

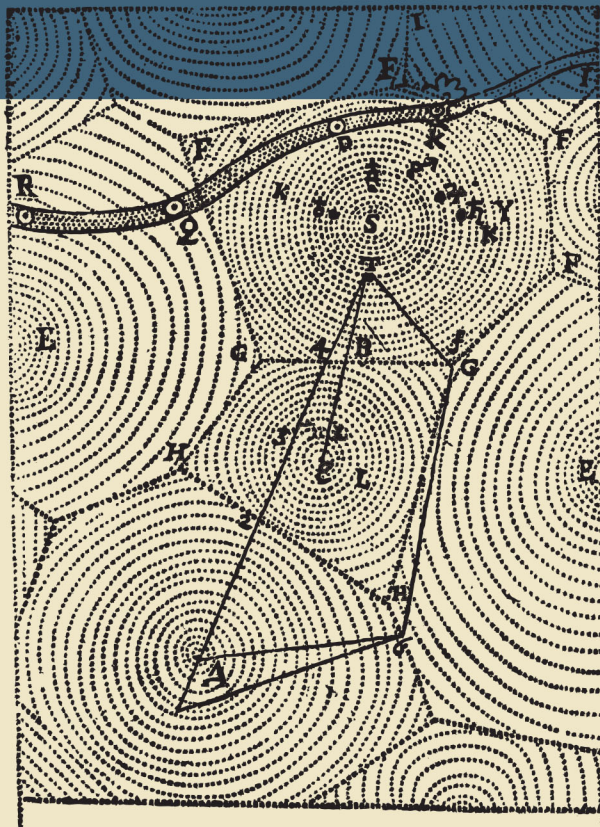
SVET 1

TRAKTAT O SVETLOBI

LE MONDE 1: TRAITÉ DE LA LUMIÈRE

R E N É D E S C A R T E S

HISTORIA
SCIENTIAE



Prevod: Miha Marek
Sprema študija: Matjaž Vesel

**HISTORIA
SCIENTIAE**

René Descartes

SVET I. TRAKTAT O SVETLOBI



Založba ZRC

Zbirka HISTORIA SCIENTIAE
Urednik zbirke Matjaž Vesel

René Descartes SVET I. TRAKTAT O SVETLOBI

Prevedel Miha Marek
Uredil Matjaž Vesel
Komentarji in opombe Matjaž Vesel, Matija Jan in Miha Marek
Recenzenta Gregor Kroupa in Boris Vezjak
Slovarček Miha Marek
Oblikovna zasnova Mateja Goršič
Oblikovanje in prelom Jernej Kropelj
Izdajatelj ZRC SAZU, Filozofski inštitut
Založnik Založba ZRC
Zanju Oto Luthar, Tadej Troha
Glavni urednik založbe Aleš Pogačnik
Tisk Birografika Bori, d. o. o.
Naklada 300
Prva izdaja, prvi natis. / Prva e-izdaja.
Ljubljana 2025

Vir izvirnega besedila, po katerem je narejen prevod, je naveden na str. 6. Izid knjige je podprla Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije.

Publikacija je nastala v okviru raziskovalnega programa P6-0014 »Pogoji in problemi sodobne filozofije« in projekta J6-4623 »Konceptualizacija konca: njegova temporalnost, dialektika in afektivna dimenzija«, ki ju financira Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije.

Prva e-izdaja je pod pogoji licence Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 prosto dostopna:
<https://doi.org/10.3986/9789610509189>

Kataložna zapisa o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

ISBN 978-961-05-0917-2
COBISS.SI-ID 225325059

ISBN 978-961-05-0918-9 (PDF)
COBISS.SI-ID 225310979

René Descartes

SVET I

Traktat o svetlobi

Prevod: Miha Marek

Uredil: Matjaž Vesel

Komentarji in opombe: Matjaž Vesel, Matija Jan in Miha Marek

Slovarček: Miha Marek

KAZALO

René Descartes, <i>Le monde I. Traité de la lumière</i>	8
René Descartes, <i>Svet I. Traktat o svetlobi</i>	9
Opombe in komentarji	147
Slovarček	179

SPREMNA ŠTUDIJA

Matjaž Vesel, Descartesov <i>Svet</i> ali <i>Traktat o svetlobi</i> . Materija, elementi, novi svet, zakoni narave, teorija gibanja, nebesni vrtinci in gibanje Zemlje	187
Bibliografija	247

UREDNIŠKO POROČILO

Izvirno besedilo je prevzeto iz izdaje René Descartes, *Le Monde ou Traité de la lumière*, v: *Œuvres complètes*, zv. II–1 (Pariz: Gallimard, 2023). Urednika celotnih *Œuvres complètes* sta Jean-Marie Beyssade in Denis Kambouchner. Tudi ta, najnovejša izdaja Descartesovih del vključuje paginacijo standardne kritične izdaje Charlesa Adama in Paula Tanneryja, *Œuvres de Descartes*, 11 zv. (Pariz: J. Vrin, 1964–74), ki jo prevzemamo tudi v tukajšnjem izvorniku in prevodu. Številke strani izdaje Adama in Tanneryja (AT) so navedene ob strani; konec/začetek strani je v besedilu označen kot |.

Izdaja v *Œuvres complètes* sledi, tako kot tudi izdaja Adama in Tanneryja, besedilu *Sveta*, ki je izšlo v knjigi *L'Homme de René Descartes, et la Formation du Fœtus, avec les Remarques de Louis de La Forge. A quoy l'on a ajouté Le Monde, ou Traité de la Lumière, du mesme Auteur* (Pariz: 1677). To izdajo je pripravil urednik Descartesove korespondence Claude Clerselier, ki je najverjetneje sam dodal naslove poglavij. V *Œuvres complètes* sta pravopis in interpunkcija modernizirana v skladu z normo sodobne francoščine, čemur sledi tudi tukajšnji izvornik.

V navedeni izdaji *Œuvres complètes* se mestoma pojavijo tiskarski skрати, manjše napake pri paginaciji po AT ter manjše nedoslednosti pri pravopisu, rabi velikih in malih začetnic, zapisu označb, ki se nanašajo na slike, ter interpunkciji. V vprašljivih primerih smo besedilo primerjali s predhodnimi francoskimi izdajami (gl. literaturo) ter ga na njihovi podlagi smiselno korigirali. Nekaj besedilnih problemov je komentiranih v opombah.

Besedilo v <koničastih oklepajih> je prevajalski dodatek, namenjen bolj tekočemu branju.

Oštevilčili smo samo tiste slike, na katere se Descartes v besedilu nanaša s posebno številko.

Prevod je bil predmet seminarja, ki se je v študijskem letu 2023/24 odvil na Filozofskem inštitutu ZRC SAZU v Ljubljani. Na seminarju so – poleg slušateljev – s predstavitvami, komentarji in predlogi sodelovali Gregor Kroupa, Matija Jan, Kajetan Škraban in Matjaž Vesel. Deli nekaterih predstavitev sodelujočih so smiselno vključeni v opombe.

Pri pisanju opomb so nam bili v pomoč tudi komentarji in opombe v sodobnih izdajah besedila, ki so navedene v literaturi.

L'HOMME
DE RENE'
DESCARTES,
ET LA FORMATION DU FOETUS,

Avec les Remarques de LOUIS DE LA FORGE;

A quoy l'on a ajouté

LE MONDE OV'TRAITE' DE LA LUMIERE
du mesme Auteur.

Seconde Edition , reveüë & corrigée.



A PARIS,
Chez CHARLES ANGOT, Libraire Juré, rue
S. Jacques, au Lion d'Or.

M. DC. LXXVII.
AVEC PRIVILEGE DV ROY.

| LE MONDE DE RENÉ DESCARTES OU TRAITÉ DE LA LUMIÈRE

3

CHAPITRE PREMIER

DE LA DIFFÉRENCE QUI EST ENTRE NOS SENTIMENTS ET LES CHOSES QUI LES PRODUISENT.

Me proposant de traiter ici de la lumière, la première chose dont je veux vous avertir est qu'il peut y avoir de la différence entre le sentiment que nous en avons, c'est-à-dire l'idée qui s'en forme en notre imagination par l'entremise de nos yeux, et ce qui est dans les objets qui produit en nous ce sentiment, c'est-à-dire ce qui est dans la flamme ou dans le Soleil, qui s'appelle du nom de lumière. Car encore que chacun se persuade communément que les idées que nous avons en notre pensée sont entièrement semblables aux objets dont elles procèdent, je ne vois point toutefois de raison qui nous assure que cela soit ; mais | je remarque, au contraire, plusieurs expériences qui nous en doivent faire douter.

4

Vous savez bien que les paroles, n'ayant aucune ressemblance avec les choses qu'elles signifient, ne laissent pas de nous les faire concevoir, et souvent même sans que nous prenions garde au son des mots ni à leurs syllabes ; en sorte qu'il peut arriver qu'après avoir ouï un discours dont nous aurons fort bien compris le sens, nous ne pourrions pas dire en quelle langue il aura été prononcé. Or si des mots, qui ne signifient rien que par l'institution des hommes, suffisent pour nous faire concevoir des choses avec lesquelles ils n'ont aucune ressemblance, pourquoi la nature ne pourra-t-elle pas aussi avoir établi certain signe qui nous fasse avoir le sentiment de la lumière, bien que ce signe n'ait rien en soi qui soit semblable à ce sentiment ? Et n'est-ce pas ainsi qu'elle a établi les ris et les larmes, pour nous faire lire la joie et la tristesse sur le visage des hommes ?

Mais vous direz, peut-être, que nos oreilles ne nous font véritablement sentir que le son des paroles, ni nos yeux que la contenance de celui qui rit ou qui pleure, et que c'est notre esprit qui, ayant retenu ce que signifient ces paroles et cette contenance, nous le représente en même temps. À cela je pourrais répondre que c'est notre esprit tout de même qui nous représente l'idée de la lumière, toutes les fois que l'action qui la signifie touche notre œil. Mais sans | perdre le temps à disputer, j'aurai plus tôt fait d'apporter un autre exemple.

5

3

| SVET ALI TRAKTAT O SVETLOBI

1. POGlavJE

O RAZLIKI MED NAŠIMI OBČUTKI IN STVARMi, KI JIH PROIZVAJAJO

Ker nameravam tu govoriti o svetlobi,¹ bi vas rad najprej opozoril, da utegne biti razlika med našim občutkom <svetlobe>,² torej med idejo <svetlobe>,³ ki nastane v našem predstavljanju⁴ s posredovanjem naših oči, in tem, kar je v predmetih in kar v nas proizvede ta občutek, torej tem, kar je v plamenu ali Soncu in nosi ime svetloba. Kajti četudi vsakdo običajno verjame, da so ideje, ki jih imamo v svoji misli, popolnoma podobne predmetom, iz katerih izhajajo, vendarle ne vidim razloga, ki bi nam zagotavljal, da je to res,⁵ medtem ko, | nasprotno, opažam številna izkustva,⁶ ki nas morajo napeljati, da v to podvomimo.

Dobro veste, da besede niso prav nič podobne stvarim, ki jih označujejo, a nam jih vendar dajo pojmovati,⁷ pogosto celo, ne da bi bili pozorni na zvok besed ali na njihove zloge.⁸ Tako se lahko zgodi, da poslušamo kak govor in prav dobro razumemo njegov pomen, nato pa ne znamo povedati, v katerem jeziku je bil.⁹ Če pa nam lahko že besede, ki nekaj označujejo le po človeški konvenciji, dajo pojmovati stvari, katerim niso prav nič podobne,¹⁰ zakaj ne bi tudi narava vzpostavila določenega znaka,¹¹ ki nam da občutek svetlobe, četudi ta znak v sebi nima nič, kar bi bilo temu občutku podobno? Mar ni na isti način vzpostavila smeha in solz, da bi lahko ljudem na obrazu prebrali, ali so veseli ali žalostni?

Toda morda boste rekli, da z ušesi zares čutimo le zvok besed, z očmi pa le zunanji izraz nekoga, ki se smeje ali joče, kaj označujejo te besede in ta zunanji izraz, pa nam v istem trenutku predstavi naš duh, ki si je to zapomnil.¹² Na to lahko odgovorim, da nam prav naš duh predstavi tudi idejo svetlobe, in to vsakokrat, ko se dejavnost, ki jo označuje, dotakne našega očesa. Toda | namesto da izgubljam čas z disputacijami,¹³ bom raje navedel še en primer.

Ali mislite, da je takrat, ko nismo pozorni na pomen besed in slišimo le njihov zvok, ideja tega zvoka, ki nastane v naši misli, podobna predmetu, ki je njen vzrok? Človek odpre usta, zgahe jezik, izdihne:¹⁴ pri vseh teh dejanjih

Pensez-vous, lors même que nous ne prenons pas garde à la signification des paroles et que nous oyons seulement leur son, que l'idée de ce son, qui se forme en notre pensée, soit quelque chose de semblable à l'objet qui en est la cause ? Un homme ouvre la bouche, remue la langue, pousse son haleine ; je ne vois rien en toutes ces actions qui ne soit fort différent de l'idée du son qu'elles nous font imaginer. Et la plupart des philosophes assurent que le son n'est autre chose qu'un certain tremblement d'air qui vient frapper nos oreilles, en sorte que, si le sens de l'ouïe rapportait à notre pensée la vraie image de son objet, il faudrait, au lieu de nous faire concevoir le son, qu'il nous fit concevoir le mouvement des parties de l'air qui tremble pour lors contre nos oreilles. Mais, parce que tout le monde ne voudra peut-être pas croire ce que disent les philosophes, j'apporterai encore un autre exemple.

L'attouchement est celui de tous nos sens que l'on estime le moins trompeur et le plus assuré ; de sorte que, si je vous montre que l'attouchement même nous fait concevoir plusieurs idées qui ne ressemblent en aucune façon aux objets qui les produisent, je ne pense pas que vous deviez trouver étrange, si je dis que la vue peut faire le semblable. Or il n'y a personne qui ne sache que les idées du chatouillement et de la douleur, qui se forment en notre pensée à l'occasion des corps de dehors qui nous touchent, n'ont aucune ressemblance avec eux. On passe doucement une plume sur les lèvres d'un enfant qui s'endort, et il sent qu'on le chatouille : pensez-vous que l'idée du chatouillement qu'il conçoit, ressemble à quelque chose de ce qui est en cette plume ? Un gendarme revient d'une mêlée ; pendant la chaleur du combat, il aurait pu être blessé sans s'en apercevoir ; mais maintenant qu'il commence à se refroidir, il sent de la douleur, il croit être blessé, on appelle un chirurgien, on ôte ses armes, on le visite, et on trouve enfin que ce qu'il sentait n'était autre chose qu'une boucle ou une courroie qui, s'étant engagée sous ses armes, le pressait et l'incommodait. Si son attouchement, en lui faisant sentir cette courroie, en eût imprimé l'image en sa pensée, il n'aurait pas eu besoin d'un chirurgien pour l'avertir de ce qu'il sentait.

Or je ne vois point de raison qui nous oblige à croire que ce qui est dans les objets, d'où nous vient le sentiment de la lumière, soit plus semblable à ce sentiment que les actions d'une plume et d'une courroie le sont au chatouillement et à la douleur. Et toutefois je n'ai point apporté ces exemples pour vous faire croire absolument que cette lumière est autre dans les objets que dans nos yeux, mais seulement afin que vous en doutiez et que, vous gardant d'être préoccupé du contraire, vous puissiez maintenant mieux examiner avec moi ce qui en est. |

ne vidim prav nič, kar ne bi bilo popolnoma drugačno od ideje zvoka, ki si jo zaradi njih predstavljamo. Večina filozofov¹⁵ zatrjuje, da zvok ni nič drugega kot nekakšen trepet zraka, ki udari v naša ušesa;¹⁶ če bi torej čut sluha naši misli prinesel resnično podobo svojega predmeta, nam ne bi smel dati pojmovati zvoka, pač pa gibanje delcev¹⁷ zraka, ki v tistem trenutku trepetata ob naših ušesih.¹⁸ Toda ker morda ne bo vsak hotel verjeti besedam filozofov, bom navedel še en primer.

Med vsemi našimi čuti je tip tisti, ki ga imamo za najmanj varljivega in najbolj gotovega;¹⁹ če vam torej pokažem, da nam tudi tip daje pojmovati številne ideje, ki na noben način niso podobne predmetom, ki jih proizvajajo, se vam po mojem ne bo zdelo čudno, če nato rečem, da lahko vid stori isto. Vsakdo 6 pa ve, da ideje ščegeta²⁰ in bolečine, ki v naši misli nastanejo ob | priložnosti,²¹ ko se nas dotaknejo zunanji predmeti, tem sploh niso podobne.²² Recimo, da spečemu otroku nežno potegnemo s peresom po ustnicah, da začuti ščegetanje: ali mislite, da je ideja ščegeta, ki jo pojmuje, podobna čemu v tem peresu?²³ Vojak se vrne iz bitke; v bojni vročici je bil nemara ranjen, a tega ni opazil; zdaj ko se začenja ohlajati, začuti bolečino; verjame, da je ranjen; pokličejo kirurga, slečejo mu opravo, ga pregledajo in nazadnje ugotovijo, da ni čutil drugega kot zaponko ali jermen, ki se je zataknil spodaj ter ga pritiskal in težil. Če bi mu njegov tip, ko mu je dal občutek jermena, v misel vtisnil <tudi> njegovo podobo, ne bi bilo treba, da ga kirurg pouči, kaj čuti.²⁴

Ne vidim torej razloga, ki bi nas primoral verjeti, da je to, kar je v predmetih, od katerih pridobimo občutek svetlobe, temu občutku podobno kaj bolj, kakor je delovanje peresa ali jermena podobno ščegetu ali bolečini.²⁵ Pa vendar teh primerov nisem navedel zato, da bi začeli nespodbitno verjeti, da je svetloba v predmetih drugačna kakor v naših očeh, temveč le zato, da bi o tem podvomili, se obvarovali nasprotnega predsodka in zdaj z mano lažje preučili, kako je s 7 stvarjo v resnici. |

CHAPITRE II

EN QUOI CONSISTENT LA CHALEUR ET LA LUMIÈRE DU FEU.

Je ne connais au monde que deux sortes de corps dans lesquels la lumière se trouve, à savoir les astres et la flamme ou le feu. Et parce que les astres sont sans doute plus éloignés de la connaissance des hommes que n'est le feu ou la flamme, je tâcherai, premièrement, d'expliquer ce que je remarque touchant la flamme.

Lorsqu'elle brûle du bois, ou quelque autre semblable matière, nous pouvons voir à l'œil qu'elle remue les petites parties de ce bois et les sépare l'une de l'autre, transformant ainsi les plus subtiles en feu, en air et en fumée, et laissant les plus grossières pour les cendres. Qu'un autre donc imagine, s'il veut, en ce bois, la forme du feu, la qualité de la chaleur et l'action qui le brûle, comme des choses toutes diverses ; pour moi, qui crains de me tromper si j'y suppose quelque chose de plus que ce que je vois nécessairement y devoir être, je me contente d'y concevoir le mouvement de ses parties. Car mettez-y du feu, mettez-y de la chaleur, et faites qu'il brûle tant qu'il vous plaira ; si vous ne supposez point, avec cela, qu'il y ait aucune de ses parties qui se remue, ni qui se détache de ses voisines, je ne me saurais imaginer qu'il reçoive aucune altération ni changement. Et au contraire, ôtez-en le feu, ôtez-en la chaleur, empêchez qu'il ne brûle, pourvu seulement que vous m'accordiez qu'il y a quelque puissance qui remue violemment les plus subtiles de ses parties et qui les sépare des plus | grossières, je trouve que cela seul pourra faire en lui tous 8 les mêmes changements qu'on expérimente quand il brûle.

Or d'autant qu'il ne me semble pas possible de concevoir qu'un corps en puisse remuer un autre, si ce n'est en se remuant aussi soi-même, je conclus de ceci que le corps de la flamme qui agit contre le bois est composé de petites parties qui se remuent séparément l'une de l'autre, d'un mouvement très prompt et très violent, et qui, se remuant en cette sorte, poussent et remuent avec soi les parties des corps qu'elles touchent et qui ne leur font point trop de résistance. Je dis que ses parties se remuent séparément l'une de l'autre : car encore que souvent elles s'accordent et conspirent plusieurs ensemble pour faire un même effet, nous voyons toutefois que chacune d'elles agit en son particulier contre les corps qu'elles touchent. Je dis aussi que leur mouvement est très prompt et très violent : car, étant si petites que la vue ne nous les saurait faire distinguer, elles n'auraient pas tant de force qu'elles ont pour agir contre les autres corps, si la promptitude de leur mouvement ne récompensait le défaut de leur grandeur.

2. POGLAVJE

IZ ČESA SESTOJITA TOPLOTA IN SVETLOBA OGNJA

V svetu²⁶ poznam le dve vrsti teles, v katerih je svetloba, namreč zvezde²⁷ ter plamen ali ogenj. Ker pa so zvezde nedvomno bolj oddaljene od človeškega spoznanja kakor ogenj ali plamen, bom najprej poskusil razložiti svoja opažanja glede plamena.

Ko plamen žge les ali drugo podobno snov, lahko s prostim očesom vidimo, da spravi v gibanje delce tega lesa in jih ločuje drugega od drugega, pri čemer najbolj fine pretvarja v ogenj,²⁸ zrak²⁹ in dim, najbolj grobe pa pušča za pepel.³⁰ Naj si torej kdo drug, če hoče, v tem lesu kot popolnoma različne stvari predstavlja <substancialno> formo ognja,³¹ kvaliteto toplosti³² in dejavnost, ki ga žge;³³ kar se mene tiče, se bojim, da bi se motil, če bi v njem predpostavil kaj več od tega, za kar vidim, da mora tam nujno biti,³⁴ zato se bom zadovoljil s tem, da v njem pojmujem gibanje njegovih delcev. Kajti lesu lahko po mili volji pridate ogenj, lahko pridate toplost, lahko naredite, da bo gorel: če obenem ne predpostavite, da se kak njegov delec premakne ali da se kak odtrga od sosednjih, si ne morem predstavljati, da bi utrpel kakršnokoli predružačenje ali spremembo. In nasprotno: odvezemite mu ogenj, odvezemite mu toplost, preprečite mu gorenje: če mi samo dopustite neko moč, ki bo silovito premaknila njegove najbolj fine delce in jih ločila od bolj | grobih, menim, da bo že samo to v njem lahko povzročilo vse tiste spremembe, ki jih izkušamo med njegovim gorenjem.³⁵

Ker pa se mi ne zdi mogoče pojmovati, da bi neko telo lahko spravilo v gibanje drugo, razen če se ne giblje samo, sklepam, da je telo plamena, ki deluje na les, sestavljeno iz delcev, ki se gibljejo ločeno drug od drugega z zelo naglim in silovitim gibanjem, med tem gibanjem pa potiskajo in s seboj premikajo delce <tistih> teles, ki se jih dotaknejo in ki jim ne nudijo preveč upora. Pravim, da se njegovi delci gibljejo ločeno drug od drugega, kajti četudi se pogosto uskladijo in v večjem številu prispevajo k istemu učinku, vendarle vidimo, da vsak od njih posamezno deluje na telesa, ki se jih dotakne. Pravim tudi, da je njihovo gibanje zelo naglo in silovito: so namreč tako majhni, da jih z vidom ne razločimo, in tako ne bi imeli toliko sile za delovanje na druga telesa, kolikor je imajo, če ne bi z naglostjo svojega gibanja nadoknadili svoje pomanjkljive velikosti.³⁶

Je n'ajoute point de quel côté chacune se remue ; car si vous considérez que la puissance de se mouvoir et celle qui détermine de quel côté le mouvement se doit faire sont deux choses toutes diverses, et qui | peuvent être l'une sans l'autre 9 (ainsi que j'ai expliqué en *La Dioptrique*), vous jugerez aisément que chacune se remue en la façon qui lui est rendue moins difficile par la disposition des corps qui l'environnent et que, dans la même flamme, il peut y avoir des parties qui aillent en haut et d'autres en bas, tout droit, et en rond, et de tous côtés, sans que cela change rien de sa nature. En sorte que si vous les voyez tendre en haut presque toutes, il ne faut pas penser que ce soit pour autre raison, sinon parce que les autres corps qui les touchent se trouvent presque toujours disposés à leur faire plus de résistance de tous les autres côtés.

Mais après avoir reconnu que les parties de la flamme se remuent en cette sorte, et qu'il suffit de concevoir ses mouvements pour comprendre comment elle a la puissance de consumer le bois et de brûler, examinons, je vous prie, si le même ne suffirait point aussi pour nous faire comprendre comment elle nous chauffe et comment elle nous éclaire. Car si cela se trouve, il ne sera pas nécessaire qu'il y ait en elle aucune autre qualité, et nous pourrons dire que c'est ce mouvement seul qui, selon les différents effets qu'il produit, s'appelle tantôt chaleur et tantôt lumière.

Or pour ce qui est de la chaleur, le sentiment que nous en avons peut, ce me semble, être pris pour une espèce de douleur, quand il est violent, et | quelquefois pour une espèce de chatouillement, quand il est modéré. Et comme 10 nous avons déjà dit qu'il n'y a rien hors de notre pensée qui soit semblable aux idées que nous concevons du chatouillement et de la douleur, nous pouvons bien croire aussi qu'il n'y a rien qui soit semblable à celle que nous concevons de la chaleur, mais que tout ce qui peut remuer diversement les petites parties de nos mains, ou de quelque autre endroit de notre corps, peut exciter en nous ce sentiment. Même plusieurs expériences favorisent cette opinion car, en se frottant seulement les mains, on les chauffe ; et tout autre corps peut aussi être chauffé sans être mis auprès du feu, pourvu seulement qu'il soit agité et ébranlé en telle sorte que plusieurs de ses petites parties se remuent et puissent remuer avec soi celles de nos mains.

Pour ce qui est de la lumière, on peut bien aussi concevoir que le même mouvement qui est dans la flamme suffit pour nous la faire sentir. Mais, parce que c'est en ceci que consiste la principale partie de mon dessein, je veux tâcher de l'expliquer bien au long et reprendre mon discours de plus haut.

Ne bom dodajal, v katero smer se giblje kateri <delec>, kajti če upoštevate, da sta moč, da se nekaj giblje, in tista, ki determinira, v kateri smeri se mora dogajati gibanje, dve popolnoma različni stvari, ki | lahko obstajata druga brez druge (kakor sem razložil v *Dioptriki*),³⁷ boste zlahka presodili, da se vsak giblje tako, kakor mu je manj težko glede na razporeditev teles, ki ga obdajajo, in da v istem plamenu lahko obstajajo delci, ki se dvigajo, drugi, ki se spuščajo, pa taki, ki grejo premo, v krogu in v vse smeri, ne da bi to kakorkoli spremenilo njegovo naravo.³⁸ Ko torej vidite, da skoraj vsi stremijo navzgor,³⁹ ne smete misliti, da je to iz kakega drugega razloga kakor zato, ker so druga telesa, ki se jih dotikajo, skoraj vedno razporejena tako, da jim z vseh drugih strani nudijo več upora.

A zdaj ko smo spoznali, da se delci plamena gibljejo na tak način in da zadostuje pojmovati njegova gibanja, da razumemo, kako ima moč, da použije les in da žge, predlagam, da preiščemo, če ne bi isto zadostovalo tudi za razlago, kako nas greje in kako nam sveti. Kajti če je tako, ne bo treba, da bi bila v njem katerakoli druga kvaliteta, in lahko bomo rekli, da se zgolj to gibanje glede na različne učinke, ki jih proizvede, imenuje zdaj toplota, zdaj svetloba.⁴⁰

Kar zadeva toploto, se mi zdi, da imamo lahko njen občutek, kadar je silovita, za neke vrste bolečino, | včasih, kadar je zmerna, pa za neke vrste ščeget.⁴¹ In ker smo že rekli, da zunaj naše misli ni ničesar, kar bi bilo podobno od nas pojmovanima idejama ščegeta in bolečine, lahko nič manj verjamemo tudi, da ni ničesar, kar bi bilo podobno od nas pojmovani ideji toplote, pač pa lahko v nas ta občutek vzbudi vse, kar lahko na različne načine spravi v gibanje delce naših rok ali kakega drugega dela našega telesa.⁴² To mnenje podpirajo tudi številna izkustva: roke lahko segrejemo že samo, če jih drgnemo drugo ob drugo, pa tudi vsako drugo telo se lahko segreje, ne da bi ga položili ob ogenj, če ga le <gibalno> vznemirimo in pretresemo, tako da se večje število njegovih delcev začne gibati, s čimer lahko spravi v gibanje delce naših rok.⁴³

Kar zadeva svetlobo, prav tako lahko pojmuje, da isto gibanje, ki je v plamenu, zadostuje kot vzrok, da jo občutimo. A ker je prav to poglavitni del mojega načrta, želim to poskusiti izčrpno razložiti z vrtnitvijo k zgornji razpravi.

CHAPITRE III

DE LA DURETÉ ET DE LA LIQUIDITÉ.

Je considère qu'il y a une infinité de divers mouvements qui durent perpétuellement dans le monde. Et après avoir remarqué les plus grands, qui font les jours, les mois et les années, je prends garde que les vapeurs de la terre ne cessent point de monter vers les nuées et d'en descendre, que l'air est toujours agité | 11 par les vents, que la mer n'est jamais en repos, que les fontaines et les rivières coulent sans cesse, que les plus fermes bâtiments tombent enfin en décadence, que les plantes et les animaux ne font que croître ou se corrompre, bref qu'il n'y a rien, en aucun lieu, qui ne se change. D'où je connais évidemment que ce n'est pas dans la flamme seule qu'il y a quantité de petites parties qui ne cessent point de se mouvoir ; mais qu'il y en a aussi dans tous les autres corps, encore que leurs actions ne soient pas si violentes, et qu'à cause de leur petitesse elles ne puissent être aperçues par aucun de nos sens.

Je ne m'arrête pas à chercher la cause de leurs mouvements, car il me suffit de penser qu'elles ont commencé à se mouvoir aussitôt que le monde a commencé d'être. Et, cela étant, je trouve par mes raisons qu'il est impossible que leurs mouvements cessent jamais, ni même qu'ils changent autrement que de sujet. C'est-à-dire que la vertu ou la puissance de se mouvoir soi-même, qui se rencontre dans un corps, peut bien passer toute ou partie dans un autre et ainsi n'être plus dans le premier, mais qu'elle ne peut pas n'être plus du tout dans le monde. Mes raisons, dis-je, me satisfont assez là-dessus, mais je n'ai pas encore occasion de vous les dire. Et cependant vous pouvez imaginer, si bon vous semble, ainsi que font la | plupart des doctes, qu'il y a quelque premier 12 mobile qui, roulant autour du monde avec une vitesse incompréhensible, est l'origine et la source de tous les autres mouvements qui s'y rencontrent.

Or en suite de cette considération, il y a moyen d'expliquer la cause de tous les changements qui arrivent dans le monde, et de toutes les variétés qui paraissent sur la Terre ; mais je me contenterai ici de parler de celles qui servent à mon sujet.

La différence qui est entre les corps durs et ceux qui sont liquides est la première que je désire que vous remarquiez ; et pour cet effet, pensez que chaque corps peut être divisé en des parties extrêmement petites. Je ne veux point déterminer si leur nombre est infini ou non ; mais du moins il est certain qu'à l'égard de notre connaissance il est indéfini, et que nous pouvons supposer

3. POGLAVJE

O TRDOSTI IN TEKOČNOSTI

Menim, da v svetu obstaja nešteto različnih gibanj, ki trajajo brez prestanka. Najprej opazim največja, ki tvorijo dneve, mesece in leta,⁴⁴ nato odkrijem, da se zemeljske pare⁴⁵ ne prenehajo dvigati proti oblakom in se spuščati z njih, da zrak ves čas burkajo | vetrovi, da morje nikoli ne počiva, da vodnjaki in reke nenehno tečejo, da se najtrdnjše zgradbe nazadnje sesedejo, da rastline in živali brez prestanka nastajajo in propadajo:⁴⁶ z eno besedo, da nikjer ni ničesar, kar se ne bi spreminjalo. Iz tega razvidno spoznam, da velika količina delcev, ki se nenehno gibljejo, ni prisotna le v plamenu, pač pa tudi v vseh drugih telesih, četudi njihove dejavnosti niso tako silovite in četudi jih zaradi njihove majhnosti ne more zaznati nobeden od naših čutov.

Ne ustavljam se pri iskanju vzroka njihovih gibanj, saj mi zadostuje misliti, da so se začeli gibati takoj ob začetku bivanja sveta.⁴⁷ Če je tako, pa me moji razlogi prepričajo, da je nemogoče, da bi njihova gibanja kdaj prenehala ali da bi se spremenila, razen kar zadeva njihov nosilec.⁴⁸ To se pravi, da lahko sila ali moč gibati se sam od sebe, ki je prisotna v nekem telesu,⁴⁹ v celoti ali deloma preide v drugo telo, tako da je v prvem ni več, vendar pa ni mogoče, da je sploh ne bi bilo več v svetu.⁵⁰ Moji razlogi, pravim, me v to zadostno prepričajo, vendar še ni čas, da bi vam jih razkril. Medtem si lahko, če želite, kakor | večina učenjakov predstavljate, da obstaja neko prvo gibalo,⁵¹ ki kroži okrog sveta z nepojmljivo hitrostjo ter je izvor in vir vseh drugih gibanj, ki so prisotna v njem.⁵²

Kot nadaljevanje tega premisleka bi lahko razložili vzrok vseh sprememb, ki se dogajajo v svetu, in vseh raznolikosti, ki se pojavljajo na Zemlji; vendar se bom tu zadovoljil z obravnavo tistih, ki služijo mojemu predmetu.

Najprej želim, da ste pozorni na razliko med trdimi telesi in tistimi, ki so tekoča.⁵³ V ta namen pomislite, da je vsako telo mogoče razdeliti na skrajno majhne delce. Nočem se izreči, ali je njihovo število neskončno ali ne, vendar je vsaj gotovo, da je to število z vidika našega spoznanja nedoločno⁵⁴ in da lahko predpostavimo, da je v najmanjšem zrnцу peska, ki ga lahko razločimo, več milijonov teh delcev.

In bodite pozorni, da je takrat, ko se dva od teh delcev medsebojno dotikata, ne da bi bila v dejanju oddaljevanja drug od drugega, za njuno ločitev potrebna določena sila, naj bo še tako majhna; kajti ko sta enkrat tako postavljena,

qu'il y en a plusieurs millions dans le moindre petit grain de sable qui puisse être aperçu de nos yeux.

Et remarquez que si deux de ces petites parties s'entretochent, sans être en action pour s'éloigner l'une de l'autre, il est besoin de quelque force pour les séparer, si peu que ce puisse être : car, étant une fois ainsi posées, elles ne s'aviseront jamais d'elles-mêmes de se mettre autrement. Remarquez aussi qu'il faut deux fois autant de force pour en séparer deux que pour en séparer une ; et mille fois autant pour en séparer mille. De sorte que, s'il en faut séparer | 13 plusieurs millions tout à la fois, comme il faut peut-être faire pour rompre un seul cheveu, ce n'est pas merveille s'il y faut une force assez sensible.

Au contraire, si deux ou plusieurs de ces petites parties se touchent seulement en passant et lorsqu'elles sont en action pour se mouvoir l'une d'un côté, l'autre de l'autre, il est certain qu'il faudra moins de force pour les séparer que si elles étaient tout à fait sans mouvement, et même qu'il n'y en faudra point du tout, si le mouvement avec lequel elles se peuvent séparer d'elles-mêmes est égal ou plus grand que celui avec lequel on les veut séparer. Or je ne trouve point d'autre différence entre les corps durs et les corps liquides, sinon que les parties des uns peuvent être séparées d'ensemble beaucoup plus aisément que celles des autres. De sorte que, pour composer le corps le plus dur qui puisse être imaginé, je pense qu'il suffit si toutes ses parties se touchent, sans qu'il reste d'espace entre deux, ni qu'aucunes d'elles soient en action pour se mouvoir : car quelle colle ou quel ciment y pourrait-on imaginer, outre cela, pour les mieux faire tenir l'une à l'autre ?

Je pense aussi que c'est assez, pour composer le corps le plus liquide qui se puisse trouver, si toutes ses plus petites parties se remuent le plus diversement l'une de l'autre et le plus vite qu'il est possible ; encore qu'avec cela elles ne laissent pas de se pouvoir toucher l'une l'autre de tous côtés, et se ranger en aussi peu | d'espace que si elles étaient sans mouvement. Enfin je crois que 14 chaque corps approche plus ou moins de ces deux extrémités, selon que ses parties sont plus ou moins en action pour s'éloigner l'une de l'autre. Et toutes les expériences sur lesquelles je jette les yeux me confirment en cette opinion.

La flamme, dont j'ai déjà dit que toutes les parties sont perpétuellement agitées, est non seulement liquide, mais aussi elle rend liquide la plupart des autres corps. Et remarquez que, quand elle fond les métaux, elle n'agit pas avec une autre puissance que quand elle brûle du bois. Mais parce que les parties des métaux sont à peu près toutes égales, elle ne les peut remuer l'une sans l'autre, et ainsi elle en compose des corps tout liquides ; au lieu que les parties du bois

se sama od sebe nikoli ne bi namenila postaviti drugače. Bodite pozorni tudi, da je za ločitev dveh <delcev> potrebno dvakrat toliko sile kot za ločitev enega, za ločitev tisoč <delcev> pa tisočkrat toliko.⁵⁵ Nič čudnega torej, da je
 13 potrebna dokaj občutna sila, ko jih je treba ločiti | več milijonov naenkrat, kakor je morda treba, da pretrgamo en sam las.

Če pa se, nasprotno, dva ali več teh delcev le mimogrede dotakneta, medtem ko sta v dejanju gibanja, eden v eno smer in drugi v drugo, je gotovo, da bo za njuno ločitev potrebna manjša sila, kakor če bi bila popolnoma brez gibanja, oziroma da je ne bo potrebno sploh nič, če je gibanje, s katerim se lahko ločita sama, enako ali večje od tega, s katerim ju hočemo ločiti mi.⁵⁶ In tako med trdimi in tekočimi telesi ne vidim druge razlike, kakor da je dele enih veliko lažje ločiti od celote kot dele drugih.⁵⁷ Da bi napravili najtrše telo, ki si ga je moč zamisliti, je torej po mojem dovolj, da se vsi njegovi deli dotikajo, ne da bi vmes preostalo kaj prostora in ne da bi bil katerikoli v dejanju gibanja.⁵⁸ Si lahko zamislimo lepilo ali cement, ki bi jih držal skupaj trdneje od tega?

Mislím tudi, da je za to, da bi napravili najbolj tekoče telo, ki lahko obstaja, dovolj, da se vsi njegovi najmanjši delci gibljejo kolikor mogoče hitro in na različne načine,⁵⁹ a da se še vedno lahko z vseh strani dotikajo drug drugega
 14 in se uredijo v tako malo | prostora, kakor če bi bili brez gibanja. Nazadnje verjamem še, da se vsako telo bolj ali manj približa tema skrajnostma glede na to, ali so njegovi delci bolj ali manj v dejanju oddaljevanja drug od drugega. To mnenje mi potrjujejo vsa izkustva, na katera se ozrem.

Plamen, o katerem sem že dejal, da so vsi njegovi delci neprestano <gibalno> vznemirjeni, ni le sam tekoč, ampak tudi naredi tekočo večino drugih teles.⁶⁰ In bodite pozorni, da takrat, ko tali kovine, ne deluje s kako drugo močjo kot takrat, ko žge les. Toda ker so deli kovin vsi približno enaki, ne more premakniti enega brez drugega, in tako iz <kovin> tvori popolnoma tekoča telesa; medtem pa so deli lesa tako neenaki, da lahko od njega loči najmanjše in jih naredi tekoče, se pravi, jih dvigne v dim, ne da bi na isti način <gibalno> vznemiril večje.

Takoj za plamenom je druga najbolj tekoča stvar zrak, pri katerem lahko s prostim očesom vidimo, da se njegovi delci gibljejo ločeno drug od drugega. Če si namreč blagovolite ogledati tista telesca, ki se kažejo v sončnih žarkih in jih običajno imenujejo atomi, boste videli, da se celo takrat, ko jih ne burka noben veter, nenehno vrtinčijo sem in tja na tisoč različnih načinov.⁶¹ Podobno lahko opažamo tudi pri vseh bolj grobih tekočinah različnih barv, če jih pomešamo

sont tellement inégales qu'elle en peut séparer les plus petites et les rendre liquides, c'est-à dire les faire voler en fumée, sans agiter ainsi les plus grosses.

Après la flamme, il n'y a rien de plus liquide que l'air, et l'on peut voir à l'œil que ses parties se remuent séparément l'une de l'autre : car si vous daignez regarder ces petits corps qu'on nomme communément des atomes et qui paraissent aux rayons du Soleil, vous les verrez, lors même qu'il n'y aura point de vent qui les agite, voltiger incessamment çà et là en mille façons différentes. On peut aussi éprouver le semblable en toutes les liqueurs les plus grossières, si l'on en mêle de diverses couleurs l'une parmi l'autre, | afin de mieux distinguer 15 leurs mouvements. Et enfin cela paraît très clairement dans les eaux-fortes, lorsqu'elles remuent et séparent les parties de quelque métal.

Mais vous me pourriez demander en cet endroit-ci : pourquoi, si c'est le seul mouvement des parties de la flamme qui fait qu'elle brûle et qu'elle est liquide, le mouvement des parties de l'air, qui le rend aussi extrêmement liquide, ne lui donne-t-il pas tout de même la puissance de brûler, mais qu'au contraire, il fait que nos mains ne le peuvent presque sentir ? À quoi je répons qu'il ne faut pas seulement prendre garde à la vitesse du mouvement, mais aussi à la grosseur des parties ; et que ce sont les plus petites qui font les corps les plus liquides, mais que ce sont les plus grosses qui ont le plus de force pour brûler, et généralement pour agir contre les autres corps.

Remarquez en passant que je prends ici, et que je prendrai toujours ci-après pour une seule partie, tout ce qui est joint ensemble et qui n'est point en action pour se séparer ; encore que celles qui ont tant soit peu de grosseur puissent aisément être divisées en beaucoup d'autres plus petites : ainsi un grain de sable, une pierre, un rocher, et toute la Terre même, pourra ci-après être prise pour une seule partie, en tant que nous n'y considérerons qu'un mouvement tout simple et tout égal. | 16

Or entre les parties de l'air, s'il y en a de fort grosses en comparaison des autres, comme sont ces atomes qui s'y voient, elles se remuent aussi fort lentement ; et s'il y en a qui se remuent plus vite, elles sont aussi plus petites. Mais entre les parties de la flamme, s'il y en a de plus petites que dans l'air, il y en a aussi de plus grosses, ou du moins il y en a un plus grand nombre d'égales aux plus grosses de celles de l'air, qui avec cela se remuent beaucoup plus vite, et ce ne sont que ces dernières qui ont la puissance de brûler.

Qu'il y en ait de plus petites, on le peut conjecturer de ce qu'elles pénètrent au travers de plusieurs corps dont les pores sont si étroits que l'air même n'y peut entrer. Qu'il y'en ait, ou de plus grosses, ou d'aussi grosses en plus grand

15 med seboj, | da bi lažje razločili njihova gibanja. In nazadnje se to zelo jasno kaže pri jedkovinah,⁶² ko spravijo v gibanje in ločijo delce kake kovine.

Toda tu bi me lahko vprašali, kako to, da plamen že zgolj zaradi gibanja svojih delcev žge in je tekoč, zrak pa je zaradi gibanja svojih delcev sicer enako skrajno tekoč, vendar nima zmožnosti žganja, pač pa ga, nasprotno, naše roke skorajda ne občutijo. Na to odgovorjam, da se ne velja ozirati le na hitrost gibanja, pač pa tudi na velikost delcev, tako da manjši <delci> sicer naredijo telesa bolj tekoča, večji pa imajo največjo silo, da žgejo in da na splošno delujejo na druga telesa.⁶³

Spotoma bodite pozorni, da tu in vselej v nadaljevanju kot en del razumem vse, kar je povezano skupaj in ni v dejanju ločevanja; četudi je <dele>, ki so kolikor toliko veliki, zlahka mogoče razdeliti v veliko drugih manjših. Tako bodo v nadaljevanju zrno peska, kamen, skala in celó vsa Zemlja lahko veljali za en sam del, kolikor bomo pri njih upoštevali le čisto enostavno in čisto
16 enakomerno gibanje.⁶⁴ |

Med delci zraka so sicer tudi taki, ki so v primerjavi z drugimi precej veliki, na primer prej omenjeni atomi, ki jih vidimo v njem, vendar se ti gibljejo precej počasi; taki, ki se gibljejo hitreje, pa so manjši. Med delci plamena pa so sicer tudi taki, ki so manjši kot v zraku, vendar so med njimi tudi večji, oziroma je vsaj večje število takih, ki so enako veliki kot največji v zraku, a se hkrati gibljejo veliko hitreje; in samo ti zadnji imajo zmožnost žganja.

Da so <delci plamena> manjši, lahko domnevamo iz tega, da prodrejo skozi številna telesa, katerih pore so tako ozke, da celo zrak ne more skozi. Da so bodisi večji bodisi enako veliki, a številnejši, jasno vidimo po tem, da sam zrak ne zadostuje, da bi hranil plamen. Da se gibljejo hitreje, je dovolj občutno iz silovitosti njihovega delovanja. In nazadnje, da imajo prav največji od teh delcev zmožnost žganja, drugi pa ne, se kaže v tem, da plamen, ki izhaja iz vinjaka ali drugih zelo finih teles, skorajda ne žge, medtem ko je tisti, ki se spočne v trdih in težkih telesih, zelo žgoč.⁶⁵

nombre, on le voit clairement en ce que l'air seul ne suffit pas pour la nourrir. Qu'elles se remuent plus vite, la violence de leur action nous le fait assez éprouver. Et enfin, que ce soient les plus grosses de ces parties qui ont la puissance de brûler et non point les autres, il paraît en ce que la flamme qui sort de l'eau-de-vie, ou des autres corps fort subtils, ne brûle presque point, et qu'au contraire celle qui s'engendre dans les corps durs et pesants est fort ardente.

CHAPITRE IV

DU VIDE ; ET D'OÙ VIENT QUE NOS SENS N'APERÇOIVENT PAS CERTAINS CORPS.

Mais il faut examiner plus particulièrement pourquoi l'air, étant un corps aussi bien que les autres, ne peut pas aussi bien qu'eux être senti ; et par même | 17
 moyen nous délivrer d'une erreur dont nous avons tous été préoccupés dès notre enfance, lorsque nous avons cru qu'il n'y avait point d'autres corps autour de nous que ceux qui pouvaient être sentis ; et ainsi que, si l'air en était un, parce que nous le sentions quelque peu, il ne devait pas au moins être si matériel, ni si solide que ceux que nous sentions davantage.

Touchant quoi, je désire premièrement que vous remarquiez que tous les corps, tant durs que liquides, sont faits d'une même matière, et qu'il est impossible de concevoir que les parties de cette matière composent jamais un corps plus solide, ni qui occupe moins d'espace, qu'elles font lorsque chacune d'elles est touchée de tous côtés par les autres qui l'environnent. D'où il suit, ce me semble, que, s'il peut y avoir du vide quelque part, ce doit plutôt être dans les corps durs que dans les liquides : car il est évident que les parties de ceux-ci se peuvent bien plus aisément presser et agencer l'une contre l'autre, à cause qu'elles se remuent, que ne font pas celles des autres, qui sont sans mouvement.

Si vous mettez, par exemple, de la poudre en quelque vase, vous le secouez et frappez contre, pour faire qu'il y en entre davantage ; mais si vous y versez quelque liqueur, elle se range incontinent d'elle-même en aussi peu de lieu qu'on la peut mettre. Et même si vous considérez sur ce sujet quelques-unes des expériences dont les philosophes ont accoutumé de se servir pour montrer qu'il n'y a point de vide en | la nature, vous connaîtrez aisément que tous ces | 18
 espaces que le peuple estime vides et où nous ne sentons que de l'air, sont du moins aussi remplis, et remplis de la même matière, que ceux où nous sentons les autres corps.

Car dites-moi, je vous prie, quelle apparence y aurait-il que la nature fit monter les corps les plus pesants et rompre les plus durs, ainsi qu'on expérimente qu'elle fait en certaines machines, plutôt que de souffrir qu'aucunes de leurs parties cessent de s'entretoucher ou de toucher à quelques autres corps, et qu'elle permit cependant que les parties de l'air, qui sont si faciles à plier et à s'agencer de toutes manières, demeurassent les unes auprès des autres sans s'entretoucher de tous côtés, ou bien sans qu'il y eût quelque autre corps parmi

4. POGLAVJE

O PRAZNINI IN O TEM, ZAKAJ NAŠI ČUTI NE ZAZNAJO DOLOČENIH TELES

17 Treba pa je natančneje preiskati, zakaj zraka, ki je telo prav tako kot druga, ne moremo občutiti, kot lahko druga. Tako se bomo tudi | osvobodili zmote, ki jo vsi prenašamo kot predsodek iz otroštva,⁶⁶ ko smo verjeli, da okrog nas ni drugih teles od tistih, ki jih lahko občutimo,⁶⁷ in da torej zrak, če je že telo, ker ga lahko nekoliko občutimo, vsaj ne more biti enako snoven niti enako trden kot telesa, ki jih občutimo bolj.

Glede tega najprej želim, da ste pozorni na to, da so vsa telesa, trda in tekoča, narejena iz iste materije⁶⁸ in da je nemogoče pojmovati, da bi bilo telo, ki ga sestavljajo delci te materije, kdaj lahko trdnejše in bi zasedalo manj prostora kot takrat, ko vsak del z vseh strani obkrožajo drugi in se ga dotikajo.⁶⁹ Iz tega, menim, sledi, da mora praznina,⁷⁰ če lahko kje obstaja, prej obstajati v trdih kakor v tekočih telesih, kajti razvidno je, da se lahko deli slednjih, ker se gibljejo, lažje stisnejo in uredijo drug ob drugega kakor deli prvih, ki so negibni.⁷¹

18 Če na primer daste prah v posodo, jo boste tresli in udarjali po njej, da bi ga šlo vanjo več, če pa vanjo nalijete tekočino, se ta nemudoma sama od sebe uredi v najmanjši prostor, ki ga lahko zasede. In če v tej zvezi premislite o nekaterih opažanjih, po katerih radi posegajo filozofi, da bi dokazali, da v naravi | ni praznine,⁷² boste zlahka spoznali, da so vsi ti prostori, ki jih ima ljudstvo⁷³ za prazne in v katerih občutimo le zrak, vsaj tako zapolnjeni, in to z isto materijo, kakor tisti, kjer občutimo druga telesa.⁷⁴

Kajti povejte mi, prosim, kako verjetno je, da narava prej dvigne najtežja in zlomi najtrša telesa, kot vidimo pri nekaterih strojih,⁷⁵ samo da ne bi dopustila, da bi se kateri od njihovih delcev nehali dotikati drug drugega ali drugih teles, obenem pa dopušča, da delci zraka, ki se tako zlahka prilagajajo in urejajo na vse mogoče načine, ostanejo drug poleg drugega, ne da bi se z vseh strani dotikali drug drugega ali ne da bi bilo med njimi kako drugo telo, ki bi se ga dotikala? Naj verjamemo, da se mora voda v vodnjaku proti svojemu naravnemu nagnjenju dvigniti, samo da bi zapolnila cev črpalke,⁷⁶ medtem pa se voda, ki je v oblakih, ne bo spustila, da do konca zapolni prostore tu spodaj, če je med deli teles, ki jih <ti prostori> vsebujejo, kakršnakoli praznina?⁷⁷

elles auquel elles touchassent ? Pourrait-on bien croire que l'eau qui est dans un puits dût monter en haut contre son inclination naturelle, afin seulement que le tuyau d'une pompe soit rempli, et penser que l'eau qui est dans les nues ne dût point descendre, pour achever de remplir les espaces qui sont ici-bas, s'il y avait tant soit peu de vide entre les parties des corps qu'ils contiennent ?

Mais vous me pourriez proposer ici une difficulté qui est assez considérable, c'est à savoir que les parties qui composent les corps liquides ne peuvent pas, ce semble, se remuer incessamment, comme j'ai dit | qu'elles font, si ce n'est 19 qu'il se trouve de l'espace vide parmi elles, au moins dans les lieux d'où elles sortent à mesure qu'elles se remuent. À quoi j'aurais de la peine à répondre, si je n'avais reconnu, par diverses expériences, que tous les mouvements qui se font au monde sont en quelque façon circulaires : c'est-à-dire que, quand un corps quitte sa place, il entre toujours en celle d'un autre, et celui-ci en celle d'un autre, et ainsi de suite jusques au dernier, qui occupe au même instant le lieu délaissé par le premier, en sorte qu'il ne se trouve pas davantage de vide parmi eux, lorsqu'ils se remuent, que lorsqu'ils sont arrêtés. Et remarquez ici qu'il n'est point pour cela nécessaire que toutes les parties des corps qui se remuent ensemble soient exactement disposées en rond comme un vrai cercle, ni même qu'elles soient de pareille grosseur et figure ; car ces inégalités peuvent aisément être compensées par d'autres inégalités qui se trouvent en leur vitesse.

Or nous ne remarquons pas communément ces mouvements circulaires quand les corps se remuent en l'air, parce que nous sommes accoutumés de ne concevoir l'air que comme un espace vide. Mais voyez nager des poissons dans le bassin d'une fontaine ; s'ils ne s'approchent point trop près de la surface de l'eau, ils ne la feront point du tout branler, encore qu'ils passent dessous avec une très grande vitesse. D'où il paraît manifestement que l'eau qu'ils poussent | 20 devant eux ne pousse pas indifféremment toute l'eau du bassin, mais seulement celle qui peut mieux servir à parfaire le cercle de leur mouvement et rentrer en la place qu'ils abandonnent.

Et cette expérience suffit pour montrer combien ces mouvements circulaires sont aisés et familiers à la nature. Mais j'en veux maintenant apporter une autre, pour montrer qu'il ne se fait jamais aucun mouvement qui ne soit circulaire. Lorsque le vin qui est dans un tonneau ne coule point par l'ouverture qui est au bas, à cause que le dessus est tout fermé, c'est parler improprement que de dire, ainsi que l'on fait d'ordinaire, que cela se fait crainte du vide. On sait bien que ce vin n'a point d'esprit pour craindre quelque chose et, quand il en aurait, je ne sais pour quelle occasion il pourrait appréhender ce vide, qui

A tu me utegnete opozoriti na dokaj zajetno težavo, namreč: zdi se, da se
 19 deli, ki tvorijo tekoča telesa, ne morejo nenehno gibati, tako kot sem dejal, |
 ne da bi se med njimi naredil prazen prostor, vsaj na tistih mestih, ki jih med
 gibanjem zapustijo.⁷⁸ Na to bi le težko odgovoril, če ne bi z različnimi opažanji
 spoznal, da so vsa gibanja, ki se dogajajo v svetu, na neki način krožna,⁷⁹ se
 pravi: ko eno telo zapusti svoje mesto, vselej stopi na mesto nekega drugega,
 to na mesto naslednjega in tako dalje do zadnjega, ki v istem trenutku zasede
 mesto, ki ga je zapustilo prvo; in tako medtem, ko se gibljejo, med njimi ni nič
 več praznine kot medtem, ko mirujejo.⁸⁰ In bodite pozorni, da za to ni nujno,
 da bi bili vsi delci teles, ki se gibljejo skupaj, razporejeni natanko krožno, kot
 v resničnem krogu, niti da bi bili iste velikosti in oblike; kajti te neenakosti se
 zlahka izravnavajo z drugimi neenakostmi v njihovih hitrostih.⁸¹

Ko se telesa gibljejo v zraku, teh krožnih gibanj običajno ne opazimo, ker
 smo vajeni gledati na zrak kot na prazen prostor. Toda poglejte, kako plavajo
 ribe v bazenu kake fontane: če ne pridejo preblizu gladini, je sploh ne bodo
 vznurkale, četudi pod njo švigajo z veliko hitrostjo. To očitno kaže, da voda,
 20 ki jo potiskajo | pred seboj, ne potiska brez razlike vse vode v bazenu, pač pa
 zgolj tisto, ki lahko bolje dopolni krog njihovega gibanja in pride na mesto,
 ki ga zapustijo.⁸²

To opažanje zadostno pokaže, kako lahka in domača so ta krožna gibanja
 za naravo. A naj zdaj navedem še eno, da pokažem, da sploh ni nobenega
 gibanja, ki ne bi bilo krožno. Ko vino ne steče skozi odprtino na dnu soda,
 kadar je gornji del popolnoma zaprt, ni ustrezno reči, kot običajno pravijo,
 da je to zaradi strahu pred praznino.⁸³ Dobro vemo, da vino nima duha, da
 bi se česa balo, in tudi če bi ga imelo, ne vem, iz katerega razloga bi se balo te
 praznine, ki je v resnici le himera.⁸⁴ Prej je treba reči, da iz soda ne more zato,
 ker je zunaj vse tako polno, kot sploh more biti, in tako tisti del zraka, katerega
 mesto bi zasedlo, če bi se spustilo, v vsem univerzumu ne more najti drugega,
 kamor bi se dal, razen če na vrhu soda naredimo odprtino, skozi katero se ta
 zrak lahko krožno spet dvigne na svoje mesto.⁸⁵

Vseeno pa nočem zatrditi, da v naravi sploh ni praznine, saj se bojim, da
 bi se moja razprava preveč podaljšala, če bi to poskušal razložiti, že omenjena
 21 opažanja | pa niso zadostna, da bi to dokazala,⁸⁶ četudi so zadostna, da nas
 prepričajo, da so prostori, v katerih ne občutimo ničesar, zapolnjeni z isto
 materijo in je vsebujejo najmanj toliko kot tisti, ki jih zasedajo telesa, ki jih
 občutimo. Kadar je kaka posoda, na primer, polna zlata ali svinca, ne vsebuje
 nič več materije kot takrat, ko mislimo, da je prazna, kar se utegne zdeti prav

n'est en effet qu'une chimère. Mais il faut dire plutôt, qu'il ne peut sortir de ce tonneau, à cause que dehors tout est aussi plein qu'il peut être, et que la partie de l'air dont il occuperait la place, s'il descendait, n'en peut trouver d'autre où se mettre en tout le reste de l'univers, si on ne fait une ouverture au-dessus du tonneau, par laquelle cet air puisse remonter circulairement en sa place.

Au reste, je ne veux pas assurer pour cela qu'il n'y a point du tout de vide en la nature ; j'aurais peur que mon discours ne devînt trop long, si j'entreprendrais d'expliquer ce qui en est, et les expériences dont j'ai | parlé ne sont point 21
suffisantes pour le prouver, quoiqu'elles le soient assez pour persuader que les espaces où nous ne sentons rien sont remplis de la même matière, et contiennent autant pour le moins de cette matière que ceux qui sont occupés par les corps que nous sentons. En sorte que, lorsqu'un vase par exemple est plein d'or ou de plomb, il ne contient pas pour cela plus de matière que lorsque nous pensons qu'il soit vide ; ce qui peut sembler bien étrange à plusieurs, dont la raison ne s'étend pas plus loin que les doigts et qui pensent qu'il n'y ait rien au monde que ce qu'ils touchent. Mais quand vous aurez un peu considéré ce qui fait que nous sentons un corps ou que nous ne le sentons pas, je m'assure que vous ne trouverez en cela rien d'incroyable. Car vous connaîtrez évidemment que tant s'en faut que toutes les choses qui sont autour de nous puissent être senties, qu'au contraire ce sont celles qui y sont le plus ordinairement qui le peuvent être le moins, et que celles qui y sont toujours ne le peuvent être jamais.

La chaleur de notre cœur est bien grande, mais nous ne la sentons pas, à cause qu'elle est ordinaire. La pesanteur de notre corps n'est pas petite, mais elle ne nous incommode point. Nous ne sentons pas même celle de nos habits, parce que nous sommes accoutumés à les porter. Et la raison de ceci est assez claire : car il est certain que nous ne saurions sentir aucun corps, s'il n'est cause de quelque changement dans les organes de nos sens, c'est-à-dire s'il ne remue en | quelque façon les petites parties de la matière dont ces organes 22
sont composés. Ce que peuvent bien faire les objets qui ne se présentent pas toujours, pourvu seulement qu'ils aient assez de force : car s'ils y corrompent quelque chose pendant qu'ils agissent, cela se peut réparer après par la nature lorsqu'ils n'agissent plus. Mais pour ceux qui nous touchent continuellement, s'ils ont jamais eu la puissance de produire quelque changement en nos sens et de remuer quelques parties de leur matière, ils ont dû, à force de les remuer, les séparer entièrement des autres dès le commencement de notre vie, et ainsi ils n'y peuvent avoir laissé que celles qui résistent tout à fait à leur action, et par le moyen desquelles ils ne peuvent en aucune façon être sentis. D'où vous

čudno številnim ljudem, katerih razum ne sega dlje od njihovih prstov in ki mislijo, da na svetu ni drugega kot to, česar se lahko dotaknejo.⁸⁷ Toda ko boste nekoliko premislili, kaj je vzrok tega, da neko telo občutimo ali da ga ne, sem prepričan, da se vam to ne bo zdelo prav nič neverjetno. Kajti razvidno boste spoznali ne le, da še zdaleč ne moremo občutiti vseh stvari, ki so okrog nas, ampak celo, da najmanj občutimo prav tiste, ki so okrog nas najobičajnejše, tistih, ki so okrog nas zmeraj, pa nikoli.

22 Toplota našega srca je prav velika, vendar je ne občutimo, ker je običajna. Teža našega telesa ni majhna, vendar nas ne moti. Ne čutimo niti teže svojih oblačil, ker smo jih vajeni nositi.⁸⁸ Razlog za to je dovolj jasen: gotovo je namreč, da lahko neko telo občutimo le takrat, ko povzroči neko spremembo v organih naših čutov, ko torej nekako | premakne delce materije, ki tvorijo te organe.⁸⁹ To pa prav lahko storijo predmeti, ki se ne kažejo vselej, če imajo le dovolj sile; kajti če med svojim delovanjem tam kaj pokvarijo, se to lahko po naravni poti popravi kasneje, ko ne delujejo več. Kar pa zadeva tiste, ki se nas nenehno dotikajo: če so ti kadarkoli bili zmožni proizvesti kako spremembo v naših čutih in premakniti kake delce njihove materije, so morali te, ko so jih premaknili, popolnoma ločiti od drugih že na samem začetku našega življenja; in tako so lahko tam pustili le tiste, ki se popolnoma upirajo njihovemu delovanju in s katerimi jih na noben način ni mogoče občutiti. Iz tega vidite, da ni nič čudnega, da je okrog nas vse polno prostorov, v katerih ne občutimo nobenega telesa, četudi jih ne vsebujejo nič manj od tistih, v katerih jih občutimo največ.

23 Toda kljub temu ne smemo misliti, da je ta grobi zrak, ki ga med dihanjem vlečemo v pljuča, ki se, ko je <gibalno> vznemirjen, pretvori v veter, ki se nam zdi trd, ko je zaprt v balon, in ki ga tvorijo le hlapi in dimi, enako trden kot voda ali zemlja. V tem moramo slediti mnenju filozofov, ki vsi skupaj zatrjujejo, da je redkejši.⁹⁰ In to zlahka spoznamo izkustveno, saj delci vodne kaplje, ko se zaradi toplote <gibalno> vznemirijo in ločijo drug od drugega, lahko tvorijo veliko več tega | zraka, kot bi ga lahko vseboval prostor, v katerem je bila voda. Iz tega nespodbitno sledi, da je med delci, iz katerih je sestavljen, velika količina majhnih razmikov: prav tako in nič drugače je pač treba pojmovati redko telo. Toda ker ti razmiki, kot sem dejal zgoraj, ne morejo biti prazni, iz vsega rečenega sklepam, da morajo nujno obstajati druga telesa, in sicer eno ali več njih, ki so pomešana med ta zrak in karseda natanko zapolnjujejo majhne razmike, ki ostajajo med njegovimi deli. Zdaj nam ostane le še razmislek, katera utegnejo biti ta druga telesa, in zatem, upam, ne bo težko razumeti, kaj utegne biti narava svetlobe.

voyez que ce n'est pas merveille qu'il y ait plusieurs espaces autour de nous où nous ne sentons aucun corps, encore qu'ils n'en contiennent pas moins que ceux où nous en sentons le plus.

Mais il ne faut pas penser pour cela que cet air grossier que nous attirons dans nos poumons en respirant, qui se convertit en vent quand il est agité, qui nous semble dur quand il est enfermé dans un ballon et qui n'est composé que d'exhalaisons et de fumées, soit aussi solide que l'eau ni que la terre. Il faut suivre en ceci l'opinion commune des philosophes, lesquels assurent tous qu'il est plus rare. Et ceci se connaît facilement par expérience : car les parties d'une goutte d'eau, étant séparées l'une de l'autre par l'agitation de la chaleur, peuvent composer beaucoup plus de cet air que l'espace où était l'eau n'en saurait contenir. D'où il suit infailliblement qu'il y a grande quantité de petits intervalles entre les parties dont il est composé, car il n'y a pas moyen de concevoir autrement un corps rare. Mais parce que ces intervalles ne peuvent être vides, ainsi que j'ai dit ci-dessus, je conclus de tout ceci qu'il y a nécessairement quelques autres corps, un ou plusieurs, mêlés parmi cet air, lesquels remplissent aussi justement qu'il est possible les petits intervalles qu'il laisse entre ses parties. Il ne reste plus maintenant qu'à considérer quels peuvent être ces autres corps ; et après cela, j'espère qu'il ne sera pas mal aisé de comprendre quelle peut être la nature de la lumière. 23

CHAPITRE V

DU NOMBRE DES ÉLÉMENTS, ET DE LEURS QUALITÉS.

Les philosophes assurent qu'il y a au-dessus des nuées un certain air beaucoup plus subtil que le nôtre, et qui n'est pas composé des vapeurs de la terre comme lui, mais qui fait un élément à part. Ils disent aussi qu'au-dessus de cet air il y a encore un autre corps beaucoup plus subtil, qu'ils appellent l'élément du feu. Ils ajoutent, de plus, que ces deux éléments sont mêlés avec l'eau et la terre en la composition de tous les corps inférieurs. Si bien que je ne ferai que suivre leur opinion, si je dis que cet air plus subtil et cet élément du feu remplissent les intervalles qui sont entre les parties de l'air grossier que nous respirons ; en sorte que ces corps, entrelacés l'un dans l'autre, composent une masse qui est aussi solide qu'aucun corps le saurait être. 24

Mais afin que je puisse mieux vous faire entendre ma pensée sur ce sujet, et que vous ne pensiez pas que je veuille vous obliger à croire tout ce que les philosophes nous disent des éléments, il faut que je vous les décrive à ma mode.

Je conçois le premier, qu'on peut nommer l'élément du feu, comme une liqueur, la plus subtile et la plus pénétrante qui soit au monde. Et en suite de ce qui a été dit ci-dessus touchant la nature des corps liquides, je m'imagine que ses parties sont beaucoup plus petites, et se remuent beaucoup plus vite, qu'aucune de celles des autres corps. Ou plutôt, afin de n'être pas contraint d'admettre aucun vide en la nature, je ne lui attribue point de parties qui aient aucune grosseur ni figure déterminée ; mais je me persuade que l'impétuosité de son mouvement est suffisante pour faire qu'il soit divisé en toutes façons et en tous sens par la rencontre des autres corps, et que ses parties changent de figure à tous moments, pour s'accommoder à celle des lieux où elles entrent ; en sorte qu'il n'y a jamais de passage si étroit ni d'angle si petit, entre les parties des autres corps, où celles de cet élément ne pénètrent sans aucune difficulté et qu'elles ne remplissent exactement.

Pour le second, qu'on peut prendre pour l'élément de l'air, je le conçois bien aussi comme une liqueur très subtile, en le comparant avec le troisième ; mais, pour le comparer avec le premier, il est besoin d'attribuer quelque grosseur et quelque figure à chacune de ses parties, et de les imaginer à peu près toutes rondes et jointes ensemble, ainsi que des grains de sable et de poussière. En sorte qu'elles ne se peuvent si bien agencer, ni tellement presser l'une contre l'autre qu'il ne demeure toujours autour d'elles plusieurs petits intervalles, 25

5. POGLAVJE

O ŠTEVILU ELEMENTOV IN O NJIHOVIH KVALITETAH

Filozofi zatrjujejo, da nad oblaki obstaja neki zrak, veliko finejši od našega, ki ni sestavljen iz zemeljskih par kakor ta, temveč je poseben element. Pravijo tudi, da nad tem zrakom obstaja še neko drugo, veliko finejše telo, ki ga imenujejo element ognja. Dodajajo še, da sta ta elementa pomešana z vodo in zemljo v sestavi vseh spodnjih teles.⁹¹ Torej le sledim njihovemu mnenju, če rečem, da ta finejši zrak in ta element ognja zapolnjujeta razmike med delci grobega zraka,

24 ki ga dihamo, tako da ta telesa, prepletena drug z | drugim, tvorijo maso, ki je tako trdna, kot le more biti telo.

Toda da bi vam lahko bolje razložil svoje mišljenje o tem predmetu in da ne bi mislili, da vas hočem primorati, da verjamete vse, kar nam filozofi govorijo o elementih, vam jih moram opisati na svoj način.⁹²

Prvega, ki ga lahko imenujemo element ognja, pojmujem kot tekočino, ki je najfinejša in najprodnjejša na svetu. In kot nadaljevanje tega, kar sem zgoraj dejal o naravi tekočih teles,⁹³ si predstavljam, da so njegovi delci veliko manjši in se gibljejo veliko hitreje kakor katerikoli izmed delcev drugih teles.⁹⁴ Ali bolje: da ne bi bil primoran v naravi dopustiti kake praznine, mu ne pripisujem delcev, ki bi imeli neko določeno velikost in obliko, pač pa verjamem, da je udarnost njegovega gibanja zadostna, da se ob srečanju z drugimi telesi razdeli na vse <mogoče> načine in v vseh <mogočih> smereh in da njegovi delci vsak trenutek spreminjajo obliko, da se prilagodijo obliki mest, na katera stopajo;⁹⁵ tako da med delci drugih teles nikoli ni tako ozkega prehoda ali tako majhnega kota, da delci tega elementa ne bi brez težave prodrli vanje in jih natanko zapolnili.⁹⁶

25 Kar zadeva drugega, ki ga lahko imamo za element | zraka, tega prav tako pojmujem kot zelo fino tekočino, če ga primerjam s tretjim, toda če ga primerjamo s prvim, je treba vsakemu od njegovih delcev pripisati neko velikost in neko obliko ter si jih predstavljati skoraj vse okrogle in povezane skupaj kakor zrna peska ali prahu. Torej se ne morejo tako natančno urediti ali se tako stisniti drug k drugemu, da ne bi okrog njih ostali številni majhni razmiki, v katere veliko lažje zdrsne prvi element, kakor da bi oni sami nalašč spremenili obliko, da bi jih zapolnili.⁹⁷ Tako verjamem, da ta drugi element nikjer na svetu ne more biti tako čist, da ne bi z njim vselej bilo nekaj materije prvega.⁹⁸

dans lesquels il est bien plus aisé au premier élément de se glisser que non pas à elles de changer de figure tout exprès pour les remplir. Et ainsi je me persuade que ce second élément ne peut être si pur en aucun endroit du monde qu'il n'y ait toujours avec lui quelque peu de la matière du premier.

Après ces deux éléments, je n'en reçois plus qu'un troisième, à savoir celui de la terre, duquel je juge que les parties sont d'autant plus grosses et se remuent d'autant moins vite, à comparaison de celles du second, que font celles-ci à comparaison de celles du premier. Et même je crois que c'est assez de le concevoir comme une ou plusieurs grosses masses, dont les parties n'ont que fort peu ou point du tout de mouvement qui leur fasse changer de situation à l'égard l'une de l'autre.

Que si vous trouvez étrange que, pour expliquer ces éléments, je ne me serve point des qualités qu'on nomme chaleur, froideur, humidité et sécheresse, ainsi que font les philosophes, je vous dirai que ces | qualités me semblent avoir 26 elles-mêmes besoin d'explication et que, si je ne me trompe, non seulement ces quatre qualités, mais aussi toutes les autres et même toutes les formes des corps inanimés peuvent être expliquées, sans qu'il soit besoin de supposer pour cet effet aucune autre chose en leur matière que le mouvement, la grosseur, la figure et l'arrangement de ses parties. En suite de quoi je vous pourrai facilement faire entendre pourquoi je ne reçois point d'autres éléments que les trois que j'ai décrits : car la différence qui doit être entre eux et les autres corps que les philosophes appellent mixtes ou mêlés et composés, consiste en ce que les formes de ces corps mêlés contiennent toujours en soi quelques qualités qui se contrarient et qui se nuisent, ou du moins qui ne tendent point à la conservation l'une de l'autre ; au lieu que les formes des éléments doivent être simples, et n'avoir aucunes qualités qui ne s'accordent ensemble si parfaitement que chacune tende à la conservation de toutes les autres.

Or je ne saurais trouver aucunes formes au monde qui soient telles, excepté les trois que j'ai décrites. Car celle que j'ai attribuée au premier élément consiste en ce que ses parties se remuent si extrêmement vite et sont si petites qu'il n'y a point d'autres corps capables de les arrêter ; et qu'outre cela, elles ne requièrent aucune grosseur, ni figure, ni situation déterminées. Celle du second consiste en ce que ses | parties ont un mouvement et une grosseur si médiocre que, s'il 27 se trouve plusieurs causes au monde qui puissent augmenter leur mouvement et diminuer leur grosseur, il s'en trouve justement autant d'autres qui peuvent faire tout le contraire ; en sorte qu'elles demeurent toujours comme en balance en cette même médiocrité. Et celle du troisième consiste en ce que ses parties

Za tema elementoma sprejemam samo še tretjega, namreč element zemlje, o katerem sodim, da so njegovi delci toliko večji in se gibljejo toliko počasneje v primerjavi z delci drugega, kakor delci tega v primerjavi z delci prvega.⁹⁹ In verjamem celo, da zadostuje, če ga pojmujejo kot eno ali več velikih mas, katerih delci imajo le zelo malo ali sploh nič gibanja, s katerim bi spremenili svoj medsebojni položaj.¹⁰⁰

26 Če se vam zdi čudno, da za razlago teh elementov ne uporabljam kvalitete, imenovanih toplo, hladno, vlažno in suho,¹⁰¹ kakor počnejo filozofi,¹⁰² naj vam povem, da se mi zdijo te | kvalitete same potrebne razlage¹⁰³ in da je, če se ne motim, ne le te štiri kvalitete, ampak tudi vse druge in celo vse forme¹⁰⁴ neživih teles¹⁰⁵ mogoče razložiti, ne da bi bilo treba za to v njihovi materiji predpostaviti karkoli drugega razen gibanja, velikosti, oblike in ureditve njenih delov.¹⁰⁶ Vsled tega vam bom lahko zlahka razložil, zakaj ne sprejemam drugih elementov od treh, ki sem jih opisal: kajti razlika, ki mora biti med njimi in drugimi telesi, ki jih filozofi imenujejo mešana ali pomešana oziroma sestavljena,¹⁰⁷ je v tem, da forme teh mešanih teles v sebi vedno vsebujejo nekaj kvalitete, ki si nasprotujejo in si škodujejo, ali pa vsaj ne stremijo k ohranjanju druga druge; nasprotno pa morajo biti forme elementov enostavne in ne smejo imeti nobenih kvalitete, ki se ne skladajo tako popolnoma, da vsaka stremi k ohranjanju vseh drugih.

27 V svetu pa ne najdem nobenih form, ki bi bile takšne, razen treh, ki sem jih opisal. Kajti tista, ki sem jo pripisal prvemu elementu, je v tem, da se njegovi delci gibljejo tako skrajno hitro in so tako majhni, da ni drugih teles, ki bi jih bila zmožna ustaviti, poleg tega pa ne potrebujejo nobene določene velikosti, oblike ali položaja.¹⁰⁸ Forma drugega je v tem, da so njegovi | delci po gibanju in velikosti v taki sredini,¹⁰⁹ da se v svetu najdejo številni vzroki, ki lahko povečajo njihovo gibanje in zmanjšajo njihovo velikost, a tudi številni, ki lahko storijo prav nasprotno; zato vselej ostajajo tako rekoč v ravnovesju v tej srednjosti. Forma tretjega pa je v tem, da so njegovi deli tako veliki ali tako povezani skupaj, da imajo silo, da se vselej upirajo gibanju drugih teles.¹¹⁰

Po mili volji preiščite vse forme, ki jih različna gibanja, različne oblike in velikosti ter različna ureditev delcev materije lahko podelijo mešanim telesom, in prepričan sem, da ne boste našli nobene, ki ne bi imela v sebi kvalitete, ki stremijo k povzročanju tega, da se <ta forma> spreminja in se s spreminjanjem zvede na katero od form elementov.

Tako na primer plamen, katerega forma zahteva, da ima delce, ki se zelo hitro gibljejo in imajo hkrati neko velikost, kot je bilo rečeno zgoraj,¹¹¹ ne more dolgo trajati, preden ne propade, kajti bodisi bo velikost njegovih delcev, ki jim daje

sont si grosses ou tellement jointes ensemble qu'elles ont la force de résister toujours aux mouvements des autres corps.

Examinez tant qu'il vous plaira toutes les formes que les divers mouvements, les diverses figures et grosseurs et le différent arrangement des parties de la matière peuvent donner aux corps mêlés, et je m'assure que vous n'en trouverez aucune qui n'ait en soi des qualités qui tendent à faire qu'elle se change et, en se changeant, qu'elle se réduise à quelqu'une de celles des éléments.

Comme, par exemple, la flamme, dont la forme demande d'avoir des parties qui se remuent très vite et qui avec cela aient quelque grosseur, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, ne peut pas être longtemps sans se corrompre ; car, ou la grosseur de ses parties, leur donnant la force d'agir contre les autres corps, sera cause de la diminution de leur mouvement, ou la violence de leur agitation, les faisant rompre en se heurtant contre les corps qu'elles rencontrent, sera cause | de la 28
perte de leur grosseur ; et ainsi elles pourront peu à peu se réduire à la forme du troisième élément ou à celle du second et même aussi quelques-unes à celle du premier. Et par là vous pouvez connaître la différence qui est entre cette flamme, ou le feu commun qui est parmi nous, et l'élément du feu que j'ai décrit. Et vous devez savoir aussi que les éléments de l'air et de la terre, c'est-à-dire le second et troisième élément, ne sont point semblables non plus à cet air grossier que nous respirons, ni à cette terre sur laquelle nous marchons, mais que, généralement, tous les corps qui paraissent autour de nous sont mêlés ou composés, et sujets à corruption.

Et toutefois il ne faut pas pour cela penser que les éléments n'aient aucuns lieux dans le monde qui leur soient particulièrement destinés et où ils puissent perpétuellement se conserver en leur pureté naturelle. Mais au contraire, puisque chaque partie de la matière tend toujours à se réduire à quelques-unes de leurs formes, et qu'y étant une fois réduite elle ne tend jamais à la quitter, quand bien même Dieu n'aurait créé au commencement que des corps mêlés, néanmoins, depuis le temps que le monde est, tous ces corps auraient eu le loisir de quitter leurs formes et de prendre celle des éléments. De sorte que maintenant il y a grande apparence que tous les corps qui | sont assez grands pour être comptés 29
entre les plus notables parties de l'univers n'ont chacun la forme que de l'un des éléments toute simple ; et qu'il ne peut y avoir de corps mêlés ailleurs que sur les superficies de ces grands corps. Mais là il faut de nécessité qu'il y en ait ; car les éléments étant de nature fort contraire, il ne se peut faire que deux d'entre eux s'entretouchent, sans qu'ils agissent contre les superficies l'un de l'autre, et donnent ainsi à la matière qui y est les diverses formes de ces corps mêlés.

28 silo delovanja na druga telesa, vzrok za zmanjšanje njihovega gibanja, bodisi bo silovitost njihovega <gibalnega> vznemirjenja, zaradi katere se lomijo, ko udarjajo ob telesa, ki jih srečujejo, vzrok | za izgubo njihove velikosti; tako se bodo lahko polagoma zvedli na formo tretjega elementa ali na formo drugega, nekateri pa celo na formo prvega. In tako lahko spoznate, kakšna je razlika med tem plamenom oziroma običajnim ognjem, ki je med nami, in elementom ognja, kot sem ga opisal. Morate pa vedeti še, da tudi elementa zraka in zemlje, torej drugi in tretji element, nista podobna temu grobem zraku, ki ga dihamo, ali tej zemlji, po kateri hodimo, pač pa so na splošno vsa telesa, ki se pojavljajo okrog nas, mešana oziroma sestavljena in podvržena propadanju.

In vendar ob tem ne smemo misliti, da elementi nimajo nobenih mest v svetu, ki bi jim bila posebej namenjena in kjer bi se lahko neprestano ohranjali v svoji naravni čistosti.¹¹² Nasprotno, vsak delec materije vselej stremi k temu, da bi se zvedel na katero od njihovih form, in ko se nanjo enkrat zvede, nikoli ne stremi k temu, da bi jo zapustil; četudi bi torej Bog na začetku ustvaril izključno mešana telesa, bi vendarle vsa ta telesa, odkar svet obstaja, imela čas zapustiti svoje forme in prevzeti formo elementov. Tako je zdaj zelo verjetno, da imajo 29 vsa telesa, ki | so dovolj velika, da jih štejem med najopaznejše dele univerzuma, vsako le čisto enostavno formo enega od elementov in da mešana telesa ne morejo obstajati drugje kot na površinah teh velikih teles. Toda tam po nujnosti morajo obstajati; ker so namreč elementi karseda nasprotnih narav,¹¹³ se ne more zgoditi, da bi se dva medsebojno dotikala, ne da bi delovala na površino drug drugega in tako dala tamkajšnji materiji različne forme teh mešanih teles.¹¹⁴

Če v tej zvezi na splošno opazujemo vsa telesa, ki sestavljajo univerzum, bomo našli le tri vrste takih, ki jim lahko rečemo velika in jih štejem med njegove glavne dele, namreč, Sonce in zvezde stalnice kot prvo, nébesa kot drugo ter Zemljo s planeti in kometi kot tretjo. Zato imamo vse razloge za misel, da Sonce in zvezde stalnice nimajo druge forme kot popolnoma čisto formo prvega elementa, nébesa drugega, Zemlja s planeti in kometi pa tretjega.¹¹⁵

Planete in komete pridružujem Zemlji, ker se tako kot ona upirajo svetlobi in odbijajo njene žarke, tako da med njimi ne vidim razlike.¹¹⁶ Sonce pa pridružujem zvezdam stalnicam, ki jim pripisujem povsem nasprotno naravo kot 30 Zemlji, kajti že po sami dejavnosti njihove svetlobe | zadostno spoznavam, da so njihova telesa iz nadvse fine in nadvse <gibalno> vznemirjene materije.¹¹⁷

Kar zadeva nébesa: ker jih ne moremo zaznati s čuti,¹¹⁸ menim, da jim upravičeno pripisujem srednjo naravo med naravo svetlobnih teles, katerih dejavnost občutimo, ter naravo trdih in težkih teles, od katerih čutimo upor.¹¹⁹

À propos de quoi, si nous considérons généralement tous les corps dont l'univers est composé, nous n'en trouverons que de trois sortes qui puissent être appelés grands et comptés entre ses principales parties : c'est à savoir le Soleil et les étoiles fixes pour la première, les cieux pour la seconde, et la Terre avec les planètes et les comètes pour la troisième. C'est pourquoi nous avons grande raison de penser que le Soleil et les étoiles fixes n'ont point d'autre forme que celle du premier élément toute pure, les cieux celle du second et la Terre, avec les planètes et les comètes, celle du troisième.

Je joins les planètes et les comètes avec la Terre car, voyant qu'elles résistent comme elle à la lumière et qu'elles font réfléchir ses rayons, je n'y trouve point de différence. Je joins aussi le Soleil avec les étoiles fixes et leur attribue une nature toute contraire à celle de la Terre, car la seule action de leur lumière | me fait assez connaître que leurs corps sont d'une matière fort subtile et fort agitée. 30

Pour les cieux, d'autant qu'ils ne peuvent être aperçus par nos sens, je pense avoir raison de leur attribuer une nature moyenne, entre celle des corps lumineux dont nous sentons l'action, et celle des corps durs et pesants dont nous sentons la résistance.

Enfin nous n'apercevons point de corps mêlés en aucun autre lieu que sur la superficie de la Terre et, si nous considérons que tout l'espace qui les contient, savoir tout celui qui est depuis les nuées les plus hautes jusques aux fosses les plus profondes que l'avarice des hommes ait jamais creusées pour en tirer les métaux, est extrêmement petit à comparaison de la Terre et des immenses étendues du ciel, nous pourrions facilement nous imaginer que ces corps mêlés ne sont tous ensemble que comme une écorce qui est engendrée au-dessus de la Terre, par l'agitation et le mélange de la matière du ciel qui l'environne.

Et ainsi nous aurons occasion de penser que ce n'est pas seulement dans l'air que nous respirons, mais aussi dans tous les autres corps composés, jusques aux pierres les plus dures et aux métaux les plus pesants, qu'il y a des parties de l'élément de l'air mêlées avec celles de la terre et par conséquent aussi des parties de l'élément du feu, parce qu'il s'en trouve toujours dans les pores de celui de l'air.

Mais il faut remarquer qu'encore qu'il y ait des parties de ces trois éléments mêlées l'une avec l'autre en | tous ces corps, il n'y a toutefois, à proprement parler, que celles qui, à cause de leur grosseur ou de la difficulté qu'elles ont à se mouvoir, peuvent être rapportées au troisième, qui composent tous ceux que nous voyons autour de nous : car les parties des deux autres éléments sont si subtiles qu'elles ne peuvent être aperçues par nos sens. Et l'on peut se 31

Nazadnje, mešanih teles ne zaznamo nikjer drugje kot na površini Zemlje,¹²⁰ in če upoštevamo, da je ves prostor, ki jih vsebuje, se pravi ves od najvišjih oblakov do najglobljih jam, ki jih je v svojem pohlepu kdaj izkopal človek, da bi iz njih pridobil kovine, skrajno majhen v primerjavi z Zemljo in z neznan-skimi širjavami neba, si bomo zlahka predstavljali, da ta mešana telesa vsa skupaj niso nič več kot skorja,¹²¹ ki se je spočela nad Zemljo zaradi <gibalnega> vznemirjenja in mešanja materije neba, ki jo obdaja.

In tako bomo z razlogom menili, da delci elementa zraka, pomešani z delci zemlje, niso le v zraku, ki ga dihamo, ampak tudi v vseh drugih sestavljenih telesih, vse do najtrših kamnov in najtežjih kovin, posledično pa so tam tudi delci elementa ognja, ker se ta vedno znajde v porah elementa zraka.

31 Toda bodimo pozorni, da so delci teh treh elementov, pomešani drug z drugim, sicer v | vseh omenjenih telesih, a da vsa tista, ki jih vidimo okrog sebe, strogo vzeto sestavljajo le tisti <delci>, ki jih zaradi velikosti ali težavnosti gibanja lahko pripišemo tretjemu, kajti delci drugih dveh elementov so tako fini, da jih naši čuti ne morejo zaznati. Vsa ta telesa si torej lahko predstavljamo kot spužve,¹²² ki imajo številne pore ali luknjice, ki so vselej polne zraka, vode ali druge podobne tekočine, vendar pa ne menimo, da te tekočine spadajo k sestavi spužve.

Tu mi ostane še marsikaj drugega, kar bi bilo treba razložiti, in prav z veseljem bi dodal nekaj razlogov, da bi svoja mnenja napravil verjetnejša. Toda da vam bo ta razprava s svojo dolžino manj dolgočasna, bom en njen del zavil v iznajdeno bajko,¹²³ s katero se bo resnica, upam, vendarle zadostno pokazala, hkrati pa ne bo manj prijetna na pogled, kakor če bi jo prikazal popolnoma golo.

représenter tous ces corps ainsi que des éponges dans lesquelles, encore qu'il y ait quantité de pores ou petits trous, qui sont toujours pleins d'air ou d'eau, ou de quelque autre semblable liqueur, on ne juge pas toutefois que ces liqueurs entrent en la composition de l'éponge.

Il me reste ici encore beaucoup d'autres choses à expliquer, et je serais même bien aise d'y ajouter quelques raisons pour rendre mes opinions plus vraisemblables. Mais afin que la longueur de ce discours vous soit moins ennuyeuse, j'en veux envelopper une partie dans l'invention d'une fable, au travers de laquelle j'espère que la vérité ne laissera pas de paraître suffisamment, et qu'elle ne sera pas moins agréable à voir, que si je l'exposais toute nue.

CHAPITRE VI

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU MONDE ; ET DES QUALITÉS DE LA MATIÈRE DONT IL EST COMPOSÉ.

Permettez donc pour un peu de temps à votre pensée de sortir hors de ce monde, pour en venir voir un autre tout nouveau, que je ferai naître en sa présence dans les espaces imaginaires. Les philosophes nous disent que ces espaces sont infinis, et ils doivent bien en être | crus, puisque ce sont eux-mêmes qui les 32 ont faits. Mais afin que cette infinité ne nous empêche et ne nous embarrasse point, ne tâchons pas d'aller jusques au bout ; entrons-y seulement si avant que nous puissions perdre de vue toutes les créatures que Dieu fit il y a cinq ou six mille ans ; et après nous être arrêtés là en quelque lieu déterminé, supposons que Dieu crée de nouveau tout autour de nous tant de matière que, de quelque côté que notre imagination se puisse étendre, elle n'y aperçoive plus aucun lieu qui soit vide.

Bien que la mer ne soit pas infinie, ceux qui sont au milieu sur quelque vaisseau peuvent étendre leur vue, ce semble, à l'infini ; et toutefois il y a encore de l'eau au-delà de ce qu'ils voient. Ainsi, encore que notre imagination semble se pouvoir étendre à l'infini, et que cette nouvelle matière ne soit pas supposée être infinie, nous pouvons bien toutefois supposer qu'elle remplit des espaces beaucoup plus grands que tous ceux que nous aurons imaginés. Et même, afin qu'il n'y ait rien en tout ceci où vous puissiez trouver à redire, ne permettons pas à notre imagination de s'étendre si loin qu'elle pourrait ; mais retenons-la tout à dessein dans un espace déterminé, qui ne soit pas plus grand, par exemple, que la distance qui est depuis la Terre jusques aux principales étoiles du firmament, et supposons que la matière que Dieu aura créée s'étend bien loin au-delà de tous côtés, jusques à une distance indéfinie. Car il y a bien plus | d'apparence, et nous avons bien mieux le pouvoir, de prescrire des bornes à 33 l'action de notre pensée, que non pas aux œuvres de Dieu.

Or puisque nous prenons la liberté de feindre cette matière à notre fantaisie, attribuons-lui, s'il vous plaît, une nature en laquelle il n'y ait rien du tout que chacun ne puisse connaître aussi parfaitement qu'il est possible. Et pour cet effet, supposons expressément qu'elle n'a point la forme de la terre, ni du feu, ni de l'air, ni aucune autre plus particulière, comme du bois, d'une pierre ou d'un métal, non plus que les qualités d'être chaude ou froide, sèche ou humide, légère ou pesante, ou d'avoir quelque goût, ou odeur, ou son, ou couleur, ou lumière,

6. POGLAVJE

OPIS NEKEGA NOVEGA SVETA IN O KVALITETAH MATERIJE, IZ KATERE JE SESTAVLJEN

Za nekaj časa torej dovolite svoji misli, da izstopi iz tega sveta in si gre ogledat drugega, čisto novega, ki ga bom v njeni prisotnosti spočel v namišljenih prostorih. Filozofi nam pravijo, da so ti prostori neskončni, in v tem jim prav
32 lahko | verjamemo, saj so jih spočeli oni sami.¹²⁴ A da nas ta neskončnost ne bo ovirala ali begala, ne poskušajmo iti do konca; vanje vstopimo le toliko, da izgubimo izpred oči vse stvaritve, ki jih je Bog naredil pred pet ali šest tisoč leti,¹²⁵ in ko se tam ustavimo na nekem določenem mestu, predpostavimo, da Bog povsod okrog nas na novo ustvari toliko materije, da naše predstavljanje, kamorkoli se že razširi, ne opazi več nobenega mesta, ki bi bilo prazno.

Četudi morje ni neskončno, se zdi, da lahko tisti, ki so na ladji sredi njega, svoj pogled širijo v neskončnost, pa bo onkraj tega, kar vidijo, vendar še več vode. Četudi se torej zdi, da se naše predstavljanje lahko širi v neskončnost, in četudi ta nova materija ni predpostavljena kot neskončna, lahko vendarle predpostavimo, da zapolnjuje veliko večje prostore od vseh tistih, ki si jih utegnemo predstavljati.¹²⁶ In da v vsem tem ne bi našli razlogov za ugovor, našemu predstavljanju celo ne dovolimo, da bi se razširilo tako daleč, kot bi se lahko, pač pa ga namerno zadržimo v določenem prostoru, ki naj, recimo, ne bo večji od razdalje od Zemlje do glavnih zvezd nebesnega oboka,¹²⁷ in
33 na vse strani, do nedoločene razdalje.¹²⁸ Kajti veliko bolj | verjetno in veliko bolj v naši moči je, da predpišemo meje dejavnosti našega mišljenja kakor pa Božjim delom.¹²⁹

Ko pa si že jemljemo svobodo, da si to materijo umislimo, kot se nam bo zahotelo, ji z vašim dovoljenjem pripišimo naravo, v kateri ne bo prav ničesar, česar ne bi mogel vsakdo spoznati tako popolnoma, kot je le mogoče. V ta namen izrecno predpostavimo, da nima forme ne zemlje, ne ognja, ne zraka, ne kake druge bolj posebne, na primer lesa, kamna ali kovine; da prav tako nima kvalitete toplega ali hladnega, suhega ali vlažnega,¹³⁰ lahkega ali težkega; da tudi nima okusa, vonja, zvoka, barve, svetlobe ali kake druge podobne <kvalitete>, za katero bi bilo mogoče reči, da je v njeni naravi karkoli, česar ne bi vsi razvidno spoznavali.¹³¹

ou autre semblable, en la nature de laquelle on puisse dire qu'il y ait quelque chose qui ne soit pas évidemment connu de tout le monde.

Et ne pensons pas aussi d'autre côté qu'elle soit cette matière première des philosophes qu'on a si bien dépouillée de toutes ses formes et qualités qu'il n'y est rien demeuré de reste qui puisse être clairement entendu. Mais concevons-la comme un vrai corps parfaitement solide, qui remplit également toutes les longueurs, largeurs et profondeurs de ce grand espace au milieu duquel nous avons arrêté notre pensée ; en sorte que chacune de ses parties occupe toujours une partie de cet espace tellement proportionnée à sa grandeur qu'elle n'en saurait remplir une plus grande, ni se resserrer en une moindre, ni souffrir que, pendant qu'elle y demeure, quelque autre y trouve place. |

34

Ajoutons à cela que cette matière peut être divisée en toutes les parties et selon toutes les figures que nous pouvons imaginer ; et que chacune de ses parties est capable de recevoir en soi tous les mouvements que nous pouvons aussi concevoir. Et supposons de plus que Dieu la divise véritablement en plusieurs telles parties, les unes plus grosses, les autres plus petites ; les unes d'une figure, les autres d'une autre, telles qu'il nous plaira de les feindre. Non pas qu'il les sépare pour cela l'une de l'autre, en sorte qu'il y ait quelque vide entre deux ; mais pensons que toute la distinction qu'il y met consiste dans la diversité des mouvements qu'il leur donne, faisant que, dès le premier instant qu'elles sont créées, les unes commencent à se mouvoir d'un côté, les autres d'un autre ; les unes plus vite, les autres plus lentement (ou même, si vous voulez, point du tout) et qu'elles continuent par après leur mouvement suivant les lois ordinaires de la nature. Car Dieu a si merveilleusement établi ces lois qu'encore que nous supposions qu'il ne crée rien de plus que ce que j'ai dit, et même qu'il ne mette en ceci aucun ordre ni proportion, mais qu'il en compose un chaos le plus confus et le plus embrouillé que les poètes puissent décrire, elles sont suffisantes pour faire que les parties de ce chaos se démêlent d'elles-mêmes, et se disposent en si bon ordre qu'elles auront la forme | d'un monde

35

Mais avant que j'explique ceci plus au long, arrêtez-vous encore un peu à considérer ce chaos, et remarquez qu'il ne contient aucune chose qui ne vous soit si parfaitement connue que vous ne sauriez pas même feindre de l'ignorer. Car pour les qualités que j'y ai mises, si vous y avez pris garde, je les ai seulement supposées telles que vous les pouviez imaginer. Et pour la matière

Na drugi strani pa tudi ne mislimo, da gre tu za tisto prvo materijo filozofov, ki so ji tako lepo obrali vse njene forme in kvalitete, da na njej ni ostalo nič, kar bi bilo mogoče jasno razumeti.¹³² Namesto tega jo pojmuje kot resnično, popolnoma trdno telo, ki enakomerno zapolnjuje vse dolžine, širine in globine tega velikega prostora, sredi katerega smo ustalili našo misel, tako da vsak od njenih delcev vselej zaseda neki del tega prostora, tako sorazmeren z njegovo velikostjo, da ne bi mogel zasedati večjega, niti se stisniti v manjšega, niti

34 dopustiti, da bi v njem našel mesto kak drugi, medtem ko tam ostaja sam.¹³³ |

Temu dodajmo, da je to materijo mogoče razdeliti na vse dele in po vseh oblikah, ki si jih lahko predstavljamo, in da je vsak od njenih delov zmožen sprejeti vase vsa gibanja, ki jih lahko pojmuje. Poleg tega predpostavimo, da jo Bog dejansko razdeli na veliko takih delov, nekatere večje, druge manjše, nekatere ene oblike, nekatere druge, kakor si jih pač hočemo umisliti. Vendar jih ne loči enega od drugega, tako da bi bila vmes neka praznina: zamislimo si, da je edini razložek, ki ga naredi med njimi, v različnosti gibanj, ki jim jih podeli, tako da se od prvega trenutka, ko so ustvarjeni, eni začnejo gibati na eno stran, drugi na drugo, eni hitreje, drugi počasneje (ali celo, če hočete, sploh ne), in da zatem nadaljujejo svoje gibanje sledeč običajnim zakonom narave. Kajti Bog je te zakone postavil tako čudovito, da tudi v primeru, če predpostavimo, da ne ustvari nič več od tega, kar sem omenil, in celo da v to ne vnese nobenega reda ali sorazmerja, pač pa napravi najbolj zmeden in najbolj pomešan kaos, kar ga lahko opišejo pesniki,¹³⁴ <ti zakoni> zadoščajo, da se deli tega kaosa sami od sebe razmotajo in razporedijo v tako lepem redu,

35 da bodo imeli formo | nadvse popolnega sveta, v katerem bo mogoče videti ne le svetlobo, ampak tudi vse druge stvari, tako splošne kakor posebne, ki se kažejo v tem, resničnem svetu.¹³⁵

A preden to bolj na dolgo razložim, se še malo pomudite pri razmisleku o tem kaosu in bodite pozorni, da ne vsebuje ničesar, kar vam ne bi bilo tako popolnoma poznano, da ne morete niti hliniti nevednosti. Kajti kar zadeva kvalitete, ki sem mu jih pridal, sem, če ste bili pozorni, predpostavil zgolj takšne, kakršne ste si lahko predstavljali. Kar pa zadeva materijo, iz katere sem ga tvoril, ni v neživih stvaritvah nič enostavnejšega niti lažje spoznavnega <od nje>, njena ideja pa je do te mere vključena v vse tiste <ideje>, ki jih lahko oblikuje naše predstavlanje, da jo morate nujno pojmovati, ali pa si ne morete predstavljati sploh ničesar.¹³⁶

A vendar, ker so filozofi tako tankoumni, da znajo najti težave v stvareh, ki se drugim ljudem zdijo čisto jasne, in ker bi jih spomin na njihovo prvo materijo,

dont je l'ai composé, il n'y a rien de plus simple ni de plus facile à connaître dans les créatures inanimées. Et son idée est tellement comprise en toutes celles que notre imagination peut former qu'il faut nécessairement que vous la conceviez, ou que vous n'imaginiez jamais aucune chose.

Toutefois, parce que les philosophes sont si subtils qu'ils savent trouver des difficultés dans les choses qui semblent extrêmement claires aux autres hommes, et que le souvenir de leur matière première, qu'ils savent être assez mal aisée à concevoir, les pourrait divertir de la connaissance de celle dont je parle, il faut que je leur dise en cet endroit que, si je ne me trompe, toute la difficulté qu'ils éprouvent en la leur ne vient que de ce qu'ils la veulent distinguer de sa propre quantité et de son étendue extérieure, c'est-à-dire de la propriété qu'elle a d'occuper de l'espace. En quoi toutefois je veux bien qu'ils croient avoir raison, car je n'ai pas dessein de m'arrêter à | les contredire. Mais ils ne doivent pas 36 aussi trouver étrange, si je suppose que la quantité de la matière que j'ai décrite ne diffère non plus de sa substance que le nombre fait des choses nombrées, et si je conçois son étendue ou la propriété qu'elle a d'occuper de l'espace, non point comme un accident, mais comme sa vraie forme et son essence ; car ils ne sauraient nier qu'elle ne soit très facile à concevoir en cette sorte. Et mon dessein n'est pas d'expliquer comme eux les choses qui sont en effet dans le vrai monde, mais seulement d'en feindre un à plaisir, dans lequel il n'y ait rien que les plus grossiers esprits ne soient capables de concevoir, et qui puisse toutefois être créé tout de même que je l'aurai feint.

Si j'y mettais la moindre chose qui fût obscure, il se pourrait faire que, parmi cette obscurité, il y aurait quelque répugnance cachée dont je ne me serais pas aperçu et ainsi que, sans y penser, je supposerais une chose impossible ; au lieu que, pouvant distinctement imaginer tout ce que j'y mets, il est certain qu'encore qu'il n'y eût rien de tel dans l'ancien monde, Dieu le peut toutefois créer dans un nouveau : car il est certain qu'il peut créer toutes les choses que nous pouvons imaginer.

36 za katero vedo, da jo je precej težko pojmovati, lahko odvrnil od spoznanja te, o kateri govorim, jim moram tu reči, da imajo s svojo <materijo>, če se ne motim, takšne težave le zato, ker jo hočejo razločiti od njene lastne količine in od njene zunanje razsežnosti, torej od njene lastnosti, da zaseda prostor. A glede tega naj kar mislijo, da imajo prav, saj se nimam namena ustavljati, da bi | jim oporekal. Toda naj se jim tudi ne zdi čudno, če predpostavim, da se količina materije, ki sem jo opisal, ne razlikuje od njene substance nič bolj, kakor se število od štetih stvari,¹³⁷ in če njene razsežnosti oziroma lastnosti, da zaseda prostor, ne pojmujem kot akcidence,¹³⁸ temveč kot njeno resnično formo in bistvo;¹³⁹ kajti ne morejo zanikati, da jo je na ta način zelo lahko pojmovati. Moja namera, drugače kot njihova, ni razlagati stvari, ki dejansko obstajajo v resničnem svetu, temveč si le po mili volji umisliti takega, v katerem ne bo nič, česar ne bi bili zmožni pojmovati¹⁴⁰ <tudi> najbolj grobi duhovi, a ki je vendar lahko ustvarjen prav tako, kakor sem si ga umislil.

Če bi vanj vključil najmanjšo stvar, ki bi bila nejasna, bi se v tej nejasnosti utegnili skrivati neopaženo protislovje, in tako bi nevede predpostavil nekaj nemogočega. Če pa si vse, kar vanj vključim, lahko razločno predstavljam, je gotovo, da tudi v primeru, da v starem svetu ne bi bilo ničesar takega, Bog to vendarle lahko ustvari v novem: kajti gotovo je, da lahko ustvari vse stvari, ki si jih lahko predstavljamo.¹⁴¹

CHAPITRE VII

DES LOIS DE LA NATURE DE CE NOUVEAU MONDE.

Mais je ne veux pas différer plus longtemps à vous dire par quel moyen la nature seule pourra démêler la confusion du chaos dont j'ai parlé, et quelles sont les lois que Dieu lui a imposées.

Sachez donc, premièrement, que par la nature je | n'entends point ici quelque déesse, ou quelque autre sorte de puissance imaginaire, mais que je me sers de ce mot pour signifier la matière même, en tant que je la considère avec toutes les qualités que je lui ai attribuées, comprises toutes ensemble, et sous cette condition que Dieu continue de la conserver en la même façon qu'il l'a créée. Car de cela seul qu'il continue ainsi de la conserver, il suit de nécessité qu'il doit y avoir plusieurs changements en ses parties, lesquels ne pouvant, ce me semble, être proprement attribués à l'action de Dieu, parce qu'elle ne change point, je les attribue à la nature ; et les règles suivant lesquelles se font ces changements, je les nomme les lois de la nature. 37

Pour mieux entendre ceci, souvenez-vous qu'entre les qualités de la matière nous avons supposé que ses parties avaient eu divers mouvements dès le commencement qu'elles ont été créées et, outre cela, qu'elles s'entretochaient toutes de tous côtés, sans qu'il y eût aucun vide entre deux. D'où il suit, de nécessité, que dès lors, en commençant à se mouvoir, elles ont commencé aussi à changer et diversifier leurs mouvements par la rencontre l'une de l'autre et ainsi que, si Dieu les conserve par après en la même façon qu'il les a créées, il ne les conserve pas au même état ; c'est-à-dire que Dieu agissant toujours de même et, par conséquent, produisant toujours le même effet en substance, il se trouve, comme par accident, plusieurs | diversités en cet effet. Et il est facile à croire que Dieu, qui, comme chacun doit savoir, est immuable, agit toujours de même façon. Mais, sans m'engager plus avant dans ces considérations métaphysiques, je mettrai ici deux ou trois des principales règles suivant lesquelles il faut penser que Dieu fait agir la nature de ce nouveau monde et qui suffiront, comme je crois, pour vous faire connaître toutes les autres. 38

La première est : que chaque partie de la matière, en particulier, continue toujours d'être en un même état, pendant que la rencontre des autres ne la contraint point de le changer. C'est-à-dire que, si elle a quelque grosseur, elle ne deviendra jamais plus petite, sinon que les autres la divisent ; si elle est ronde ou carrée, elle ne changera jamais cette figure sans que les autres l'y contraignent ;

7. POGlavJE

O ZAKONIH NARAVE V TEM NOVEM SVETU

Toda nočem več dlje odlašati s tem, da vam razložim, kako lahko narava sama razmota zmedo kaosa, o katerem sem govoril, in kateri so zakoni, ki jih ji je naložil Bog.

37 Najprej morate vedeti, da tu z naravo | ne mislim kake boginje ali kake druge vrste namišljene moči, pač pa to besedo uporabljam za označevanje materije same, kolikor jo obravnavam z vsemi kvalitetami, ki sem ji jih pripisal, vzetimi v celoti, in s pogojem, da jo Bog še naprej ohranja na isti način, kakor jo je ustvaril.¹⁴² Kajti že samo iz tega, da jo na ta način še naprej ohranja, po nujnosti sledi, da morajo med njenimi deli obstajati številne spremembe, za katere se zdi, da jih, natančno vzeto, ni mogoče pripisati delovanju Boga, ker se to ne spreminja;¹⁴³ zato jih pripisujem naravi;¹⁴⁴ pravila, po katerih se te spremembe dogajajo, pa imenujem zakoni narave.¹⁴⁵

Da bi to bolje razumeli, se spomnite, da smo med kvalitetami materije predpostavili, da so njeni delci od samega začetka, ko so bili ustvarjeni, imeli različna gibanja in da so se poleg tega vsi medsebojno dotikali z vseh strani, tako da vmes ni bilo nobene praznine.¹⁴⁶ Iz tega po nujnosti sledi, da so od takrat naprej, odkar so se začeli gibati, ob srečevanju drug z drugim tudi začeli spreminjati in menjavati svoja gibanja in da jih torej Bog sicer kasneje ohranja na isti način, kot jih je ustvaril, vendar jih ne ohranja v istem stanju; to se pravi, da Bog sicer vselej deluje na isti način in torej substancialno vselej proizvaja isti učinek, vendar se v tem učinku, tako rekoč akcidentalno, znajdejo številne
38 | različnosti. Ni pa težko verjeti, da Bog, ki je, kot vsakdo ve, nespremenljiv, vselej deluje na isti način.¹⁴⁷ A ne da bi se tu dalje spuščal v tovrstne metafizične premisleke, naj navedem dve ali tri od glavnih pravil, po katerih Bog, kot moramo meniti, daje delovati naravi tega novega sveta in ki vam bodo, tako verjamem, zadoščala za spoznanje vseh drugih.

Prvo je, da vsak delec materije posebej vselej ostaja v istem stanju, dokler ga srečanje z drugimi ne prisili, da ga spremeni. To se pravi, če ima neko velikost, ne bo nikoli postal manjši, razen če ga drugi <delci> razdelijo; če je okrogel ali štirioglat, ne bo te oblike nikoli spremenil, če ga k temu ne prisilijo drugi; če stoji na nekem mestu, ga ne bo nikoli zapustil, če ga od tam ne odženejo drugi; in če se je enkrat začel gibati, bo vselej nadaljeval z enako silo, dokler ga drugi ne ustavijo ali zavrejo.¹⁴⁸

si elle est arrêtée en quelque lieu, elle n'en partira jamais que les autres ne l'en chassent ; et si elle a une fois commencé à se mouvoir, elle continuera toujours avec une égale force, jusques à ce que les autres l'arrêtent ou la retardent.

Il n'y a personne qui ne croie que cette même règle s'observe dans l'ancien monde, touchant la grosseur, la figure, le repos et mille autres choses semblables ; mais les philosophes en ont excepté le mouvement, qui est pourtant la chose que je désire le plus expressément y comprendre. Et ne pensez pas pour cela que j'aie dessein de les contredire : le mouvement | dont ils parlent est si fort différent de celui que j'y conçois qu'il se peut aisément faire que ce qui est vrai de l'un ne le soit pas de l'autre. 39

Ils avouent eux-mêmes que la nature du leur est fort peu connue et, pour la rendre en quelque façon intelligible, ils ne l'ont encore su expliquer plus clairement qu'en ces termes : *Motus est actus entis in potentia, prout in potentia est*, lesquels sont pour moi si obscurs que je suis contraint de les laisser ici en leur langue, parce que je ne les saurais interpréter. (Et en effet ces mots : le mouvement est l'acte d'un être en puissance, en tant qu'il est en puissance, ne sont pas plus clairs, pour être français.) Mais, au contraire, la nature du mouvement duquel j'entends ici parler est si facile à connaître que les géomètres mêmes, qui, entre tous les hommes, se sont le plus étudiés à concevoir bien distinctement les choses qu'ils ont considérées, l'ont jugée plus simple et plus intelligible que celle de leurs superficies et de leurs lignes ; ainsi qu'il paraît en ce qu'ils ont expliqué la ligne par le mouvement d'un point, et la superficie par celui d'une ligne.

Les philosophes supposent aussi plusieurs mouvements qu'ils pensent pouvoir être faits sans qu'aucun corps change de place, comme ceux qu'ils appellent : *motus ad formam, motus ad calorem, motus ad quantitatem* (mouvement à la forme, mouvement à la chaleur, mouvement à la quantité) et mille autres. Et moi, je | n'en connais aucun que celui qui est plus aisé à concevoir que les lignes des géomètres, qui fait que les corps passent d'un lieu en un autre et occupent successivement tous les espaces qui sont entre deux. 40

Outre cela, ils attribuent au moindre de ces mouvements un être beaucoup plus solide et plus véritable qu'ils ne font au repos, lequel ils disent n'en être que la privation. Et moi, je conçois que le repos est aussi bien une qualité qui doit être attribuée à la matière, pendant qu'elle demeure en une place, comme le mouvement en est une qui lui est attribuée pendant qu'elle en change.

Enfin le mouvement dont ils parlent est d'une nature si étrange qu'au lieu que toutes les autres choses ont pour fin leur perfection, et ne tâchent qu'à se conserver, il n'a point d'autre fin ni d'autre but que le repos ; et contre toutes

Nihče ne dvomi, da je to isto pravilo upoštevano v starem svetu, ko gre za velikost, obliko, mirovanje in tisoč drugih podobnih reči; toda filozofi so iz tega izvzeli gibanje, in prav to želim sam kar najbolj izrecno vključiti vanj.

39 A ne mislite, da jim nameravam nasprotovati: gibanje, | o katerem govorijo oni, je tako zelo drugačno od tega, ki ga pojmujem jaz, da je prav mogoče, da nekaj, kar je res za eno, ne bo res za drugo.

Sami priznavajo, da je narava njihovega <gibanja> zelo slabo poznana, in v želji, da bi jo napravili nekako razumljivo, je doslej niso znali razložiti jasneje kot s temile besedami: *Motus est actus entis in potentia, prout in potentia est*,¹⁴⁹ ki so zame tako nejasne, da sem jih tu primoran pustiti v njihovem jeziku, ker jih ne znam raztolmačiti. (In dejansko te besede: »Gibanje je dejanskost nekega bivajočega v možnosti, kolikor je v možnosti,« tudi po naše niso nič jasnejše.)¹⁵⁰ Nasprotno pa je naravo gibanja, o katerem nameravam govoriti tu, tako lahko spoznati, da so jo celo geometri, ki so si med vsemi ljudmi najbolj prizadevali, da bi preiskovane stvari¹⁵¹ različno pojmovali, imeli za enostavnejšo in razumljivejšo kakor naravo svojih površin in črt, kar se kaže v tem, da so črto razlagali z gibanjem točke, površino pa z gibanjem črte.¹⁵²

Filozofi tudi predpostavljajo več gibanj, za katera menijo, da se lahko dogajajo, ne da bi kako telo spremenilo mesto, kakor tista, ki jih imenujejo: *motus ad formam, motus ad calorem, motus ad quantitatem* (gibanje glede na obliko, gibanje glede na toploto, gibanje glede na količino)¹⁵³ in tisoč drugih.

40 Jaz pa | ne poznam nobenega drugega od tega, ki se ga pojmuje lažje od črt geometrov in ki stori, da telesa preidejo z enega mesta na drugo in zaporedoma zasedejo vse prostore, ki so vmes.¹⁵⁴

Razen tega najmanjšemu od teh gibanj pripisujejo veliko trdnejšo in bolj dejansko bit kakor mirovanju, za katero pravijo, da je zgolj njegovo umanjkanje.¹⁵⁵ Jaz pa pojmujem, da je mirovanje prav tako kvaliteta, ki jo je treba pripisati materiji, ko ostaja na enem mestu, kakor je gibanje kvaliteta, ki ji jo pripišemo, ko spreminja mesto.¹⁵⁶

Nazadnje je gibanje, o katerem govorijo oni, tako čudne narave, da v nasprotju z vsemi drugimi stvarmi, ki imajo za smoter svojo popolnost in si prizadevajo le za svojo ohranitev, nima drugega smotra niti drugega cilja kot mirovanje in si proti vsem zakonom narave sámo prizadeva, da bi se izničilo.¹⁵⁷ Nasprotno pa tisto, ki ga predpostavljam jaz, sledi istim zakonom narave, kot jim na splošno sledijo vse dispozicije in vse kvalitete, ki so v materiji, tako tiste, ki jih učenjaki imenujejo *modos*¹⁵⁸ *et entia rationis cum fundamento in re*¹⁵⁹ (modusi in bivajoče razuma s temeljem v stvari),¹⁶⁰ kakor *qualitates reales*

les lois de la nature, il tâche soi-même à se détruire. Mais au contraire, celui que je suppose suit les mêmes lois de la nature que font généralement toutes les dispositions et toutes les qualités qui se trouvent en la matière : aussi bien celles que les doctes appellent *modos et entia rationis cum fundamento in re* (des modes et des êtres de raison avec fondement dans la chose) comme *qualitates reales* (leurs qualités réelles), dans lesquelles je confesse ingénument ne trouver pas plus de réalité que dans les autres. |

41

Je suppose pour seconde règle : que, quand un corps en pousse un autre, il ne saurait lui donner aucun mouvement qu'il n'en perde en même temps autant du sien, ni lui en ôter que le sien ne s'augmente d'autant. Cette règle, jointe avec la précédente, se rapporte fort bien à toutes les expériences dans lesquelles nous voyons qu'un corps commence ou cesse de se mouvoir, parce qu'il est poussé ou arrêté par quelque autre. Car, ayant supposé la précédente, nous sommes exempts de la peine où se trouvent les doctes, quand ils veulent rendre raison de ce qu'une pierre continue de se mouvoir quelque temps après être hors de la main de celui qui l'a jetée : car on nous doit plutôt demander pourquoi elle ne continue pas toujours de se mouvoir. Mais la raison est facile à rendre : car qui est-ce qui peut nier que l'air dans lequel elle se remue ne lui fasse quelque résistance ? On l'entend siffler lorsqu'elle le divise, et si l'on remue dedans un éventail ou quelque autre corps fort léger et fort étendu, on pourra même sentir, au poids de la main, qu'il en empêche le mouvement, bien loin de le continuer, ainsi que quelques-uns ont voulu dire. Mais si l'on manque d'expliquer l'effet de sa résistance suivant notre seconde règle et que l'on pense que, plus un corps peut résister, plus il soit capable d'arrêter le mouvement des autres, ainsi que peut-être d'abord on se pourrait persuader, on aura derechef bien de la peine à rendre raison pourquoi le | mouvement de cette pierre s'amortit

42

plutôt en rencontrant un corps mol, et dont la résistance est médiocre, qu'il ne fait lorsqu'elle en rencontre un plus dur et qui lui résiste davantage ; comme aussi pourquoi, sitôt qu'elle a fait un peu d'effort contre ce dernier, elle retourne incontinent comme sur ses pas, plutôt que de s'arrêter ni d'interrompre son mouvement pour son sujet. Au lieu que, supposant cette règle, il n'y a point du tout en ceci de difficulté : car elle nous apprend que le mouvement d'un corps n'est pas retardé par la rencontre d'un autre à proportion de ce que celui-ci lui résiste, mais seulement à proportion de ce que sa résistance en est surmontée, et qu'en lui obéissant, il reçoit en soi la force de se mouvoir que l'autre quitte.

Or encore qu'en la plupart des mouvements que nous voyons dans le vrai monde, nous ne puissions pas apercevoir que les corps qui commencent ou

(njihove stvarne kvalitete),¹⁶¹ v katerih, prostodušno priznam, ne najdem nič
41 več stvarnosti kakor v drugih. |

Kot drugo pravilo predpostavljam, da takrat, ko eno telo potisne drugo, temu ne more podeliti nobenega gibanja, če obenem ne izgubi prav toliko svojega, niti mu ga odvzeti, če se njegovo za prav toliko ne poveča.¹⁶² To pravilo se skupaj s prejšnjim zelo lepo sklada z vsemi opažanji, pri katerih vidimo, da se neko telo začne ali neha gibati, ker ga potisne ali ustavi kako drugo. Kajti ker smo predpostavili prejšnje <pravilo>, nam je prihranjena zadrega, v kateri se znajdejo učenjaki, ko hočejo razložiti, kako to, da kamen nadaljuje gibanje še nekaj časa potem, ko zapusti roko, ki ga je vrgla.¹⁶³ nas je namreč treba prej vprašati, zakaj ne nadaljuje gibanja za vedno. Toda to zlahka razložimo. Kajti kdo lahko zanika, da zrak kamnu, ki se giblje v njem, ne nudi določenega upora? Ko ga <kamen> preseka, ga slišimo žvižgati, in če po njem premikamo pahljačo ali kako drugo zelo lahko in prostrano telo, lahko po teži svoje roke celó občutimo, da <zrak> njegovo gibanje ovira in ga še zdaleč ne podaljšuje, kakor so hoteli trditi nekateri.¹⁶⁴ Toda če učinka njegovega upora ne razlagamo po našem drugem pravilu in če menimo, da bo neko telo bolj zmožno ustaviti gibanje drugih, bolj ko se lahko upira, kakor bi utegnili verjeti sprva, bomo spet
42 precej težko razložili, zakaj | gibanje kamna raje oslabi ob srečanju z mehkim telesom, katerega upor je srednji, kakor ob srečanju s tršim, ki se mu bolj upira; pa tudi, zakaj se <kamen>, takoj ko se je proti njemu nekoliko naprezal, nemudoma vrne tako rekoč po isti poti, namesto da bi se zaradi njega¹⁶⁵ ustavil ali prekinil svoje gibanje.¹⁶⁶ Nasprotno pa s predpostavitev tega pravila tu ni sploh nobene težave, kajti to nas uči, da se gibanje enega telesa ob srečanju z drugim ne zavre sorazmerno s tem, kako močno se mu to upira, temveč zgolj sorazmerno s tem, do kolikšne mere je njegov upor premagan, in da sledeč pravilu <drugo> vase sprejme silo gibanja, ki jo <prvo> opusti.¹⁶⁷

Četudi pa pri večini gibanj, ki jih vidimo v resničnem svetu, ne moremo zaznati, da bi bila telesa, ki se začnejo ali nehajo gibati, potisnjena ali ustavljena od kakih drugih, še nimamo razloga za sodbo, da ti pravili tu nista natanko upoštevana. Kajti gotovo je, da lahko ta telesa pogosto prejmejo svoje <gibalno> vznemirjenje od obeh elementov, zraka in ognja, ki sta vselej med njimi, ne da bi bila tam občutna, kot je bilo rečeno prej, ali celo od bolj grobega zraka, ki prav tako ni občuten, in da ga lahko prenesejo zdaj temu bolj grobem zraku,
43 zdaj pa celotni masi Zemlje, v katero se razprši, da prav tako ni zaznavno.¹⁶⁸ |

A četudi bi se vse, kar so naši čuti kdajkoli izkusili v resničnem svetu, zdelo očitno nasprotno temu, kar vsebujeta ti pravili, se mi zdi sklepanje,

cessent de se mouvoir soient poussés ou arrêtés par quelques autres, nous n'avons pas pour cela occasion de juger que ces deux règles n'y soient pas exactement observées. Car il est certain que ces corps peuvent souvent recevoir leur agitation des deux éléments de l'air et du feu, qui se trouvent toujours parmi eux, sans y pouvoir être sentis, ainsi qu'il a tantôt été dit, ou même de l'air plus grossier, qui ne peut non plus être senti, et qu'ils peuvent la transférer, tantôt à cet air plus grossier et tantôt à toute la masse de la Terre, en laquelle étant dispersée, elle ne peut aussi être aperçue. |

43

Mais encore que tout ce que nos sens ont jamais expérimenté dans le vrai monde semblât manifestement être contraire à ce qui est contenu dans ces deux règles, la raison qui me les a enseignées me semble si forte que je ne laisserais pas de croire être obligé de les supposer dans le nouveau que je vous décris. Car quel fondement plus ferme et plus solide pourrait-on trouver pour établir une vérité, encore qu'on le voulût choisir à souhait, que de prendre la fermeté même et l'immutabilité qui est en Dieu ?

Or est-il que ces deux règles suivent manifestement de cela seul que Dieu est immuable et, qu'agissant toujours en même sorte, il produit toujours le même effet. Car, supposant qu'il a mis certaine quantité de mouvements dans toute la matière en général, dès le premier instant qu'il l'a créée, il faut avouer qu'il y en conserve toujours autant ou ne pas croire qu'il agisse toujours en même sorte. Et supposant avec cela que dès ce premier instant les diverses parties de la matière, en qui ces mouvements se sont trouvés inégalement dispersés, ont commencé à les retenir ou à les transférer de l'une à l'autre, selon qu'elles en ont pu avoir la force, il faut nécessairement penser qu'il leur fait toujours continuer la même chose. Et c'est ce que contiennent ces deux règles.

J'ajouterai pour la troisième : que lorsqu'un corps se meut, encore que son mouvement se fasse le plus | souvent en ligne courbe et qu'il ne s'en puisse jamais faire aucun qui ne soit en quelque façon circulaire, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, toutefois chacune de ses parties en particulier tend toujours à continuer le sien en ligne droite. Et ainsi leur action, c'est-à-dire l'inclination qu'elles ont à se mouvoir, est différente de leur mouvement.

44

Par exemple, si l'on fait tourner une roue sur son essieu, encore que toutes ses parties aillent en rond, parce qu'étant jointes l'une à l'autre elles ne sauraient aller autrement, toutefois leur inclination est d'aller droit, ainsi qu'il paraît clairement si par hasard quelqu'une se détache des autres : car aussitôt qu'elle est en liberté, son mouvement cesse d'être circulaire et se continue en ligne droite.

ki me je poučilo o njiju, tako močno, da ne bi odnehal verjeti, da sem ju primoran predpostaviti v novem <svetu>, ki vam ga opisujem. Kajti kateri trdnejši in stanovitnejši temelj za osnovanje neke resnice bi lahko našli, tudi če bi ga hoteli izbrati po svojih željah, kakor da se odločimo za sámo trdnost in nespremenljivost, ki sta v Bogu?

In res ti pravili očitno sledita že zgolj iz tega, da je Bog nespremenljiv in da zato, ker vselej deluje na isti način, vselej proizvaja isti učinek.¹⁶⁹ Kajti če predpostavimo, da je v celotno materijo na splošno, od prvega trenutka, ko jo je ustvaril, vnesel določeno količino gibanj, moramo priznati, da jih toliko v njej vselej ohranja, ali pa ne verjeti, da vselej deluje na isti način.¹⁷⁰ Če hkrati predpostavimo, da so od tega prvega trenutka vsi različni deli materije začeli zadrževati ali drug drugemu prenašati ta gibanja, ki so se znašla neenakomerno razpršena med njimi, kolikor so lahko imeli silo za to, moramo nujno meniti, da <Bog> dela, da to isto vselej nadaljujejo. In prav to vsebujeta ti pravili.

44 Kot tretje <pravilo> bom dodal, da takrat, ko se neko telo giblje, četudi se njegovo gibanje najpogosteje | dogaja v ukrivljeni črti in četudi se, kot sem dejal zgoraj,¹⁷¹ nikoli ne more zgoditi nobeno <gibanje>, ki ne bi bilo na neki način krožno, vendarle vsak od njegovih delov posebej vselej stremi k nadaljevanju svojega <gibanja> v premi črti.¹⁷² In tako je njihova dejavnost, torej njihovo nagnjenje k temu, da se gibljejo, drugačno od njihovega gibanja.¹⁷³

Če na primer zavrtimo kolo na njegovi osi, grejo sicer vsi njegovi deli v krogu, ker so povezani drug z drugim in ne morejo iti drugače, vendar je njihovo nagnjenje iti premo, kakor se jasno pokaže, če se slučajno kak del odtrga od drugih, saj takoj, ko je osvobojen, njegovo gibanje preneha biti krožno in se nadaljuje v premi črti.¹⁷⁴

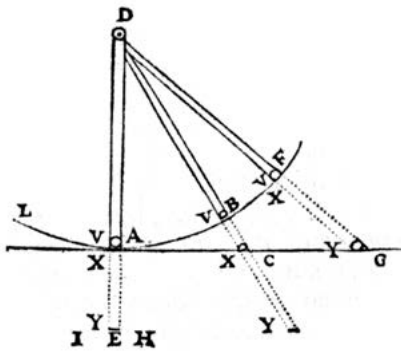
Enako tudi kamen, če ga zavrtimo v prači, odleti premo, takoj ko jo zapusti; a še več, tudi ves čas, ko je v njej, pritiska središče prače¹⁷⁵ in napenja vrv, s čimer razvidno kaže, da ima vselej nagnjenje, da bi šel v premi črti, in da gre v krogu le pod prisilo.¹⁷⁶

45 To pravilo se opira na isti temelj kot drugi dve in je odvisno le od tega, da Bog vsako stvar ohranja z nepretrganim delovanjem in da je torej ne ohranja takšne, kakršna je utegnila biti malo prej, temveč natanko takšno, kakršna je v istem trenutku, ko jo ohranja.¹⁷⁷ Od vseh gibanj pa je le | premo popolnoma enostavno in takšno, da je vsa njegova narava zajeta v enem trenutku.¹⁷⁸ Kajti da bi ga pojmovali, zadostuje, da pomislimo na telo, ki je v dejanju gibanja v določeno smer, kar drži v vsakem od trenutkov, ki jih je moč določiti med časom, ko se giblje. Da pojmujeemo krožno ali katerokoli drugo gibanje,

De même, quand on fait tourner une pierre dans une fronde, non seulement elle va tout droit aussitôt qu'elle en est sortie, mais de plus, pendant tout le temps qu'elle y est, elle presse le milieu de la fronde et fait tendre la corde, montrant évidemment par là qu'elle a toujours inclination d'aller en droite ligne et qu'elle ne va en rond que par contrainte.

Cette règle est appuyée sur le même fondement que les deux autres et ne dépend que de ce que Dieu conserve chaque chose par une action continue et, par conséquent, qu'il ne la conserve point telle qu'elle peut avoir été quelque temps auparavant, mais précisément telle qu'elle est au même instant qu'il la conserve. Or est-il que, de tous les mouvements, il n'y a que | le droit qui soit 45 entièrement simple et dont toute la nature soit comprise en un instant : car pour le concevoir, il suffit de penser qu'un corps est en action pour se mouvoir vers un certain côté, ce qui se trouve en chacun des instants qui peuvent être déterminés pendant le temps qu'il se meut. Au lieu que, pour concevoir le mouvement circulaire ou quelque autre que ce puisse être, il faut au moins considérer deux de ses instants, ou plutôt deux de ses parties, et le rapport qui est entre elles. Mais afin que les philosophes, ou plutôt les sophistes, ne prennent pas ici occasion d'exercer leurs subtilités superflues, remarquez que je ne dis pas pour cela que le mouvement droit se puisse faire en un instant, mais seulement que tout ce qui est requis pour le produire se trouve dans les corps en chaque instant qui puisse être déterminé pendant qu'ils se meuvent,

et non pas tout ce qui est requis pour produire le circulaire.



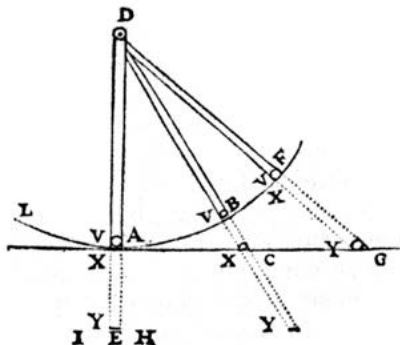
Comme, par exemple, si une pierre se meut dans une fronde, suivant le cercle marqué AB, et que vous la considérez précisément telle qu'elle est à l'instant qu'elle arrive au point A, vous trouvez bien qu'elle est en action pour se mouvoir, car elle ne s'y arrête pas, et pour se mouvoir vers un

certain côté, à savoir vers C, car c'est vers là que son action est déterminée en | cet instant, mais vous n'y sauriez rien trouver qui fasse que son mouvement 46 soit circulaire. Si bien que, supposant qu'elle commence pour lors à sortir de la fronde et que Dieu continue de la conserver telle qu'elle est en ce moment, il est certain qu'il ne la conservera point avec l'inclination d'aller circulairement suivant la ligne AB, mais avec celle d'aller tout droit vers le point C.

pa moramo upoštevati najmanj dva od njegovih trenutkov ali, bolje rečeno, dva od njegovih delov ter zvezo med njima.¹⁷⁹ A da ne bi filozofi, ali, bolje rečeno, sofisti, tu izkoristili prilike za uganjanje svojih nepotrebnih bistrumnosti, bodite pozorni, da s tem ne pravim, da se premo gibanje lahko zgodi v enem trenutku, ampak le, da je vse, kar je zahtevano, da se proizvede, prisotno v telesih v vsakem trenutku, ki ga je moč določiti med njihovim gibanjem, kar pa ne velja za vse, kar je zahtevano, da se proizvede krožno <gibanje>.¹⁸⁰

Vzemimo na primer, da se kamen giblje v prači po krogu, označenem z AB: če ga obravnavate natanko takšnega, kakršen je v trenutku, ko prispe do točke A, boste videli, da je v dejanju gibanja, saj se tam ne ustavi, in to gibanja v določeno smer, namreč proti C, saj je tjakaj determinirana njegova dejavnost v 46 | tistem trenutku, ne boste pa mogli najti ničesar, kar bi njegovo gibanje delalo krožno.¹⁸¹ Če torej predpostavimo, da tedaj začne zapuščati pračo in da ga Bog še naprej ohranja takšnega, kakršen je v tistem trenutku, je gotovo, da ga ne bo ohranil z nagnjenjem, da gre krožno po črti AB, pač pa z nagnjenjem, da gre premo proti točki C.

Sledeč temu pravilu je torej treba reči, da je samo Bog stvarnik vseh gibanj, ki so na svetu,¹⁸² kolikor so in kolikor so prema, vendar jih različne dispozicije¹⁸³ materije¹⁸⁴ delajo nepravilna in ukrivljena. Kakor nas teologi učijo, da je Bog tudi stvarnik vseh naših 47 dejanj, kolikor so | in kolikor imajo kako dobroto, vendar jih različne naravnosti¹⁸⁵ naših hotenj lahko spridijo.¹⁸⁶



Tu bi lahko navedel še več pravil, da bi posebej določil, kdaj, kako in za koliko se gibanje vsakega telesa lahko odkloni ter poveča ali zmanjša ob srečanju z drugimi,¹⁸⁷ kar na kratko zaobjema vse učinke narave. Vendar se bom zadovoljil z opozorilom, da poleg treh zakonov, ki sem jih razložil, nočem predpostaviti nobenih drugih razen tistih, ki nespodbitno sledijo iz tistih večnih resnic, na katere matematiki navadno opirajo svoje najbolj gotove in najbolj razvidne dokaze, tistih resnic torej, po katerih je Bog, kot nas je poučil sam, vse stvari uredil po številu, po teži in po meri¹⁸⁸ in katerih spoznanje je našim dušam tako naravno, da jih ne moremo ne imeti za nespodbitne, kadar jih razločno pojmujeemo, niti dvomiti, da bi bile tudi v primeru, da bi Bog ustvaril več svetov, v vseh enako resnične kot v tem.¹⁸⁹ Torej bodo tisti, ki bodo znali

Donc, suivant cette règle, il faut dire que Dieu seul est l'auteur de tous les mouvements qui sont au monde, en tant qu'ils sont et en tant qu'ils sont droits ; mais que ce sont les diverses dispositions de la matière qui les rendent irréguliers et courbés. Ainsi que les théologiens nous apprennent que Dieu est aussi l'auteur de toutes nos actions, en tant qu'elles sont | et en tant qu'elles ont quelque bonté, mais que ce sont les diverses dispositions de nos volontés qui les peuvent rendre vicieuses. 47

Je pourrais mettre encore ici plusieurs règles pour déterminer, en particulier, quand et comment et de combien le mouvement de chaque corps peut être détourné et augmenté ou diminué par la rencontre des autres ; ce qui comprend sommairement tous les effets de la nature. Mais je me contenterai de vous avertir, qu'outre les trois lois que j'ai expliquées, je n'en veux point supposer d'autres que celles qui suivent infailliblement de ces vérités éternelles, sur qui les mathématiciens ont accoutumé d'appuyer leurs plus certaines et plus évidentes démonstrations : ces vérités, dis-je, suivant lesquelles Dieu même nous a enseigné qu'il avait disposé toutes choses en nombre, en poids et en mesure et dont la connaissance est si naturelle à nos âmes que nous ne saurions ne les pas juger infaillibles, lorsque nous les concevons distinctement, ni douter que, si Dieu avait créé plusieurs mondes, elles ne fussent en tous aussi véritables qu'en celui-ci. De sorte que ceux qui sauront suffisamment examiner les conséquences de ces vérités et de nos règles pourront connaître les effets par leurs causes et, pour m'expliquer en termes de l'École, pourront avoir des démonstrations *a priori* de tout ce qui peut être produit en ce nouveau monde. | 48

Et afin qu'il n'y ait point d'exception qui en empêche, nous ajouterons, s'il vous plaît, à nos suppositions, que Dieu n'y fera jamais aucun miracle et que les intelligences, ou les âmes raisonnables, que nous y pourrions supposer ci-après, n'y troubleront en aucune façon le cours ordinaire de la nature. En suite de quoi, néanmoins, je ne vous promets pas de mettre ici des démonstrations exactes de toutes les choses que je dirai ; ce sera assez que je vous ouvre le chemin par lequel vous les pourrez trouver de vous-même, quand vous prendrez la peine de les chercher. La plupart des esprits se dégoûtent lorsqu'on leur rend les choses trop faciles. Et pour faire ici un tableau qui vous agrée, il est besoin que j'y emploie de l'ombre aussi bien que des couleurs claires. Si bien que je me contenterai de poursuivre la description que j'ai commencée, comme n'ayant autre dessein que de vous raconter une fable.

48 zadostno preiskati posledice teh resnic in pa naših pravil, lahko spoznali učinke po njihovih vzrokih in bodo, če se izrazim po šolsko,¹⁹⁰ lahko dosegli dokaze *a priori* o vsem, kar se lahko proizvede v tem novem svetu.¹⁹¹ |

In da tega ne prepreči kaka izjema, bomo, z vašim dovoljenjem, k našim predpostavkam dodali, da Bog v njem nikoli ne bo storil nobenega čudeža in da umi in razumne duše, ki jih bomo v njem lahko predpostavili kasneje,¹⁹² tam na noben način ne bodo motili običajnega toka narave. Kot nadaljevanje pa vam vendarle ne obljubljam, da bom tu podal natančne dokaze vsega, kar bom povedal:¹⁹³ dovolj bo, da vam odprem pot, po kateri jih boste lahko našli sami, ko se jih boste potrudili iskati. Večina duhov se odvrne, ko jim stvari narediš prelahke. In da bi tu napravil sliko, ki vam bo ugajala, moram na njej uporabiti tako senco kakor svetle barve.¹⁹⁴ Torej se bom zadovoljil s tem, da nadaljujem opis, ki sem ga pričel, kakor da nimam druge namere kot pripovedovati vam bajko.

CHAPITRE VIII

DE LA FORMATION DU SOLEIL ET DES ÉTOILES DE CE NOUVEAU MONDE.

Quelque inégalité et confusion que nous puissions supposer que Dieu ait mise au commencement entre les parties de la matière, il faut, suivant les lois qu'il a imposées à la nature, que par après elles se soient réduites presque toutes à une grosseur et à un mouvement médiocre et, ainsi, qu'elles aient pris la forme du second élément, telle que je l'ai ci-dessus expliquée. | Car pour considérer cette matière en l'état qu'elle aurait pu être avant que Dieu eût commencé de la mouvoir, on la doit imaginer comme le corps le plus dur et le plus solide qui soit au monde. Et comme on ne saurait pousser aucune partie d'un tel corps, sans pousser aussi ou tirer par même moyen toutes les autres, ainsi faut-il penser que l'action ou la force de se mouvoir et de se diviser qui aura été mise d'abord en quelques-unes de ses parties, s'est épanchée et distribuée en toutes les autres au même instant, aussi également qu'il se pouvait. 49

Il est vrai que cette égalité n'a pu totalement être parfaite. Car premièrement, à cause qu'il n'y a point du tout de vide en ce nouveau monde, il a été impossible que toutes les parties de la matière se soient mues en ligne droite. Mais étant égales à peu près et pouvant presque aussi facilement être détournées les unes que les autres, elles ont dû s'accorder toutes ensemble à quelques mouvements circulaires. Et toutefois, à cause que nous supposons que Dieu les a mues d'abord diversement, nous ne devons pas penser qu'elles se soient toutes accordées à tourner autour d'un seul centre, mais autour de plusieurs différents, et que nous pouvons imaginer diversement situés les uns à l'égard des autres.

En suite de quoi l'on peut conclure qu'elles ont dû naturellement être moins agitées, ou plus petites, ou l'un et l'autre ensemble, vers les lieux les plus proches de ces centres que vers les plus éloignés. Car ayant toutes inclination à continuer leur mouvement en | ligne droite, il est certain que ce sont les plus fortes, c'est-à-dire les plus grosses entre celles qui étaient également agitées, et les plus agitées entre celles qui étaient également grosses, qui ont dû décrire les plus grands cercles, comme étant les plus approchants de la ligne droite. Et pour la matière contenue entre trois ou plusieurs de ces cercles, elle a pu d'abord se trouver beaucoup moins divisée et moins agitée que toute l'autre. Et qui plus est, d'autant que nous supposons que Dieu a mis au commencement toute sorte d'inégalité entre les parties de cette matière, nous devons penser 50

8. POGLAVJE

O NASTANKU SONCA IN ZVEZD V TEM NOVEM SVETU

Kakršnokoli neenakost in zmedo je Bog, kot lahko predpostavimo, na začetku vnesel med dele materije,¹⁹⁵ je po zakonih, ki jih je naložil naravi, nujno, da so se kasneje skoraj vsi zvedli na srednjo velikost in gibanje in tako privzeli
 49 formo drugega elementa, kot sem jo razložil zgoraj.¹⁹⁶ | Kajti če to materijo preučujemo v stanju, v katerem je utegnila biti, preden jo je Bog spravil v gibanje, si jo moramo predstavljati kot najtrše in najtrdnejše telo na svetu.¹⁹⁷ In ker nobenega dela takega telesa ni mogoče potisniti, ne da bi na isti način potisnili ali povlekli vse druge, moramo meniti, da se je dejavnost ali sila za gibanje in deljenje, ki je bila najprej vnesena v nekaj njegovih delov, v istem trenutku kolikor mogoče enakomerno razširila in porazdelila med vse druge.

Res je, da ta enakomernost ni mogla biti povsem popolna. Kajti kot prvo, ker v tem novem svetu ni prav nobene praznine,¹⁹⁸ je bilo nemogoče, da bi se vsi deli materije premaknili v premi črti, pač pa so se, ker so bili približno enaki in so se vsi skoraj enako zlahka odklanjali, morali vsi skupaj uskladiti v nekaj krožnih gibanj.¹⁹⁹ A vendar, ker predpostavljamo, da jih je Bog najprej spravil v gibanje na različne načine, ne smemo misliti, da so se vsi uskladili v vrtenju okrog enega samega središča, pač pa okrog več različnih, ki si jih lahko predstavljamo v različnih medsebojnih položajih.²⁰⁰

Nadalje lahko sklepamo, da so se tisti, ki so bili bodisi manj <gibalno> vznemirjeni, bodisi manjši, bodisi oboje skupaj, po naravi morali nahajati na mestih, bližjih tem središčem, ne pa na bolj oddaljenih. Kajti ker so vsi imeli
 50 nagnjenje k nadaljevanju gibanja v | premi črti, je gotovo, da so prav najmočnejši, torej največji med enako <gibalno> vznemirjenimi in najbolj <gibalno> vznemirjeni med enako velikimi, morali opisovati največje kroge, saj se ti najbolj približajo premi črti.²⁰¹ Kar pa zadeva materijo, vsebovano med takimi krogi, <na primer> tremi ali več,²⁰² je ta sprva utegnila biti veliko manj razdeljena in manj <gibalno> vznemirjena kot vsa ostala. In še več, če predpostavimo, da je Bog med dele te materije na začetku vnesel vse mogoče neenakosti, moramo meniti, da so ti <deli> tedaj obstajali v najrazličnejših velikostih in oblikah, naravnani k temu, da se gibljejo ali da se ne, in to na vse načine in v vse smeri.

Toda to ne preprečuje, da se ne bi kasneje skoraj vsi pretežno izenačili, zlasti tisti, ki so ostali na podobni razdalji od središč, okrog katerih so se vrтели. Kajti ker se niso mogli gibati drugi brez drugih, so morali tisti bolj <gibalno>

qu'il y en a eu pour lors de toutes sortes de grosseurs et figures, et de disposées à se mouvoir, ou ne se mouvoir pas, en toutes façons et en tous sens.

Mais cela n'empêche pas que par après elles ne se soient rendues presque toutes assez égales, principalement celles qui sont demeurées à pareille distance des centres autour desquels elles tournoyaient. Car ne se pouvant mouvoir les unes sans les autres, il a fallu que les plus agitées communiquassent de leur mouvement à celles qui l'étaient moins, et que les plus grosses se rompiissent et divisassent, afin de pouvoir passer par les mêmes lieux que celles qui les précédaient, ou bien qu'elles montassent plus haut. Et ainsi elles se sont arrangées en peu de temps toutes par ordre, en telle sorte que chacune s'est trouvée plus ou moins éloignée du centre autour duquel elle a pris son cours, selon qu'elle a été plus ou moins grosse et | agitée à comparaison des autres. Et même, 51 d'autant que la grosseur répugne toujours à la vitesse du mouvement, on doit penser que les plus éloignées de chaque centre ont été celles qui, étant un peu plus petites que les plus proches, ont été avec cela de beaucoup plus agitées.

Tout de même, pour leurs figures, encore que nous supposions qu'il y en ait eu au commencement de toutes sortes, et qu'elles aient eu pour la plupart plusieurs angles et plusieurs côtés, ainsi que les pièces qui s'éclatent d'une pierre quand on la rompt, il est certain que par après, en se remuant et se heurtant les unes contre les autres, elles ont dû rompre peu à peu les petites pointes de leurs angles et émousser les carrés de leurs côtés, jusques à ce qu'elles se soient rendues à peu près toutes rondes, ainsi que font les grains de sable et les cailloux, lorsqu'ils roulent avec l'eau d'une rivière. Si bien qu'il ne peut y avoir maintenant aucune notable différence entre celles qui sont assez voisines, ni même aussi entre celles qui sont fort éloignées, sinon en ce qu'elles peuvent se mouvoir un peu plus vite et être un peu plus petites ou plus grosses l'une que l'autre ; et ceci n'empêche pas qu'on ne leur puisse attribuer à toutes la même forme.

Seulement en faut-il excepter quelques-unes qui, ayant été dès le commencement beaucoup plus grosses que les autres, n'ont pu si facilement se diviser ou qui, ayant eu des figures fort irrégulières et | empêchantes, se sont plutôt 52 jointes plusieurs ensemble que de se rompre pour s'arrondir ; et ainsi elles ont retenu la forme du troisième élément et ont servi à composer les planètes et les comètes, comme je vous dirai ci-après.

De plus, il est besoin de remarquer que la matière qui est sortie d'autour des parties du second élément, à mesure qu'elles ont rompu et émoussé les petites pointes de leurs angles pour s'arrondir, a dû nécessairement acquérir

vznemirjeni nekaj svojega gibanja prenesti na manj <gibalno> vznemirjene, večji so se morali nalomiti in razdeliti, da so lahko prešli ista mesta kot njihovi predhodniki, ali pa so se morali dvigniti višje. In tako so se v kratkem času vsi uredili po redu, tako da se je vsak znašel bolj ali manj oddaljen od središča, 51 okrog katerega je začel svojo pot, glede na to, kako velik in | kako <gibalno> vznemirjen je bil v primerjavi z drugimi. In ker je velikost²⁰³ vselej v nasprotju s hitrostjo gibanja,²⁰⁴ je treba meniti, da so bili od vsakega središča bolj oddaljeni tisti, ki so bili malo manjši od tistih bližjih in obenem veliko bolj <gibalno> vznemirjeni.²⁰⁵

Tudi kar zadeva njihove oblike, lahko sicer predpostavimo, da so bili spočetka vseh vrst in so imeli večinoma več vogalov in več stranic, kakor kosci, ki se razletijo od kamna, ko ga razbijemo,²⁰⁶ vendar je gotovo, da so pozneje, ko so se gibali in udarjali drug ob drugega, morali polagoma polomiti konice svojih vogalov in otopiti svoje oglate stranice, dokler niso postali bolj ali manj povsem okrogli, kakor so peščena zrna ali kamenčki, ko se valijo z rečno vodo.²⁰⁷ Tako zdaj ne more biti nobene upoštevanja vredne razlike med tistimi, ki so si dokaj blizu, pa tudi ne med tistimi, ki so zelo oddaljeni <med seboj>, razen da se eni lahko gibljejo malo hitreje in da so eni so malo manjši ali večji od drugih, kar pa ne preprečuje, da ne bi mogli vsem pripisati iste forme.

Izvzeti je treba edinole tiste, ki so bili od samega začetka veliko večji od ostalih in se zato niso mogli tako zlahka razdeliti, ali pa so bili zelo nepravil- 52 nih in | okornih oblik, zato se niso polomili in postali okrogli, pač pa so se raje povezali po več skupaj; in tako so ti obdržali formo tretjega elementa in služili temu, da so tvorili planete in komete, kakor vam bom razložil kasneje.²⁰⁸

Poleg tega bodimo pozorni, da je materija, ki je izšla iz okolice delcev drugega elementa, medtem ko so ti lomili in topili konice svojih vogalov ter postajali okrogli, nujno morala pridobiti veliko hitrejše gibanje od njihovega, hkrati pa se je z lahkoto delila in vsak trenutek spreminjala obliko, da se je prilagodila obliki mest, kjer se je nahajala; in tako je privzela formo prvega elementa.²⁰⁹

Pravim, da je morala pridobiti veliko hitrejše gibanje od njihovega, in razvidno je, zakaj. Ker je morala namreč bočno in po zelo ozkih prehodih izstopati iz prostorčkov med njimi, ko so se ti čelno srečevali drug z drugim, je morala v istem času opraviti veliko daljšo pot od njih.²¹⁰

Bodimo tudi pozorni, da prvi element najprej zapolni majhne razmike, ki jih delci drugega <elementa>, ker so okrogli,²¹¹ nujno puščajo okrog sebe, nato pa se mora njegov presežek umakniti proti središčem, okrog katerih se

un mouvement beaucoup plus vite que le leur et ensemble une facilité à se diviser et à changer à tous moments de figure, pour s'accommoder à celle des lieux où elle se trouvait ; et ainsi qu'elle a pris la forme du premier élément.

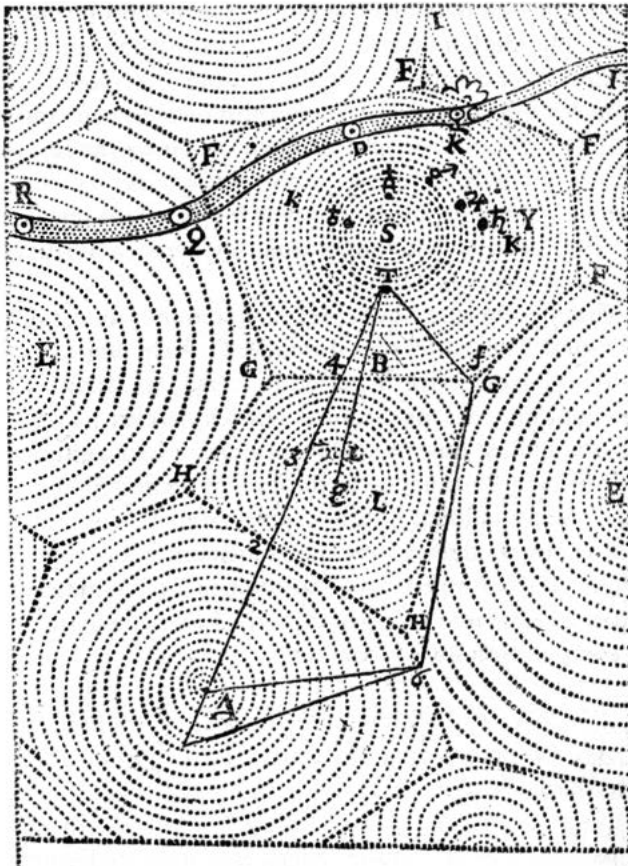
Je dis qu'elle a dû acquérir un mouvement beaucoup plus vite que le leur, et la raison en est évidente : car devant sortir de côté et par des passages fort étroits, hors des petits espaces qui étaient entre elles, à mesure qu'elles s'allaient rencontrer de front l'une l'autre, elle avait beaucoup plus de chemin qu'elles à faire en même temps.

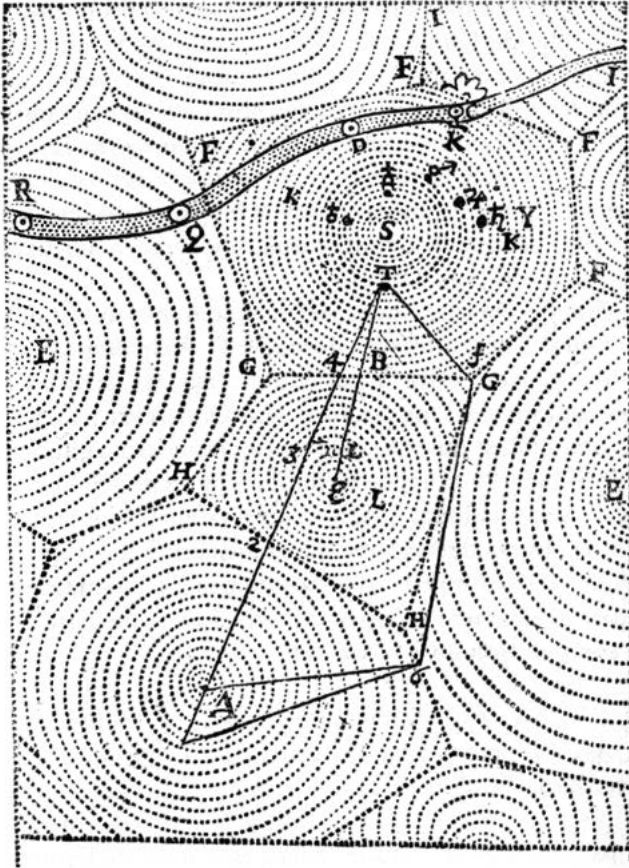
Il est aussi besoin de remarquer que ce qui se trouve de ce premier élément de plus qu'il n'en faut pour remplir les petits intervalles que les parties du second, qui sont rondes, laissent nécessairement autour d'elles, se doit retirer vers les centres autour desquels elles tournent, à cause qu'elles occupent tous les autres lieux | plus éloignés ; et que là il doit composer des corps ronds, parfaitement liquides et subtils, lesquels tournant sans cesse beaucoup plus vite et en même sens que les parties du second élément qui les environne, ont la force d'augmenter l'agitation de celles dont ils sont les plus proches, et même de les pousser toutes de tous côtés, en tirant du centre vers la circonférence, ainsi qu'elles se poussent aussi les unes les autres, et ce par une action qu'il faudra tantôt que j'explique le plus exactement que je pourrai. Car je vous avertis ici par avance que c'est cette action que nous prendrons pour la lumière, comme aussi que nous prendrons ces corps ronds composés de la matière du premier élément toute pure, l'un pour le Soleil, et les autres pour les étoiles fixes du nouveau monde que je vous décris, et la matière du second élément qui tourne autour d'eux, pour les cieux. 53

Imaginez-vous, par exemple, que les points S, E, ϵ , A sont les centres dont je vous parle, et que toute la matière comprise en l'espace FGGF est un ciel qui tourne autour du Soleil marqué S, et que toute celle de l'espace HGGH en est un autre qui tourne autour de l'étoile marquée ϵ , et ainsi des autres, en sorte qu'il y a autant de divers cieux comme il y a d'étoiles, et comme leur nombre est indéfini, celui des cieux l'est de même ; et que le firmament n'est | autre chose 54 que la superficie sans épaisseur qui sépare tous ces cieux les uns des autres.

Pensez aussi que les parties du second élément qui sont vers F ou vers G sont plus agitées que celles qui sont vers K ou vers L, en sorte que leur vitesse diminue peu à peu, depuis la circonférence extérieure de chaque ciel, jusques à un certain endroit, comme par exemple jusques à la sphère KK, autour du Soleil, et jusques à la sphère LL, autour de l'étoile ϵ ; puis qu'elle augmente de là peu à peu jusques aux centres de ces cieux, à cause de l'agitation des astres qui s'y trouvent. En sorte que, pendant que les parties du second élément qui sont

53 <ti> vrtijo, saj oni zasedajo vsa druga | bolj oddaljena mesta, in tam tvoriti okrogla telesa, popolnoma tekoča in fina,²¹² ki se nenehno vrtijo veliko hitreje in v isti smeri kot delci drugega elementa, ki jih obdaja, zato pa imajo silo, da povečajo <gibalno> vznemirjenje tistih <delcev>,²¹³ ki so jim najbližje, in jih, z vlečenjem od središča proti obodu, vse celo potiskajo na vse strani, kakor <ti> potiskajo tudi drug drugega; in to počnejo z dejavnostjo, ki jo bom kmalu moral razložiti, kolikor natančno jo bom le lahko.²¹⁴ Kajti tu vas že vnaprej opozarjam, da bomo prav to dejavnost imeli za svetlobo, ta okrogla telesa, sestavljena iz popolnoma čiste materije prvega elementa, pa bomo imeli eno za Sonce, druga pa za zvezde stalnice tega novega sveta, ki vam ga opisujem;²¹⁵ materijo drugega elementa, ki se vrtili okrog njih, pa <bomo imeli> za nébesa.





vers K ont le loisir d'y décrire un cercle entier autour du Soleil, celles qui sont vers T, que je suppose en être dix fois plus proches, n'ont pas seulement le loisir d'y en décrire dix, ainsi qu'elles feraient si elles ne se mouvaient qu'également vite, mais peut-être plus de trente. Et derechef, celles qui sont vers F ou vers G, que je suppose en être deux ou trois mille fois plus éloignées, en peuvent peut-être décrire plus de soixante. D'où vous pourrez entendre tantôt que les planètes qui sont les plus hautes se doivent mouvoir plus lentement que celles qui sont plus basses ou plus proches du Soleil, et tout ensemble plus lentement que les comètes, qui en sont toutefois plus éloignées.

Pour la grosseur de chacune des parties du second | élément, on peut penser 55
qu'elle est égale en toutes celles qui sont depuis la circonférence extérieure du
ciel FGGF jusques au cercle KK, ou même que les | plus hautes d'entre elles sont 56
quelque peu plus petites que les plus basses, pourvu qu'on ne suppose point la

Predstavljajte si, na primer, da so točke S, E, ϵ , A središča, o katerih vam govorim; da je celotna materija, vsebovana v prostoru FGGF, nebo, ki se vrti okrog Sonca, označenega s S; da je celotna materija prostora HGGH drugo nebo, ki se vrti okrog zvezde, označene z ϵ , in tako dalje. Tako obstaja toliko različnih nébes, kolikor je zvezd, in ker je njihovo število nedoločno, je takšno tudi število nébes; nebesni obok pa ni | drugega kot površina brez debeline, ki ločuje vsa ta nébesa drugo od drugega.²¹⁶

Pomislite tudi, da so tisti delci drugega elementa, ki so blizu F ali blizu G, bolj <gibalno> vznemirjeni od tistih, ki so blizu K ali blizu L; torej hitrost <delcev> od zunanjšega oboda vsakega neba do določenega predela, na primer do sfere KK v okolici Sonca ali do sfere LL v okolici zvezde ϵ , polagoma upada, nato pa se od tam do središč teh nébes, zaradi <gibalnega> vznemirjenja zvezd, ki so tam, polagoma povečuje.²¹⁷ Medtem ko imajo torej tisti delci drugega elementa, ki so blizu K, čas opisati en poln krog okrog Sonca, imajo tisti, ki so blizu T, kar je, predpostavljam, <Soncu> desetkrat bližje, čas opisati ne le deset <krogov>, kolikor bi jih, če bi se gibali zgolj enako hitro, pač pa morda več kot trideset. In spet, tisti, ki so blizu F ali blizu G, kar je, predpostavljam, dva ali tri tisočkrat dlje <od Sonca>, jih morda lahko opišejo več kot šestdeset.²¹⁸ Iz tega lahko hitro razumete, da se morajo planeti, ki so višji, gibati počasneje od tistih, ki so nižji oziroma bližji Soncu, vsi <planeti> skupaj pa počasneje od kometov, četudi so ti od njega bolj oddaljeni.²¹⁹

54 Kar zadeva velikost vsakega od delcev drugega | elementa, lahko menimo, da je enaka pri vseh tistih, ki se nahajajo od zunanjšega oboda neba FGGF
56 do kroga KK, ali tudi da so | višji med njimi nekoliko manjši od nižjih, pod pogojem, da ne predpostavimo, da je razlika v njihovi velikosti sorazmerno večja od razlike v njihovi hitrosti. Pač pa je, nasprotno, treba meniti, da so od kroga K do Sonca nižji <delci> manjši in tudi da je razlika v njihovi velikosti večja ali vsaj sorazmerno enako velika kot razlika v njihovi hitrosti. V nasprotnem primeru bi namreč nižji, ki so zaradi svojega <gibalnega> vznemirjenja močnejši, šli zasest mesto višjih.²²⁰

Nazadnje se zavedajte, da utegnejo biti telesa Sonca in drugih zvezd stalnic, ker so nastajala tako, kot sem opisal, v primerjavi z nébesi, ki jih vsebujejo, tako majhna, da bodo celo vsi krogi, kot so KK, LL in podobni, ki označujejo, do kod njihovo <gibalno> vznemirjenje poganja tok materije drugega elementa, v primerjavi s temi nébesi vredni upoštevanja le kot točke, ki označujejo njihovo središče. Tako imajo novi astronomi celotno Saturnovo sfero tako rekoč le za točko v primerjavi z nebesnim obokom.²²¹

différence de leur grosseur plus grande à proportion que celle de leur vitesse. Mais il faut penser au contraire que, depuis le cercle K jusques au Soleil, ce sont les plus basses qui sont les plus petites, et même que la différence de leur grosseur est plus grande, ou du moins aussi grande à proportion que celle de leur vitesse ; car autrement ces plus basses étant les plus fortes, à cause de leur agitation, elles iraient occuper la place des plus hautes.

Enfin remarquez que, vu la façon dont j'ai dit que le Soleil et les autres étoiles fixes se formaient, leurs corps peuvent être si petits, à l'égard des cieux qui les contiennent, que même tous les cercles KK, LL et semblables, qui marquent jusques où leur agitation fait avancer le cours de la matière du second élément, ne seront considérables, à comparaison de ces cieux, que comme des points qui marquent leur centre, ainsi que les nouveaux astronomes ne considèrent quasi que comme un point toute la sphère de Saturne, à comparaison du firmament.

CHAPITRE IX

DE L'ORIGINE ET DU COURS DES PLANÈTES ET DES COMÈTES EN GÉNÉRAL ; ET EN PARTICULIER DES COMÈTES.

Or afin que je commence à vous parler des planètes et des comètes, considérez que, vu la diversité des parties de la matière que j'ai supposée, bien que la plupart d'entre elles, en se froissant et divisant par la rencontre l'une de l'autre, aient pris la forme du premier ou du second élément, il ne laisse pas néanmoins | de s'en être encore trouvé de deux sortes, qui ont dû retenir 57 la forme du troisième : savoir celles dont les figures ont été si étendues et si empêchantes que, lorsqu'elles se sont rencontrées l'une l'autre, il leur a été plus aisé de se joindre plusieurs ensemble et, par ce moyen, de devenir grosses, que de se rompre et s'amoindrir ; et celles qui, ayant été dès le commencement les plus grosses et les plus massives de toutes, ont bien pu rompre et froisser les autres en les heurtant, mais non pas réciproquement en être brisées et froissées.

Or, soit que vous vous imaginiez que ces deux sortes de parties aient été d'abord fort agitées, ou même fort peu, ou point du tout, il est certain que par après elles ont dû se mouvoir de même branle que la matière du ciel qui les contenait : car si d'abord elles se sont mues plus vite que cette matière, n'ayant pu manquer de la pousser en la rencontrant en leur chemin, elles ont dû en peu de temps lui transférer une partie de leur agitation et si, au contraire, elles n'ont eu en elles-mêmes aucune inclination à se mouvoir, néanmoins, étant environnées de toutes parts de cette matière du ciel, elles ont dû nécessairement suivre son cours ; ainsi que nous voyons tous les jours que les bateaux et les autres divers corps qui flottent dans l'eau, aussi bien les plus grands et les plus massifs que ceux qui le sont moins, suivent | le cours de l'eau dans laquelle ils 58 sont, quand il n'y a rien d'ailleurs qui les en empêche.

Et remarquez qu'entre les divers corps qui flottent ainsi dans l'eau, ceux qui sont assez durs et assez massifs, comme sont ordinairement les bateaux, principalement les plus grands et les plus chargés, ont toujours beaucoup plus de force qu'elle à continuer leur mouvement, encore même que ce soit d'elle seule qu'ils l'aient reçue, et qu'au contraire ceux qui sont fort légers, tels que peuvent être ces amas d'écume blanche qu'on voit flotter le long des rivages en temps de tempête, en ont moins. En sorte que, si vous imaginez deux rivières qui se joignent en quelque endroit l'une à l'autre et qui se séparent derechef

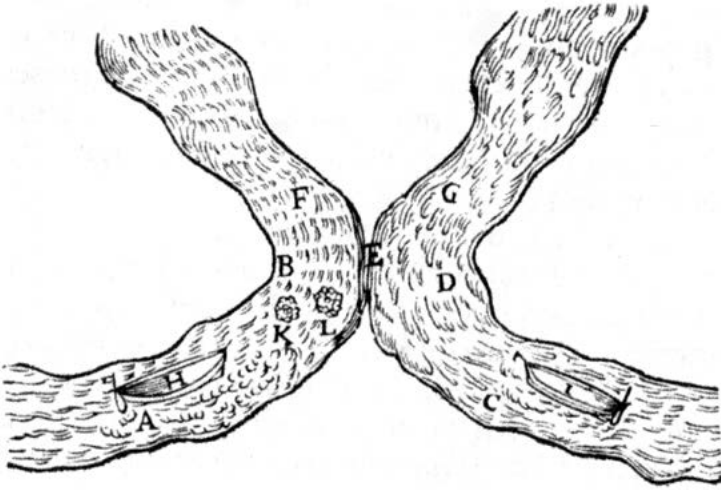
9. POGLAVJE

O IZVORU IN POTI PLANETOV IN KOMETOV NA SPLOŠNO, ŠE POSEBEJ PA KOMETOV

A če vam zdaj spregovorim o planetih in kometih, pomislite, da je zaradi različnosti delcev materije, ki sem jo predpostavil, sicer večina teh, ko so se ob medsebojnem srečevanju trli in delili, privzela formo prvega in drugega elementa, a da sta vendarle | bili še dve vrsti <delov>, ki sta morali obdržati formo tretjega, namreč tisti, katerih oblike so bile tako razsežne in tako okorne, da so se ob srečanju lažje povezali po več skupaj in tako postali veliki, kakor da bi se polomili in zmanjšali, ter tisti, ki so bili od samega začetka največji in najmasivnejši od vseh in so torej prav lahko lomili in trli druge, ko so udarjali obnje, drugi pa niso mogli razbiti in streti njih.²²²

In najsi si delce teh dveh vrst predstavljate kot spočetka zelo <gibalno> vznemirjene, najsi kot zelo malo ali sploh nič, je gotovo, da so se kasneje morali gibati z istim <gibalnim> vznemirjenjem kot nebesna materija, ki jih je vsebovala. Kajti če so se na začetku gibali hitreje od te materije in so jo srečali na svoji poti, niso mogli drugače, kakor da so jo potiskali, in tako so v kratkem času nanjo morali prenesti del svojega <gibalnega> vznemirjenja; če pa, nasprotno, v sebi niso imeli nobenega nagnjenja h gibanju, so, ker so bili s to nebesno materijo obkroženi z vseh strani, vendarle morali nujno slediti njenemu toku, kakor vsakodnevno vidimo, da čolni in različna druga telesa, ki plavajo na vodi, tako bolj kakor manj velika in masivna, sledijo | toku vode, v kateri so, kadar jih pri tem nič drugega ne ovira.²²³

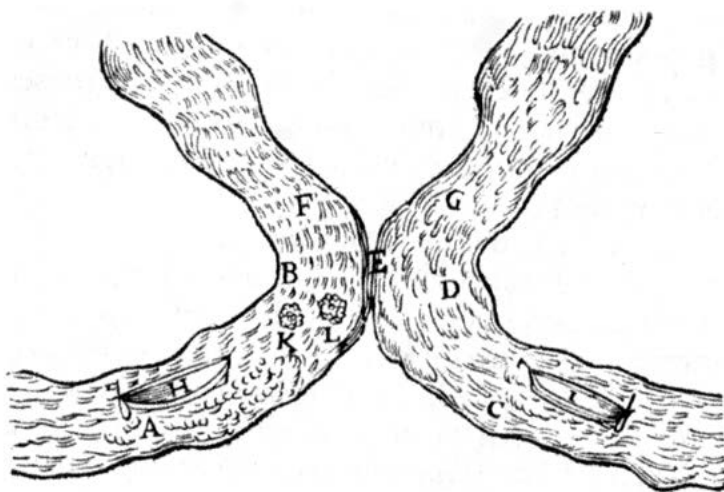
In bodite pozorni, da imajo med različnimi telesi, ki tako plavajo na vodi, tista, ki so dokaj trda in masivna, kot so običajno čolni, predvsem tisti največji in najbolj naloženi, vselej veliko več sile za nadaljevanje gibanja kakor voda, pa četudi so jo prejela le od nje, nasprotno pa imajo tista <telesa>, ki so zelo lahka, na primer tisti kosmi bele pene, ki jih vidimo plavati vzdolž bregov v nevihtnem času, te sile manj. Če si torej predstavljate dve reki, ki se na nekem mestu združita in malo zatem spet ločita, preden bi njuni vodi, ki sta, predpostavimo, zelo mirni in dokaj enake sile, a hkrati zelo hitri, imeli čas, da se pomešata, bodo čolni in druga dovolj masivna in težka telesa, ki jih s seboj nosi tok ene, zlahka prešli v drugo, medtem pa se bodo lažja telesa oddaljila od nje in voda jih bo s svojo silo odvrгла proti mestom, kjer je manj hitra.



un peu après, avant que leurs eaux, qu'il faut supposer fort calmes et d'une force assez égale, mais avec cela fort rapides, aient le loisir de se mêler, les bateaux ou autres corps assez massifs et pesants qui seront emportés par le cours de l'une pourront facilement passer en l'autre, au lieu que les plus légers s'en éloigneront et seront rejetés par la force de cette eau vers les lieux où elle est le moins rapide.

Par exemple, si ces deux rivières sont ABF et CDG qui, venant de deux côtés différents, se rencontrent vers E, puis de là se détournent, AB vers F et CD vers G, il est certain que le bateau H, suivant le cours de la rivière AB, doit passer par E vers G et, réciproquement, le bateau I vers F, si ce n'est qu'ils se | rencontrent tous deux au passage en même temps, auquel cas le plus grand 59
et le plus fort brisera l'autre ; et qu'au contraire l'écume, les feuilles d'arbres et les plumes, les fétus et autres tels corps fort légers, qui peuvent flotter vers A, doivent être poussés par le cours de l'eau qui les contient, non pas vers E et vers G, mais vers B, où il faut penser que l'eau est moins forte et moins rapide que vers E, puisqu'elle y prend son cours suivant une ligne qui est moins ap-
prochante de la droite.

Et de plus, il faut considérer que non seulement ces corps légers, mais aussi que d'autres plus pesants et plus massifs se peuvent joindre en se rencontrant et que, tournoyant alors avec l'eau qui les entraîne, | ils peuvent plusieurs ensemble 60
composer de grosses boules, telles que vous voyez K et L, dont les unes, comme L, vont vers E et les autres, comme K, vont vers B, selon que chacune est plus ou moins solide et composée de parties plus ou moins grosses et massives.



Na primer, če sta to reki ABF in CDG, ki prihajata z različnih strani in se srečata pri E, nato pa se od tam odklonita, AB proti F in CD proti G, je gotovo, da bo čoln H, ki sledi toku reke AB, moral preiti po E proti G, in obratno, čoln I proti F, razen če se | ob istem času ne srečata na prehodu, ko pa bo večji in močnejši razbil drugega. Nasprotno pa pene, listja, perja, slamice in drugih podobnih zelo lahkih teles, ki utegnejo priplavati do A, vodni tok, ki jih zadržuje, ne bo potisnil proti E in proti G, ampak proti B, kjer je voda, menimo, manj močna in manj hitra kakor pri E, saj tam teče po črti, ki je manj blizu premi.

Poleg tega je treba upoštevati, da se ne le ta lahka telesa, ampak tudi druga, težja in masivnejša, ob srečanju utegnejo povezati, in tako jih tedaj več skupaj, 60 ko se vrtijo z vodo, ki jih vleče s seboj, | utegne tvoriti velike krogle, kot sta K in L, od katerih gredo ene, kot L, proti E, druge, kot K, pa proti B, odvisno od tega, koliko je katera trdna in iz kako velikih in masivnih delov je katera sestavljena.

Na tem primeru je lahko razumeti, da so se ne glede na mesto, kjer so se spočetka znašli tisti deli materije, ki niso mogli privzeti forme ne drugega ne prvega elementa, vsi največji in najmasivnejši med njimi morali v kratkem času napotiti proti zunanjemu obodu nébes, ki so jih vsebovala, in potem nenehno prehajati iz enih nébes v druga, ne da bi se kdaj dolgo zadržali v istem nebu. Nasprotno pa je vse manj masivne zaradi toka materije neba, ki jih je vsebovalo, moralo potisniti proti središču tega neba. In zaradi oblik, ki sem jim jih pripisal, so se morali ti ob srečevanju povezati po več skupaj in tvoriti velike krogle, ki krožijo po nébesih z gibanjem, umerjenim z vsemi

À l'exemple de quoi il est aisé de comprendre qu'en quelque endroit que se soient trouvées au commencement les parties de la matière qui ne pouvaient prendre la forme du second élément ni du premier, toutes les plus grosses et plus massives d'entre elles ont dû, en peu de temps, prendre leur cours vers la circonférence extérieure des cieux qui les contenaient, et passer après continuellement des uns de ces cieux dans les autres, sans s'arrêter jamais beaucoup de temps de suite dans le même ciel ; et qu'au contraire, toutes les moins massives ont dû être poussées, chacune vers le centre du ciel qui les contenait, par le cours de la matière de ce ciel. Et que, vu les figures que je leur ai attribuées, elles ont dû, en se rencontrant l'une l'autre, se joindre plusieurs ensemble et composer de grosses boules qui, tournoyant dans les cieux, y ont un mouvement tempéré de tous ceux que pourraient avoir leurs parties étant séparées ; en sorte que les unes se vont rendre vers les circonférences de ces cieux et les autres vers leurs centres.

Et sachez que ce sont celles qui se vont ainsi ranger vers le centre de quelque ciel que nous devons prendre ici pour les planètes, et celles qui passent | au travers de divers cieux que nous devons prendre pour des comètes. 61

Or premièrement, touchant ces comètes, il faut remarquer qu'il y en doit avoir peu en ce nouveau monde, à comparaison du nombre des cieux. Car quand bien même il y en aurait eu beaucoup au commencement, elles auraient dû, par succession de temps, en passant au travers de divers cieux, se heurter et se briser presque toutes les unes les autres, ainsi que j'ai dit que font deux bateaux quand ils se rencontrent ; en sorte qu'il n'y pourrait maintenant rester que les plus grosses.

Il faut aussi remarquer que, lorsqu'elles passent ainsi d'un ciel dans un autre, elles poussent toujours devant soi quelque peu de la matière de celui d'où elles sortent et en demeurent quelque temps enveloppées, jusques à ce qu'elles soient entrées assez avant dans les limites de l'autre ciel ; où étant, elles s'en dégagent enfin comme tout d'un coup, et sans y employer peut-être plus de temps que fait le Soleil à se lever le matin sur notre horizon ; en sorte qu'elles se meuvent beaucoup plus lentement, lorsqu'elles tendent ainsi à sortir de quelque ciel, qu'elles ne font un peu après y être entrées.

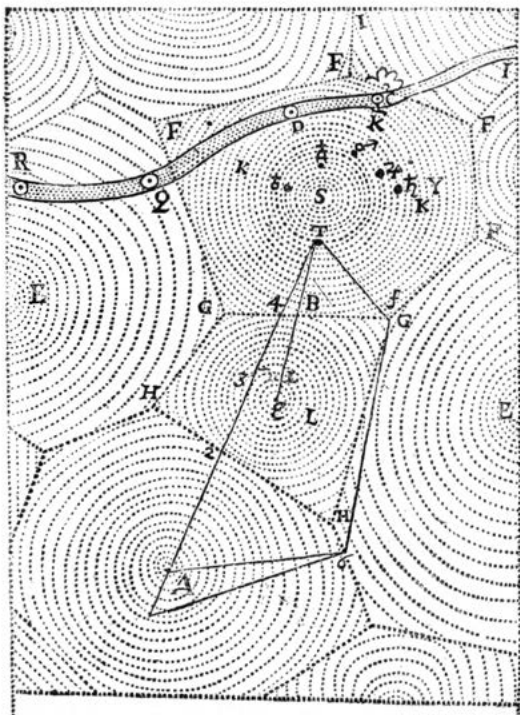
Comme vous voyez ici que la comète qui prend son cours suivant la ligne CDQR, étant déjà entrée | assez avant dans les limites du ciel FG, lorsqu'elle est au point C, demeure néanmoins encore enveloppée de la matière du ciel FI, d'où elle vient, et n'en peut être entièrement délivrée, avant qu'elle soit environ 62

gibanji, ki bi jih lahko imeli njihovi deli, če bi bili ločeni;²²⁴ tako ene krenejo proti obodom teh nébes, druge pa proti njihovim središčem.

In vedite, da bomo tiste, ki se tako umestijo k središču nekega neba, tu imeli
61 za planete, tiste, ki prehajajo | skozi različna nébesa, pa bomo imeli za komete.²²⁵

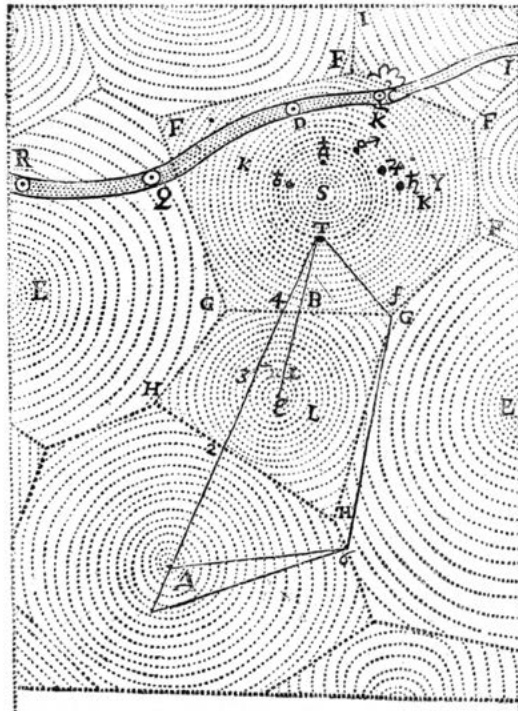
Glede kometov bodimo najprej pozorni, da jih mora biti v tem novem svetu malo v primerjavi s številom nébes. Kajti četudi bi jih bilo na začetku veliko, bi morali v teku časa in s prehajanjem skozi različna nébesa tako rekoč vsi udarjati drug ob drugega in razbijati eden drugega, kakor prej omenjena čolna, ko se srečata, tako da bi do zdaj lahko preostali le največji.²²⁶

Bodimo pozorni tudi, da med prehajanjem iz enega neba v drugo pred seboj vselej potiskajo nekaj materije tistega <neba>, iz katerega izstopajo, in ostanejo nekaj časa obdani z njo, dokler ne vstopijo dovolj naprej v meje drugega neba, ko so tam, pa se je nazadnje na mah otresejo, za kar morda ne porabijo nič več časa, kot ga Sonce, da se zjutraj dvigne na našem obzorju; in zato se takrat, ko stremijo, da bi neko nebo zapustili, gibljejo veliko počasneje kakor malo po tem, ko so v kako <nebo> vstopili.



le point D. Mais sitôt qu'elle y est parvenue, elle commence à suivre le cours du ciel FG et ainsi à se mouvoir beaucoup plus vite qu'elle ne faisait auparavant. Puis continuant son cours de là vers R, son mouvement doit se retarder derechef peu à peu, à mesure qu'elle approche du point Q, tant à cause de la résistance du ciel FGH, dans les limites duquel elle commence à entrer, qu'à cause qu'y ayant moins de distance entre S et D qu'entre S et Q, toute la matière du ciel qui est entre S et D, où la distance est moindre, s'y meut plus vite ; ainsi que nous voyons que les rivières coulent toujours plus promptement aux lieux où leur lit est plus étroit et resserré qu'en ceux où il est plus large et étendu.

De plus, il faut remarquer que cette comète ne doit paraître à ceux qui habitent vers le centre du ciel FG que pendant le temps qu'elle emploie à passer depuis D jusques à Q, ainsi que vous entendrez tantôt plus clairement, lorsque je vous aurai dit ce que c'est que la lumière. Et par même moyen vous connaîtrez que son mouvement leur doit paraître beaucoup plus vite, et son corps beaucoup plus grand, et sa lumière beaucoup plus claire, au commencement du temps qu'ils la voient que vers la fin. 63



Kakor tu vidite, da komet, ki potuje po črti CDQR,²²⁷ tudi potem, ko je že vstopil | precej naprej v meje neba FG, do točke C, vendarle še ostaja obdan z materijo neba FI, iz katerega prihaja, in se je ne more popolnoma otresti, dokler ni v bližini točke D.²²⁸ A takoj ko to doseže, začne slediti toku neba FG in se tako gibati veliko hitreje kot prej. Ko potem nadaljuje svojo pot od tam proti R, se mora njegovo gibanje polagoma spet upočasniti, ko se bliža točki Q, tako zaradi upora neba FGH, v meje katerega začenja vstopati, kakor zato, ker je med S in D manjša razdalja kot med S in Q, zato se vsa nebesna materija, ki je med S in D, kjer je razdalja manjša, tam giblje hitreje; kakor vidimo, da reke na predelih, kjer je njihova struga ožja in bolj zaprta, vselej tečejo bolj naglo kot tam, kjer je širša in bolj razpotegnjena.²²⁹

Poleg tega bodimo pozorni, da se bo ta komet ljudem, ki prebivajo pri središču neba FG, kazal le v času, ko prehaja od D do Q, kar boste jasneje razumeli takoj, ko vam bom razložil, kaj je svetloba.²³⁰ Na isti način boste spoznali tudi, da se bo <tem ljudem> njegovo gibanje na | začetku obdobja, ko ga vidijo, kazalo kot veliko hitrejše, njegovo telo kot veliko večje, njegova svetloba pa kot veliko jasnejša kakor pri koncu.

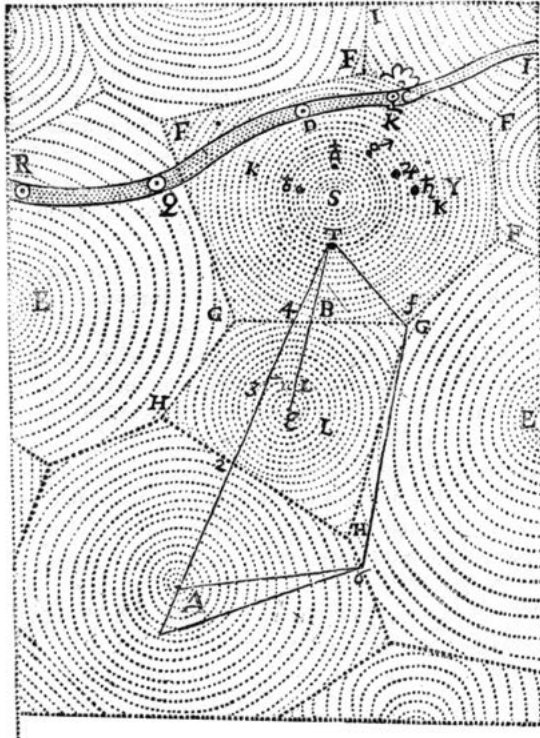
In če poleg tega z nekaj pazljivosti preiščete, kako se mora svetloba, ki lahko izhaja od njega, razširjati in porazdeljevati na vse strani po nebu, boste lahko tudi razumeli, da se, ker je treba predpostaviti, da je zelo velik, okrog njega lahko pojavljajo določeni žarki, ki se včasih raztezajo na vse strani v obliki grive, včasih pa se zberejo na eni sami strani v obliki repa, odvisno od tega, s katere strani je opazovan. Tako temu kometu ne manjka niti ena sama od vseh posebnosti, ki so bile doslej opažene pri tistih, ki so jih videvali v resničnem svetu, oziroma vsaj tistih, ki jih smemo imeti za dejanske. Kajti če nam nekateri zgodovinarji, da bi iznašli neko čudo kot grožnjo turškemu Polmesecu, pripovedujejo, da je leta 1450 Luno zasenčil komet,²³¹ ki je šel mimo pod njo, ali kaj podobnega, in če astronomi, ki so slabo izračunali lomni količnik nébes, ki ga ne poznajo,²³² in hitrost gibanja kometov, ki je negotova, slednjim pripisujejo dovolj veliko paralakso,²³³ da bi jih umestili zraven planetov ali celo podnje, kamor jih nekateri hočejo zvleči tako rekoč na silo, jim nismo primorani verjeti.²³⁴

Et outre cela, si vous considérez un peu curieusement en quelle sorte la lumière qui peut venir d'elle se doit répandre et distribuer de tous côtés dans le ciel, vous pourrez bien aussi entendre qu'étant fort grosse, comme nous la devons supposer, il peut paraître certains rayons autour d'elle, qui s'y étendent quelquefois en forme de chevelure de tous côtés, et quelquefois se ramassent en forme de queue d'un seul côté, selon les divers endroits où se trouvent les yeux qui la regardent. En sorte qu'il ne manque à cette comète pas une de toutes les particularités qui ont été observées jusques ici en celles qu'on a vues dans le vrai monde, du moins de celles qui doivent être tenues pour véritables. Car si quelques historiens, pour faire un prodige qui menace le croissant des Turcs, nous racontent qu'en l'an 1450 la Lune a été éclipsée par une comète qui passait au-dessous, ou chose semblable, et si les astronomes, calculant mal la quantité des réfractions des cieux, laquelle ils ignorent, et la vitesse du mouvement des comètes, qui est incertaine, leur attribuent assez de parallaxe pour être placées auprès des planètes, ou même au-dessous, où quelques-uns les veulent tirer comme par force, nous ne sommes pas obligés de les croire.

CHAPITRE X

DES PLANÈTES EN GÉNÉRAL ; ET EN PARTICULIER DE LA TERRE ET DE LA LUNE.

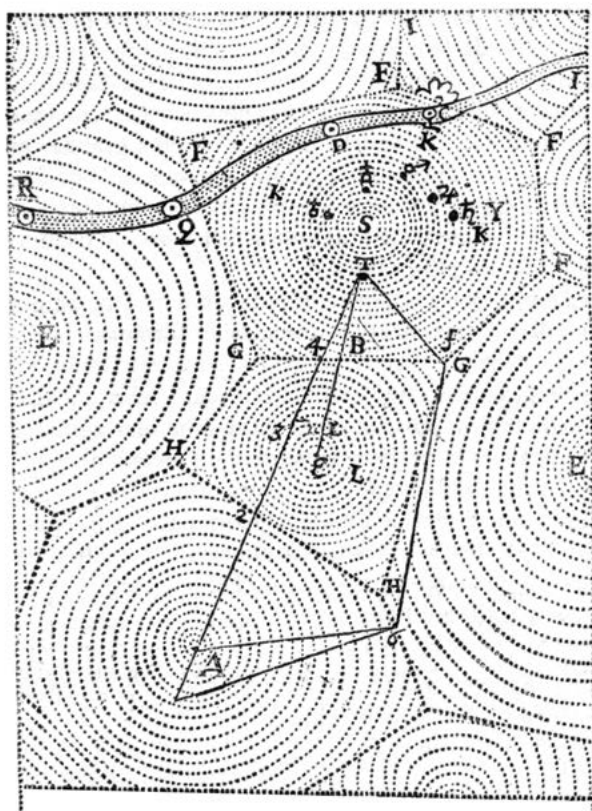
Il y a tout de même, touchant les planètes, plusieurs choses à remarquer, dont la première est, | qu'encore qu'elles tendent toutes vers les centres des cieus qui 64 les contiennent, ce n'est pas à dire pour cela qu'elles puissent jamais parvenir jusques au-dedans de ces centres : car, comme j'ai déjà dit ci-devant, c'est le Soleil et les autres étoiles fixes qui les occupent. Mais afin que je vous fasse entendre distinctement en quels endroits elles doivent s'arrêter, voyez par exemple celle qui est marquée h , que je suppose suivre le cours de la matière du ciel qui est vers le cercle K ; et considérez que, si cette planète avait tant soit peu plus de force à continuer son mouvement en ligne droite que n'ont les parties du second élément qui l'environnent, au lieu de suivre toujours ce cercle K , elle irait vers Y , et ainsi elle s'éloignerait plus qu'elle n'est du centre S .



10. POGlavJE

O PLANETIH NA SPLOŠNO, ŠE POSEBEJ PA O ZEMLJI IN LUNI

- 64 Tudi glede planetov je treba pripomniti več reči, med katerimi je prvo to, | da sicer vsi stremijo proti središčem nebes, v katerih so, vendar to še ne pomeni, da lahko ta središča kadarkoli dosežejo, saj jih, kot sem že dejal zgoraj, zasedajo Sonce in druge zvezde stalnice.²³⁵ A da vam razločno razložim, na katerih mestih se morajo ustaviti, si oglejte, na primer, planet, označen z \mathfrak{h} ,²³⁶ za katerega predpostavljam, da sledi toku nebesne materije, ki je pri krogu K, in bodite pozorni, da bi se ta planet, če bi imel le malo več sile za nadaljevanje gibanja v premi črti, kot je imajo delci drugega elementa, ki ga obdajajo, namesto tega, da vselej sledi krogu K, napotil proti Y, in tako končal dlje od središča S, kot je zdaj. Ker pa se delci drugega elementa, ki bi ga obdajali pri Y, gibljejo hitreje



Puis, d'autant que les parties du second élément qui l'environneraient vers Y se meuvent plus vite, et même sont un peu plus petites, ou du moins ne sont point plus grosses, que celles qui sont vers K, elles lui donneraient encore plus de force pour passer outre vers F ; en sorte qu'elle irait jusques à la circonférence de ce ciel, sans se pouvoir arrêter en aucune place qui soit entre deux, puis de là elle passerait facilement dans un autre ciel, et ainsi, au lieu d'être une planète, elle deviendrait une comète.

D'où vous voyez qu'il ne se peut arrêter aucun | astre en tout ce vaste espace 65 qui est depuis le cercle K jusques à la circonférence du ciel FGGF, par où les comètes prennent leurs cours ; et outre cela, qu'il faut de nécessité que les planètes n'aient point plus de force à continuer leur mouvement en ligne droite que les parties du second élément qui sont vers K, lorsqu'elles se meuvent de même branle avec elles, et que tous les corps qui en ont plus sont des comètes.

Pensons donc maintenant que cette planète \mathfrak{h} a moins de force que les parties du second élément qui l'environnent ; en sorte que celles qui la suivent, et qui sont placées un peu plus bas qu'elle, puissent la détourner et faire qu'au lieu de suivre le cercle K, elle descende vers la planète marquée \mathfrak{A} , où étant, il se peut faire qu'elle se trouvera justement aussi forte que les parties du second élément qui pour lors l'environneront. Dont la raison est, que ces parties du second élément étant plus agitées que celles qui sont vers K, elles l'agiteront aussi davantage, et qu'étant avec cela plus petites, elles ne lui pourront pas tant résister ; auquel cas elle demeurera justement balancée au milieu d'elles, et y prendra son cours en même sens qu'elles font autour du Soleil, sans s'éloigner de lui plus ou moins une fois que l'autre, qu'autant qu'elles pourront aussi s'en éloigner.

Mais si cette planète, étant vers \mathfrak{A} , a encore moins de force à continuer son mouvement en ligne droite que la matière du ciel qu'elle y trouvera, elle sera | 66 poussée par elle encore plus bas, vers la planète marquée \mathfrak{C} , et ainsi de suite, jusques à ce qu'enfin elle se trouve environnée d'une matière qui n'ait ni plus ni moins de force qu'elle.

Et ainsi vous voyez qu'il peut y avoir diverses planètes, les unes plus et les autres moins éloignées du Soleil, telles que sont ici \mathfrak{h} , \mathfrak{A} , \mathfrak{C} , T, \mathfrak{Q} , \mathfrak{V} , dont les plus basses et moins massives peuvent atteindre jusques à sa superficie, mais dont les plus hautes ne passent jamais au-delà du cercle K, qui, bien que très grand à comparaison de chaque planète en particulier, est néanmoins si extrêmement petit à comparaison de tout le ciel FGGF que, comme j'ai déjà dit ci-devant, il peut être considéré comme son centre.

in so celo nekoliko manjši, ali vsaj ne večji od tistih, ki so pri K,²³⁷ bi mu dali še več sile, da bi prešel še proti F; in tako bi šel do oboda tega neba, ne da bi se lahko ustavil na kateremkoli vmesnem mestu, nato pa bi od tam zlahka prešel v drugo nebo in tako bi, namesto da bi bil planet, postal komet.²³⁸

65 Iz tega vidite, da se nobeno | nebesno telo²³⁹ ne more ustaviti v vsem širnem prostoru od kroga K do oboda neba FGGE, kjer potujejo kometi; nadalje, da planeti ne morejo imeti več sile za nadaljevanje gibanja v premi črti, kot je imajo delci drugega elementa, ki so pri K, ko se gibljejo z istim <gibalnim> vznemirjenjem kot oni; in da so vsa telesa, ki je imajo več, kometi.

Pomislimo zdaj, da ima ta planet ħ manj sile kot delci drugega elementa, ki ga obdajajo, tako da ga tisti, ki mu sledijo in so umeščeni malo nižje od njega, lahko odklonijo in storijo, da se namesto tega, da bi sledil krogu K, spusti proti planetu, označenemu z Ț, ko je tam, pa se lahko zgodi, da bo natanko tako močan²⁴⁰ kot delci drugega elementa, ki ga bodo obdajali takrat. Razlog za to je, da so ti delci drugega elementa bolj <gibalno> vznemirjeni kot tisti, ki so pri K, zato bodo tudi njega bolj <gibalno> vznemirili, hkrati pa so manjši, zato se mu ne bodo mogli toliko upirati, in tako bo ostal natanko v ravnovesju med njimi in bo potoval okrog Sonca v isti smeri kot oni, ne da bi se od njega kdaj oddaljil bolj ali manj kot za toliko, kolikor se od njega lahko oddaljijo oni.

66 Toda če ima ta isti planet, ko je pri Ț, še vedno manj sile za nadaljevanje gibanja v premi črti kakor nebesna materija, ki jo tam najde, ga bo ta | potisnila še nižje, proti planetu, označenemu z Œ, in tako naprej, dokler se nazadnje ne bo znašel obdan z materijo, ki nima ne več ne manj sile kot on.²⁴¹

In tako vidite, da lahko obstajajo različni planeti, nekateri bolj in nekateri manj oddaljeni od Sonca, kakor so tu ħ, Ț, Œ, T, ♀, ☿, od katerih lahko tisti najnižji in najmanj masivni sežejo vse do njegove površine, najvišji pa nikoli ne preidejo kroga K, ki je sicer zelo velik v primerjavi z vsakim posameznim planetom, a je vendarle v primerjavi s celotnim nebom FGGE tako skrajno majhen, da ga lahko imamo, kot sem že dejal zgoraj, za njegovo središče.²⁴²

Če pa vam še nisem zadostno razložil, zakaj imajo nebesni delci, ki so onkraj kroga K in so neprimerno manjši od planetov, vendarle več sile od njih za nadaljevanje svojega gibanja v premi črti, upoštevajte, da ta sila ni odvisna le od količine materije, ki je v vsakem telesu, ampak tudi od razsežnosti njegove površine.²⁴³ Kajti res je, da v primeru, ko se dve telesi gibljeta enako hitro in ko prvo vsebuje dvakrat toliko materije kot drugo, prvo premore tudi dvakrat toliko <gibalnega> vznemirjenja; vendar to še ne pomeni, da premore

Que si je ne vous ai pas encore assez fait entendre la cause qui peut faire que les parties du ciel qui sont au-delà du cercle K, étant incomparablement plus petites que les planètes, ne laissent pas d'avoir plus de force qu'elles à continuer leur mouvement en ligne droite, considérez que cette force ne dépend pas seulement de la quantité de la matière qui est en chaque corps, mais aussi de l'étendue de sa superficie. Car encore que, lorsque deux corps se meuvent également vite, il soit vrai de dire que, si l'un contient deux fois autant de matière que l'autre, il a aussi deux fois autant d'agitation, ce n'est pas à dire pour cela qu'il ait deux fois autant de force à continuer de se mouvoir en ligne | droite, mais il en aura justement deux fois autant, si avec cela sa superficie est 67 justement deux fois aussi étendue, à cause qu'il rencontrera toujours deux fois autant d'autres corps qui lui feront résistance, et il en aura beaucoup moins, si sa superficie est étendue beaucoup plus de deux fois.

Or vous savez que les parties du ciel sont à peu près toutes rondes, et ainsi qu'elles ont celle de toutes les figures qui comprend le plus de matière sous une moindre superficie, et qu'au contraire les planètes, étant composées de petites parties qui ont des figures fort irrégulières et étendues, ont beaucoup de superficie à raison de la quantité de leur matière ; en sorte qu'elles peuvent en avoir plus que la plupart de ces parties du ciel, et toutefois aussi en avoir moins que quelques-unes des plus petites et qui sont les plus proches des centres. Car il faut savoir qu'entre deux boules toutes massives, telles que sont ces parties du ciel, la plus petite a toujours plus de superficie, à raison de sa quantité, que la plus grosse.

Et l'on peut aisément confirmer tout ceci par l'expérience. Car poussant une grosse boule composée de plusieurs branches d'arbres confusément jointes et entassées l'une sur l'autre, ainsi qu'il faut imaginer que sont les parties de la matière dont les planètes sont composées, il est certain qu'elle ne pourra pas continuer si loin son mouvement, quand bien même elle serait poussée par une force entièrement | proportionnée à sa grosseur, comme ferait une autre boule 68 beaucoup plus petite et composée du même bois, mais qui serait toute massive. Il est certain aussi tout au contraire qu'on pourrait faire une autre boule du même bois et toute massive, mais qui serait si extrêmement petite qu'elle aurait beaucoup moins de force à continuer son mouvement que la première. Enfin il est certain que cette première peut avoir plus ou moins de force à continuer son mouvement, selon que les branches qui la composent sont plus ou moins grosses et pressées.

D'où vous voyez comment diverses planètes peuvent être suspendues au-dedans du cercle K, à diverses distances du Soleil ; et comment ce ne sont pas simplement celles qui paraissent à l'extérieur les plus grosses, mais celles

67 <tudi> dvakrat toliko sile za nadaljevanje gibanja v premi | črti. A imelo je bo natanko dvakrat toliko, če bo poleg tega njegova površina natanko dvakrat razsežnejša, saj bo <takrat> vselej srečalo dvakrat toliko drugih teles, ki se mu bodo upirala; veliko manj pa je bo imelo, če bo njegova površina veliko več kot dvakrat razsežnejša.²⁴⁴

Veste pa, da so nebesni delci skoraj vsi popolnoma okrogli²⁴⁵ in da imajo torej izmed vseh oblik tisto, ki zajema največ materije pod najmanjšo površino; nasprotno pa imajo planeti, ki so sestavljeni iz delcev zelo nepravilnih in razsežnih oblik, veliko površine v razmerju do količine svoje materije,²⁴⁶ in tako imajo lahko <površine v razmerju do količine materije> več kot večina teh nebesnih delcev, a vendar hkrati manj kot nekateri izmed tistih najmanjših, ki so najbližje središčem. Kajti vedeti je treba, da ima med dvema popolnoma masivnima krogla, kar ti nebesni delci so, manjša vselej več površine v razmerju do svoje količine kakor večja.²⁴⁷

Vse to lahko zlahka potrdimo izkustveno. Kajti če potisnemo veliko kroglo, sestavljeno iz številnih drevesnih vej, ki so zmedeno povezane in nakopičene druga na drugo, kakor si moramo predstavljati, da so deli materije, iz katere so sestavljeni planeti, je gotovo, da tudi v primeru, da <to kroglo> potisnemo 68 s silo, popolnoma | sorazmerno z njeno velikostjo, gibanja ne bo mogla nadaljevati tako daleč, kakor bi ga druga, veliko manjša in iz istega lesa sestavljena krogla, ki pa bi bila popolnoma masivna.²⁴⁸ Gotovo je tudi, da bi lahko, ravno nasprotno, naredili drugo kroglo iz istega lesa in popolnoma masivno, ki pa bi bila tako skrajno majhna, da bi imela veliko manj sile za nadaljevanje gibanja kakor prva.²⁴⁹ In nazadnje je gotovo, da bo imela prva več ali manj sile za nadaljevanje gibanja v odvisnosti od tega, kako velike in stlačene so veje, ki jo sestavljajo.

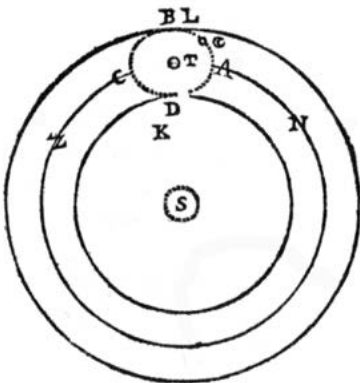
Iz tega vidite, kako se lahko različni planeti zaustavijo znotraj kroga K na različnih razdaljah od Sonca in kako morajo biti od njega najbolj oddaljeni ne le zgolj tisti, ki se na zunaj kažejo največji, ampak tisti, ki so v svoji notranjosti najtrdnjši in najmasivnejši.²⁵⁰

Zatem bodimo pozorni, da se čolni, ki sledijo toku reke, po našem izkustvu nikoli ne gibljejo tako hitro kot voda, ki jih vleče s seboj, in večji med njimi ne tako hitro kot manjši: podobno tudi planeti sicer brez upora sledijo toku nebesne materije in se gibljejo z istim <gibalnim> vznemirjenjem kot ona, 69 vendar to še ne pomeni, da se kadarkoli gibljejo | tako hitro <kot ona>; neenakost <tj. drugačna hitrost> njihovega gibanja pa mora imeti neko zvezo z neenakostjo med velikostjo njihove mase in majhnostjo nebesnih delcev, ki

qui en leur intérieur sont les plus solides et les plus massives, qui en doivent être les plus éloignées.

Il faut remarquer après cela que, comme nous expérimentons que les bateaux qui suivent le cours d'une rivière ne se meuvent jamais si vite que l'eau qui les entraîne, ni même les plus grands d'entre eux si vite que les moindres, ainsi, encore que les planètes suivent le cours de la matière du ciel sans résistance et se meuvent de même branle avec elle, ce n'est pas à dire pour cela qu'elles se meuvent jamais | du tout si vite ; et même l'inégalité de leur mouvement doit 69 avoir quelque rapport à celle qui se trouve entre la grosseur de leur masse et la petitesse des parties du ciel qui les environnent. Dont la raison est que, généralement parlant, plus un corps est gros, plus il lui est facile de communiquer une partie de son mouvement aux autres corps, et plus il est difficile aux autres de lui communiquer quelque chose du leur. Car encore que plusieurs petits corps, en s'accordant tous ensemble pour agir contre un plus gros, puissent avoir autant de force que lui, toutefois ils ne le peuvent jamais faire mouvoir si vite en tous sens comme ils se meuvent ; à cause que, s'ils s'accordent en quelques-uns de leurs mouvements, lesquels ils lui communiquent, ils diffèrent infailliblement en d'autres en même temps, lesquels ils ne lui peuvent communiquer.

Or il suit de ceci deux choses qui me semblent fort considérables. La première est que la matière du ciel ne doit pas seulement faire tourner les planètes autour du Soleil, mais aussi autour de leur propre centre (excepté lorsqu'il y a quelque cause particulière qui les en empêche), et ensuite qu'elle doit composer de petits cieux autour d'elles, qui se meuvent en même sens que le plus grand. Et la seconde est que, s'il se rencontre deux planètes inégales en grosseur, mais disposées à prendre leurs cours dans le ciel à une même distance du Soleil, en sorte que l'une soit justement d'autant plus massive que l'autre sera plus grosse, la | plus petite de 70



ces deux, ayant un mouvement plus vite que la plus grosse, devra se joindre au petit ciel qui sera autour de cette plus grosse et tourner continuellement avec lui.

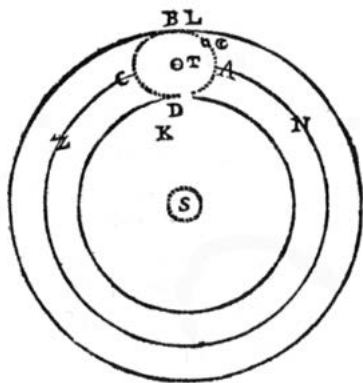
Car puisque les parties du ciel qui sont par exemple vers A se meuvent plus vite que la planète marquée T qu'elles poussent vers Z, il est évident qu'elles doivent être détournées par elle et contraintes de prendre leur cours vers B. Je dis vers B plutôt que vers D : car ayant inclination

jih obdajajo.²⁵¹ To pa zato, ker na splošno velja, da večje ko je telo, lažje prenese del svojega gibanja na druga telesa in težje druga prenesejo nekaj svojega nanj. Kajti četudi ima več majhnih teles, ki se vsa skupaj uskladijo za delovanje na večje, lahko prav toliko sile kot ono, ga vseeno ne morejo nikoli premakniti v vseh smereh tako hitro, kakor se gibljejo sama, ker se sicer v nekaterih svojih gibanjih skladajo in ta prenesejo nanj, vendar se hkrati neizbežno razlikujejo v drugih, ki jih nanj ne morejo prenesti.²⁵²

Iz tega pa sledita dve stvari, ki se mi zdita nadvse upoštevanja vredni. Prva je, da mora nebesna materija planete vrteti ne le okrog Sonca, ampak tudi okrog njihovega lastnega središča (razen kadar jim kak poseben vzrok to preprečuje), in da mora okrog njih tudi tvoriti majhna nébesa, ki se gibljejo v isti smeri kot večje.²⁵³ Druga pa je, da v primeru, da se srečata dva planeta, neenaka po velikosti, vendar naravnana k temu, da v nebu potujeta na isti razdalji od Sonca, pri čemer je eden natanko toliko masivnejši, kolikor je drugi večji, se bo
70 | manjši od obeh, ker ima hitrejšo gibanje od večjega, moral pridružiti malemu nebu, ki bo okrog tega večjega, in se nepretrgano vrteti z njim.²⁵⁴

Kajti ker se nebesni delci, ki so na primer pri A, gibljejo hitreje od planeta, označenega s T, ki ga potiskajo proti Z, je razvidno, da jih bo ta odklonil in prisilil, da se napotijo proti B. Pravim proti B, ne pa proti D; kajti ker imajo nagnjenje k nadaljevanju gibanja v premi črti, bodo raje šli proti zunanosti kroga ACZN, ki ga opisujejo, kakor proti središču S.²⁵⁵ Ko pa tako prehajajo od A proti B, primorajo planet T, da se vrtil z njimi okrog svojega središča;
71 | vzajemno pa ta planet, ko se tako | vrtil, njim daje priložnost, da se napotijo od B proti C, nato pa proti D in proti A, in tako okrog njega tvorijo posebno nebo, s katerim bo poslej vselej nadaljeval svoje gibanje s predela, ki ga imenujemo zahod, proti tistemu, ki ga imenujemo vzhod, ne le okrog Sonca, ampak tudi okrog lastnega središča.²⁵⁶

In ker poleg tega vemo, da je planet, označen z C, naravnana, da potuje po krogu NACZ, prav tako kot tisti, označen s T, in da se mora gibati hitreje, ker je manjši, zlahka razumemo, da je ne glede na mesto na nebu, kjer se je znašel na začetku, moral v kratkem času dospeti ob zunanjo površino malega neba ABCD, ko se je temu enkrat pridružil, pa je



à continuer leur mouvement en ligne droite, elles doivent plutôt aller vers le dehors du cercle ACZN qu'elles décrivent, que vers le centre S. Or passant ainsi d'A vers B, elles obligent la planète T de tourner avec elles autour de son centre ; et réciproquement cette planète, en tournant | ainsi, leur donne occasion de 71
prendre leur cours de B vers C, puis vers D et vers A, et ainsi de former un ciel particulier autour d'elle, avec lequel elle doit toujours après continuer à se mouvoir de la partie qu'on nomme l'occident vers celle qu'on nomme l'orient, non seulement autour du Soleil, mais aussi autour de son propre centre.

De plus, sachant que la planète marquée C est disposée à prendre son cours suivant le cercle NACZ, aussi bien que celle qui est marquée T, et qu'elle doit se mouvoir plus vite, à cause qu'elle est plus petite, il est aisé à entendre qu'en quelque endroit du ciel qu'elle puisse s'être trouvée au commencement, elle a dû en peu de temps s'aller rendre contre la superficie extérieure du petit ciel ABCD et que, s'y étant une fois jointe, elle doit toujours après suivre son cours autour de T, avec les parties du second élément qui sont vers cette superficie.

Car puisque nous supposons qu'elle aurait justement autant de force que la matière de ce ciel à tourner suivant le cercle NACZ, si l'autre planète n'y était point, il faut penser qu'elle en a quelque peu plus à tourner suivant le cercle ABCD, à cause qu'il est plus petit, et par conséquent qu'elle s'éloigne toujours le plus qu'il est possible du centre T, ainsi qu'une pierre étant agitée dans une fronde tend toujours à s'éloigner du centre du cercle qu'elle décrit. Et toutefois cette planète, étant vers A, n'ira pas pour cela | s'écarter vers L, d'autant qu'elle 72
entrerait en un endroit du ciel dont la matière aurait la force de la repousser vers le cercle NACZ. Et tout de même étant vers C, elle n'ira pas descendre vers K, d'autant qu'elle s'y trouverait environnée d'une matière qui lui donnerait la force de remonter vers ce même cercle NACZ. Elle n'ira pas non plus de B vers Z, ni beaucoup moins de D vers N, d'autant qu'elle n'y pourrait aller si facilement ni si vite que vers C et vers A, si bien qu'elle doit demeurer comme attachée à la superficie du petit ciel ABCD et tourner continuellement avec elle autour de T, ce qui empêche qu'il ne se forme un autre petit ciel autour d'elle, qui la fasse tourner derechef autour de son centre.

Je n'ajoute point ici comment il se peut rencontrer un plus grand nombre de planètes jointes ensemble et qui prennent leur cours l'une autour de l'autre, comme celles que les nouveaux astronomes ont observées autour de Jupiter et de Saturne, car je n'ai pas entrepris de dire tout, et je n'ai parlé en particulier de ces deux qu'afin de vous représenter la Terre que nous habitons, par celle qui est marquée T, et la Lune qui tourne autour d'elle, par celle qui est marquée C.

moral vedno poslej potovati okrog T skupaj z delci drugega elementa, ki so ob tej površini.²⁵⁷

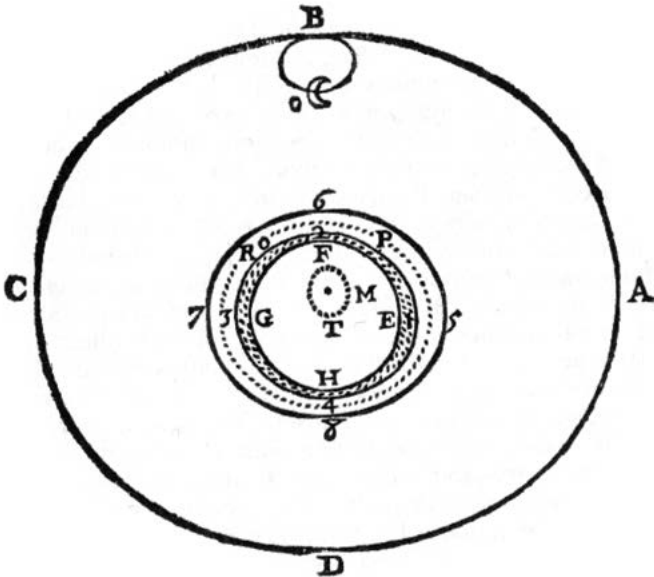
72 Kajti ker predpostavljamo, da bi imel natanko toliko sile za vrtenje po krogu NACZ kakor materija tega neba, če drugega planeta tam ne bi bilo, moramo meniti, da je ima nekoliko več za vrtenje po krogu ABCD, ker je ta manjši, in da se posledično vselej kolikor mogoče oddalji od središča T, kakor kamen, ki ga vrtimo v prači, vselej stremi k oddaljevanju od središča kroga, ki ga opisuje. In vendar se ta planet, ko je pri A, ne bo | odmaknil proti L, saj bi <tako> vstopil v predel neba, katerega materija bi imela silo, da ga odrine nazaj proti krogu NACZ. In enako se takrat, ko je pri C, ne bo spustil proti K, saj bi se tam znašel obdan z materijo, ki bi mu dala silo, da se dvigne nazaj proti temu istemu krogu NACZ. Prav tako ne bo šel od B proti Z, še manj pa od D proti N, saj tja ne bi mogel tako lahko niti tako hitro kakor proti C in proti A. Tako mora ostati tako rekoč pripet na površino malega neba ABCD in se nepretrgano vrteti z njo okrog T, kar preprečuje, da bi se okrog njega tvorilo drugo malo nebo, ki bi ga pripravilo do vrtenja okrog lastnega središča.²⁵⁸

Tu ne bom dodajal, da je moč najti še druge skupaj povezane planete, ki potujejo eden okrog drugega,²⁵⁹ kot so na primer tisti, ki so jih novi astronomi opazili okrog Jupitra in Saturna,²⁶⁰ saj si nisem zadal povedati prav vsega, posebej o teh dveh pa sem govoril le zato, da vam s tem, ki je označen s T, predstavim Zemljo, na kateri živimo, s tem, ki je označen z C, pa Luno, ki se vrti okrog nje.

CHAPITRE XI

DE LA PESANTEUR.

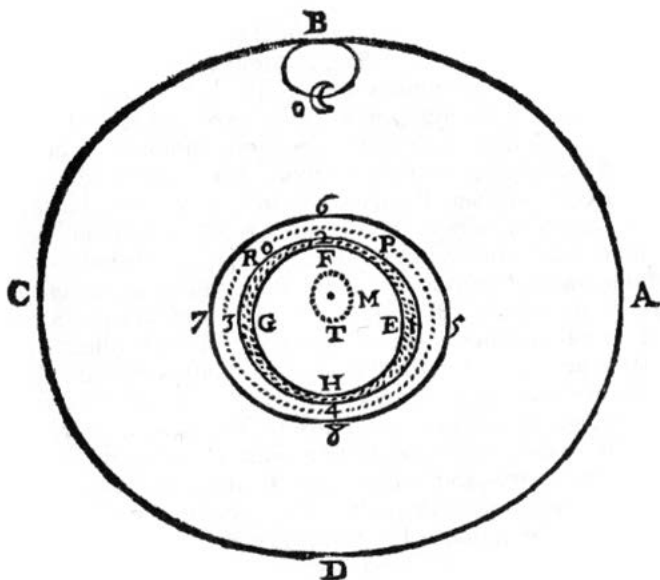
Mais je désire maintenant que vous considérez quelle est la pesanteur de cette Terre, c'est-à-dire la force qui unit toutes ses parties et qui fait qu'elles | tendent toutes vers son centre, chacunes plus ou moins selon qu'elles sont 73 plus ou moins grosses et solides ; laquelle n'est autre et ne consiste qu'en ce que les parties du petit ciel qui l'environne, tournant beaucoup plus vite que les siennes autour de son centre, tendent aussi avec plus de force à s'en éloigner, et par conséquent les y repoussent. En quoi si vous trouvez quelque difficulté sur ce que j'ai tantôt dit que les corps les plus massifs et les plus solides, tels que j'ai supposé ceux des comètes, s'allaient rendre vers les circonférences des cieus, et qu'il n'y avait que ceux qui l'étaient moins qui fussent repoussés vers leurs centres, comme s'il devait suivre de là que ce fussent seulement les parties de la Terre les moins solides qui pussent être poussées vers son centre et que les autres dussent s'en éloigner, remarquez que lorsque j'ai dit que les corps les plus solides et les plus massifs tendaient à s'éloigner du centre de quelque ciel, j'ai supposé qu'ils se mouvaient déjà auparavant de même branle que la matière de ce ciel. Car il est certain que, s'ils n'ont point encore commencé à



11. POGLAVJE

O TEŽKOSTI

73 Zdaj pa želim, da razmislite, kaj je težkost te Zemlje, torej tista sila, ki združuje vse te delce in povzroča, da vsi | stremijo proti <Zemljinemu> središču, vsak bolj ali manj glede na to, ali je bolj ali manj velik in trden.²⁶¹ In sicer ta <sila> ni nič drugega in ne sestoji iz ničesar drugega kot iz tega, da se delci malega neba, ki obdaja <Zemljo>, okrog njenega središča vrtijo veliko hitreje od njenih, zato tudi z več sile stremijo k oddaljevanju od njega in posledično <njene dele> potiskajo nazaj k njej.²⁶² Tu utegneta odkriti težavo v zvezi z nečim, kar sem dejal prejle,²⁶³ namreč, da se najmasivnejša in najtrdnejša telesa, kakršna, predpostavljam, so telesa kometov, napotijo proti obodu nébes in da le manj masivna in trdna potiska nazaj proti središču: kakor da bi moralo iz tega slediti, da lahko samo najmanj trdne delce zemlje potiska proti njenemu središču, drugi pa se morajo od njega oddaljevati.²⁶⁴ A vendar, bodite pozorni, da sem, ko sem dejal, da najtrdnejša in najmasivnejša telesa stremijo k oddaljevanju od središča nekega neba, predpostavil, da so se že prej gibala z istim <gibalnim> vznemirjenjem kot materija tega neba.²⁶⁵ Kajti če se še niso začela gibati ali če se gibljejo, a manj hitro, kakor bi bilo treba, da bi sledila toku te materije,



se mouvoir ou, s'ils se meuvent, pourvu que ce soit moins vite qu'il n'est requis pour suivre le cours de cette matière, ils doivent d'abord être chassés par elle vers le centre autour duquel elle tourne. Et même il est certain que d'autant qu'ils seront plus gros et plus solides, ils y seront poussés avec plus de force et de vitesse. Et toutefois cela n'empêche pas que, s'ils le sont assez pour | 74 composer des comètes, ils ne s'aillent rendre peu après vers les circonférences extérieures des cieux, d'autant que l'agitation qu'ils auront acquise en descendant vers quelqu'un de leurs centres, leur donnera infailliblement la force de passer outre et de remonter vers sa circonférence.

Mais afin que vous entendiez ceci plus clairement, considérez la Terre EFGH, avec l'eau 1.2.3.4 et l'air 5.6.7.8 qui, comme je vous dirai ci-après, ne sont composés que de quelques-unes des moins solides de ses parties et font une même masse avec elle. Puis considérez aussi la matière du ciel, qui remplit non seulement tout l'espace qui est entre les cercles ABCD | et 5.6.7.8, mais encore 75 tous les petits intervalles qui sont au-dessous entre les parties de l'air, de l'eau et de la terre. Et pensez que ce ciel et cette Terre tournant ensemble autour du centre T, toutes leurs parties tendent à s'en éloigner, mais beaucoup plus fort celles du ciel que celles de la Terre, à cause qu'elles sont beaucoup plus agitées. Et même aussi entre celles de la Terre, les plus agitées vers le même côté que celles du ciel tendent plus à s'en éloigner que les autres. En sorte que si tout l'espace qui est au-delà du cercle ABCD était vide, c'est-à-dire n'était rempli que d'une matière qui ne pût résister aux actions des autres corps, ni produire aucun effet considérable (car c'est ainsi qu'il faut prendre le nom de vide), toutes les parties du ciel qui sont dans le cercle ABCD en sortiraient les premières, puis celles de l'air et de l'eau les suivraient, et enfin aussi celles de la terre, chacune d'autant plus promptement qu'elle se trouverait moins attachée au reste de sa masse, en même façon qu'une pierre sort hors de la fronde en laquelle elle est agitée, sitôt qu'on lui lâche la corde, et que la poussière que l'on jette sur une pirouette pendant qu'elle tourne, s'en écarte tout aussitôt de tous côtés.

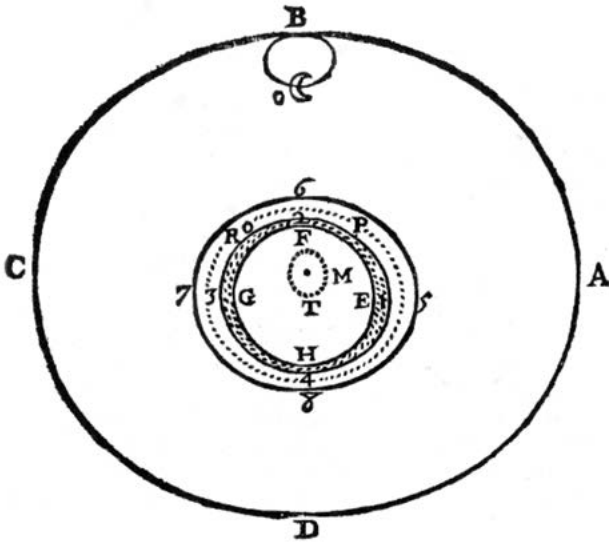
Puis considérez que n'y ayant point ainsi aucun espace au-delà du cercle ABCD qui soit vide, ni où les parties du ciel contenues au-dedans de ce cercle puissent aller, si ce n'est qu'au même instant il en rentre d'autres en leur place, qui leur soient toutes semblables, les parties de la Terre ne peuvent aussi | 76 s'éloigner plus qu'elles ne font du centre T, si ce n'est qu'il en descende en leur place de celles du ciel, ou d'autres terrestres, tout autant qu'il en faut pour la remplir ; ni réciproquement s'en approcher, qu'il n'en monte tout autant d'autres en leur place. En sorte qu'elles sont toutes opposées les unes aux autres, chacunes

je gotovo, da jih bo ta najprej pognala proti središču, okrog katerega se vrti, gotovo pa je tudi, da jih bo tja potisnilo s toliko več sile in hitrosti, kolikor večja in trdnejša so.²⁶⁶ Vendar pa to ne prepreči, da se bodo, če so dovolj <velika in
74 trdna>, da bi | tvorila komete, malo zatem napotila proti zunanjim obodom nébes, ker jim bo <gibalno> vznemirjenje, ki so ga pridobila med spuščanjem proti kakemu od njihovih središč, neizbežno dalo silo, da preidejo onkraj in se spet dvignejo proti njegovemu obodu.

A da bi to jasneje razumeli, preučite Zemljo EFGH, z vodo 1.2.3.4 in zrakom 5.6.7.8, ki ju, kot vam bom razložil kasneje, sestavljajo le nekateri od njenih najmanj trdnih delcev in ki tvorita isto maso z njo. Nato preučite še nebesno
75 materijo, ki ne zapolnjuje le celotnega prostora med krogoma ABCD | in 5.6.7.8, ampak tudi vse majhne razmike, ki so med delci zraka, vode in zemlje spodaj.²⁶⁷ In pomislite, da zato, ker se to nebo in ta Zemlja skupaj vrtita okrog središča T,²⁶⁸ vsi njuni delci stremijo k oddaljevanju od njega, a delci neba veliko močnejše kot delci Zemlje, ker so veliko bolj <gibalno> vznemirjeni.²⁶⁹ In tudi med delci Zemlje tisti, ki so bolj <gibalno> vznemirjeni, in to v isto smer kot delci neba, bolj stremijo k oddaljevanju od <središča T> kot drugi. Če bi bil torej celotni prostor onkraj kroga ABCD prazen, to je, zapolnjen le s takšno materijo, ki se ne more upirati delovanju drugih teles niti proizvesti nobenega upoštevanja vrednega učinka (kajti tako je treba razumeti besedo praznina),²⁷⁰ bi vsi nebesni delci, ki so v krogu ABCD, iz njega izstopili prvi, nato bi jim sledili delci zraka in vode, nazadnje pa še zemlje, vsak toliko bolj naglo, kolikor manj bi bil navezan na preostanek svoje mase, prav tako kot kamen zapusti pračo, v kateri ga vrtimo, takoj ko spustimo vrv, in kot se prah, ko ga spustimo na vrtečo se vrtavko, takoj raztrese z nje na vse strani.²⁷¹

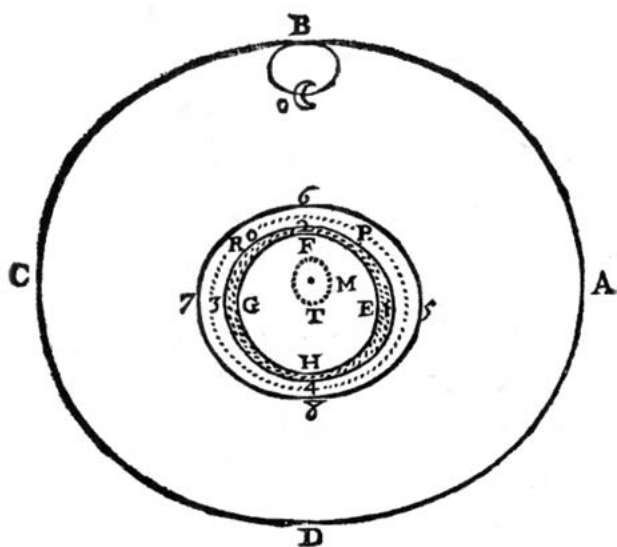
Nadalje pa upoštevajte, da onkraj kroga ABCD ni nobenega takega prostora, ki bi bil prazen, niti takega, kamor bi lahko šli nebesni delci, vsebovani v notranjosti tega kroga, če v istem trenutku na njihovo mesto ne stopijo drugi, ki
76 so jim popolnoma podobni; zato se tudi delci Zemlje od središča T ne morejo | oddaljiti nič bolj, kot se,²⁷² če se na njihovo mesto ne spustijo kaki delci neba ali drugi zemeljski <delci>, in sicer prav toliko, kolikor jih je treba, da ga zapolnijo, niti se mu, obratno, ne morejo približati, če se prav toliko drugih ne dvigne na njihovo mesto. Tako so vsi nasprotni drug drugemu, vsak tistemu, ki bi stopil na njegovo mesto, če se sam dvigne, in enako tistemu, ki bi tja stopil, če se sam spusti, kakor sta druga drugi nasprotni obe strani tehtnice.²⁷³ Kakor se torej ena stran tehtnice lahko dvigne ali spusti le, če druga v istem trenutku stori ravno nasprotno, pri čemer težja vselej dvigne drugo, je prav tako kamen R,

à celles qui doivent entrer en leur place, en cas qu'elles montent, et de même à celles qui doivent y entrer en cas qu'elles descendent, ainsi que les deux côtés d'une balance le sont l'un à l'autre. C'est-à-dire que, comme l'un des côtés de la balance ne peut se hausser ni se baisser que l'autre ne fasse au même instant tout le contraire, et que toujours le plus pesant emporte l'autre, ainsi la pierre R, par exemple, est tellement opposée à la quantité d'air (justement égale à sa grosseur) qui est au-dessus d'elle, et dont elle devrait occuper la place en cas qu'elle s'éloignât davantage du centre T, qu'il faudrait nécessairement que cet air descendît à mesure qu'elle monterait. Et de même aussi elle est tellement opposée à une autre pareille quantité d'air qui est au-dessous d'elle, et dont elle doit occuper la place en cas qu'elle s'approche de ce centre, qu'il est besoin qu'elle descende lorsque cet air monte.



Or il est évident que cette pierre contenant en soi beaucoup plus de la matière de la Terre et, en récompense, en contenant d'autant moins de celle du ciel | qu'une quantité d'air d'égale étendue, et même ses parties terrestres étant moins agitées par la matière du ciel que celles de cet air, elle ne doit pas avoir la force de monter au-dessus de lui, mais bien lui au contraire doit avoir la force de la faire descendre au-dessous ; en sorte qu'il se trouve léger étant comparé avec elle, au lieu qu'étant comparé avec la matière du ciel toute pure, il est pesant. Et ainsi vous voyez que chaque partie des corps terrestres est

na primer, tako nasproten količini zraka (natanko enaki njegovi velikosti), ki je nad njim in katere mesto bi moral zasesti, če bi se bolj oddaljil od središča T, da bi se ta zrak nujno moral spustiti toliko, kolikor bi se kamen dvignil. In na isti način je tako nasproten drugi enaki količini zraka, ki je pod njim in katere mesto bi zasedel, če bi se temu središču približal, da se mora spustiti, ko se ta zrak dvigne.²⁷⁴



77 Razvidno pa je, da ta kamen, ker v sebi vsebuje veliko več zemeljske materije in v izravnavo toliko manj nebesne | kot količina zraka enake razsežnosti in ker so njegovi zemeljski delci manj <gibalno> vznemirjeni zaradi nebesne materije kot <delci>²⁷⁵ tega zraka, ne more imeti sile, da se dvigne nadenj, pač pa mora <zrak> imeti silo, da kamen pripravi, da se spusti podenj; torej je v primerjavi z njim lahek, medtem ko je v primerjavi s popolnoma čisto nebesno materijo težek.²⁷⁶ In tako vidite, da vsakega dela zemeljskih teles proti T ne pritiska brez razlike vsa materija, ki ga obdaja, ampak zgolj neka količina te materije, natanko enaka njegovi velikosti, ki je pod njim in lahko zasede njegovo mesto, če se sam spusti.²⁷⁷ To pa je vzrok za to, da med deli enega in istega telesa, ki ga imenujemo homogeno, na primer med deli zraka ali vode, najnižji niso upoštevanja vredno bolj stisnjeni kot višji, tako da človek, ki je pod zelo globoko vodo, njene teže na hrbtu ne čuti nič bolj, kakor če bi plaval čisto pri vrhu.²⁷⁸

pressée vers T, non pas indifféremment par toute la matière qui l'environne, mais seulement par une quantité de cette matière justement égale à sa grosseur qui, étant au-dessous, peut prendre sa place en cas qu'elle descende. Ce qui est cause qu'entre les parties d'un même corps qu'on nomme homogène, comme entre celles de l'air ou de l'eau, les plus basses ne sont point notablement plus pressées que les plus hautes, et qu'un homme étant au-dessous d'une eau fort profonde ne la sent point davantage peser sur son dos que s'il nageait tout au-dessus.

Mais s'il vous semble que la matière du ciel, faisant ainsi descendre la pierre R vers T, au-dessous de l'air qui l'environne, la doive aussi faire aller vers 6 ou vers 7, c'est-à-dire vers l'occident ou vers l'orient, plus vite que cet air, en sorte qu'elle ne descende pas tout droit et à plomb, ainsi que font les corps pesants sur la vraie Terre, considérez premièrement que toutes les parties terrestres comprises dans le cercle 5.6.7.8 étant pressées vers T par la matière du ciel, en la façon que je viens d'expliquer, et ayant avec cela des figures fort irrégulières et diverses, se doivent joindre et accrocher les unes aux autres et ainsi ne composer qu'une masse, qui est emportée tout entière par le cours du ciel ABCD, en telle sorte que pendant qu'elle tourne, celles de ses parties qui sont par exemple vers 6, demeurent toujours vis-à-vis de celles qui sont vers 2 et vers F, sans s'en écarter notablement ni çà ni là, qu'autant que les vents ou les autres causes particulières les y contraignent. 78

Et de plus remarquez que ce petit ciel ABCD tourne beaucoup plus vite que cette Terre, mais que celles de ses parties qui sont engagées dans les pores des corps terrestres ne peuvent pas tourner notablement plus vite que ces corps autour du centre T, encore qu'elles se meuvent beaucoup plus vite en divers autres sens, selon la disposition de ces pores.

Puis afin que vous sachiez qu'encore que la matière du ciel fasse approcher la pierre R de ce centre, à cause qu'elle tend avec plus de force qu'elle à s'en éloigner, elle ne doit pas tout de même la contraindre de reculer vers l'occident, bien qu'elle tende aussi avec plus de force qu'elle à aller vers l'orient, considérez que cette matière du ciel tend à s'éloigner du centre T parce qu'elle tend à continuer son mouvement en ligne droite, mais qu'elle ne tend de l'occident vers l'orient que simplement parce qu'elle tend à le continuer de même vitesse, et qu'il lui est | d'ailleurs indifférent de se trouver vers 6 ou vers 7. 79

Or il est évident qu'elle se meut quelque peu plus en ligne droite, pendant qu'elle fait descendre la pierre R vers T, qu'elle ne ferait en la laissant vers R ; mais elle ne pourrait pas se mouvoir si vite vers l'orient, si elle la faisait reculer

Toda če se vam zdi, da bi nebesna materija, ker tako povzroča, da se kamen R spušča proti T pod zrak, ki ga obdaja, morala povzročati tudi, da gre <ta kamen> proti 6 ali proti 7, torej proti zahodu ali proti vzhodu, in to hitreje od tega zraka, zaradi česar se ne bi spuščal premo in navpično kakor težka telesa
78 na resnični Zemlji, najprej upoštevajte, da nebesna | materija na način, ki sem ga pravkar razložil, proti T pritiska vse zemeljske delce, vsebovane v krogu 5.6.7.8, in da so ti poleg tega zelo nepravilnih in različnih oblik, zato se morajo medsebojno povezati in se oprijeti drug drugega, s tem pa tvorijo eno samo maso, ki jo kot celoto nosi tok neba ABCD, tako da med njenim vrtenjem tisti od njenih delov, ki so na primer pri 6, vselej ostanejo nasproti tistih, ki so pri 2 in pri F, ne da bi se upoštevavanja vredno odmaknili sem ali tja, razen če jih k temu ne prisilijo vetrovi ali drugi posebni vzroki.²⁷⁹

In poleg tega bodite pozorni, da se to malo nebo ABCD <sicer> vrti veliko hitreje od te Zemlje, a da se tisti njegovi delci, ki so vezani v porah zemeljskih teles, okrog središča T ne morejo vrteti upoštevavanja vredno hitreje kakor ta telesa, četudi se, odvisno od razporeditve teh por, veliko hitreje gibljejo v raznih drugih smereh.

Nadalje, da se prepričate, da nebesna materija, četudi kamen R pripravi k približevanju središču, ker z več sile kot on stremi k oddaljevanju od njega, tega <kamna> ne bo tudi prisilila, da se umika proti zahodu,²⁸⁰ čeprav z več sile kot on stremi proti vzhodu, upoštevajte, da ta nebesna materija k oddaljevanju od središča T stremi zato, ker stremi k nadaljevanju gibanja v premi črti, medtem ko z zahoda proti vzhodu stremi preprosto zato, ker stremi k
79 nadaljevanju <tega gibanja> z isto hitrostjo in ker zanjo | sicer ni razlike, ali se nahaja pri 6 ali pri 7.

In razvidno je, da se <nebesna materija>, ko pripravi kamen R k spuščanju proti T, giblje nekoliko bolj v premi črti, kakor bi se, če bi ga pustila pri R; če pa bi ga pripravila, da se umika proti zahodu, se ne bi mogla tako hitro gibati proti vzhodu, kakor če ga pusti na njegovem mestu ali celo če ga potiska pred seboj.

A vendar, da se prepričate tudi, da ta nebesna materija, četudi ima več sile, da pripravi kamen R k spuščanju proti T, kakor da k temu pripravi zrak, ki ga obdaja,²⁸¹ ne bo imela tudi več <sile>, da ga potiska pred seboj od zahoda proti vzhodu, posledično pa tudi ne, da ga v tej smeri premika hitreje, kot <premika> zrak, upoštevajte, da je nebesne materije, ki deluje na <kamen>, da ga pripravi k spuščanju proti T, in ki za to uporablja vso svojo silo, natanko toliko, kolikor je zemeljske <materije> v sestavi njegovega telesa, in da mora biti <kamen>, ker je te <materije> v njem veliko več kot v količini zraka

vers l'occident, que si elle la laisse en sa place, ou même que si elle la pousse devant soi.

Et toutefois, afin que vous sachiez aussi qu'encore que cette matière du ciel ait plus de force à faire descendre cette pierre R vers T qu'à y faire descendre l'air qui l'environne, elle ne doit pas tout de même en avoir plus à la pousser devant soi de l'occident vers l'orient, ni par conséquent la faire mouvoir plus vite que l'air en ce sens-là, considérez qu'il y a justement autant de cette matière du ciel qui agit contre elle pour la faire descendre vers T, et qui y emploie toute sa force, qu'il en entre de celle de la Terre en la composition de son corps et que, d'autant qu'il y en entre beaucoup davantage qu'en une quantité d'air de pareille étendue, elle doit être pressée beaucoup plus fort vers T que n'est cet air ; mais que, pour la faire tourner vers l'orient, c'est toute la matière du ciel contenue dans le cercle R qui agit contre elle et, conjointement, contre toutes les parties terrestres de l'air contenu en ce même cercle. En sorte que, n'y en ayant point davantage qui agisse contre elle que contre cet air, elle ne doit point tourner plus vite que lui en ce sens-là. |

80

Et vous pouvez entendre de ceci que les raisons dont se servent plusieurs philosophes, pour réfuter le mouvement de la vraie Terre, n'ont point de force contre celui de la Terre que je vous décris. Comme lorsqu'ils disent que, si la Terre se mouvait, les corps pesants ne devraient pas descendre à plomb vers son centre, mais plutôt s'en écarter çà et là vers le ciel ; et que les canons pointés vers l'occident devraient porter beaucoup plus loin qu'étant pointés vers l'orient ; et que l'on devrait toujours sentir en l'air de grands vents et ouïr de grands bruits, et choses semblables, qui n'ont lieu qu'en cas qu'on suppose qu'elle n'est pas emportée par le cours du ciel qui l'environne, mais qu'elle est mue par quelque autre force et en quelque autre sens que ce ciel.

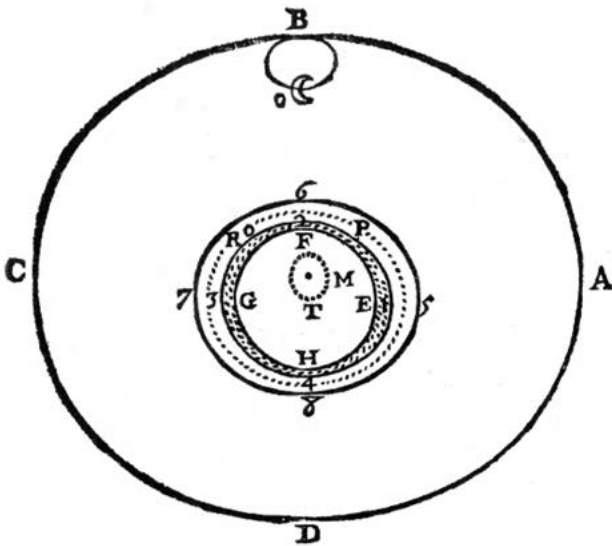
enake razsežnosti, proti T pritiskan veliko močnejše, kot je <pritiskan> ta zrak, a da za to, da ga pripravi k vrtenju proti vzhodu, nanj deluje celotna v krogu R vsebovana nebesna materija, ki obenem deluje tudi na vse zemeljske delce zraka, vsebovane v tem istem krogu. Ker je torej nanj ne deluje več kot na ta
80 zrak, se <kamen> v to smer ne bo vrtel hitreje od zraka. |

Iz tega lahko razumete, da razlogi, po katerih posegajo številni filozofi, da bi ovrgli gibanje resnične Zemlje, nimajo moči proti gibanju Zemlje, ki vam jo opisujem. Če bi se Zemlja gibala, pravijo, se težka telesa ne bi smela spuščati navpično proti njenemu središču, ampak bi se morala od njega odmikati sem in tja proti nebu;²⁸² topovi, uperjeni proti zahodu, bi morali nesti veliko dlje od tistih, uperjenih proti vzhodu; v zraku bi morali nenehno čutiti močne vetrove in slišati strašanski hrup: to in podobno bi se dogajalo le pod predpostavko, da <Zemlje> ne nosi tok neba, ki jo obdaja, ampak jo premika neka druga sila in v neki drugi smeri kakor to nebo.

CHAPITRE XII

DU FLUX ET DU REFLUX DE LA MER.

Or après vous avoir ainsi expliqué la pesanteur des parties de cette Terre, qui est causée par l'action de la matière du ciel qui est en ses pores, il faut maintenant que je vous parle d'un certain mouvement de toute sa masse, qui est causé par la présence de la Lune, comme aussi de quelques particularités qui en dépendent.

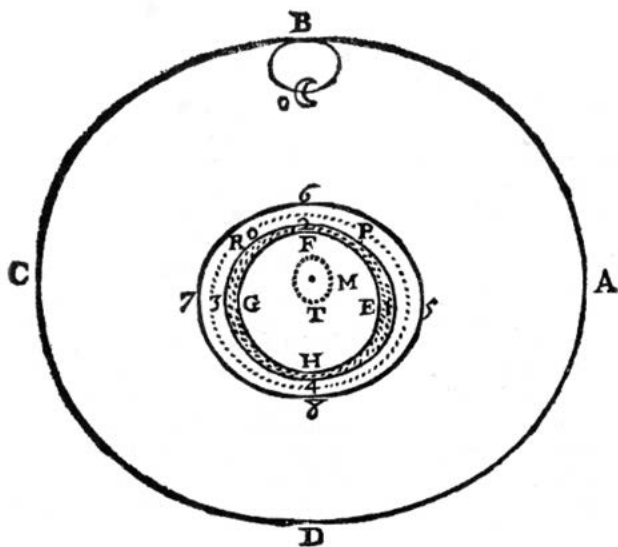


Pour cet effet, considérez la Lune par exemple vers B, où vous pouvez la supposer comme immobile, à comparaison de la vitesse dont se meut la matière du ciel qui est sous elle, et considérez que cette matière | du ciel ayant moins d'espace entre o et 6 pour y passer qu'elle n'en aurait entre B et 6 (si la Lune n'occupait point l'espace qui est entre o et B), et par conséquent s'y devant mouvoir un peu plus vite, elle ne peut manquer d'avoir le force de pousser quelque peu toute la Terre vers D, en sorte que son centre T s'éloigne, comme vous voyez, quelque peu du point M, qui est le centre du petit ciel ABCD. Car il n'y a rien que le seul cours de la matière de ce ciel qui la soutienne au lieu où elle est. Et parce que l'air 5.6.7.8 et l'eau 1.2.3.4 qui environnent cette Terre sont des corps liquides, il est évident que la même force qui la presse en cette façon les doit aussi faire baisser vers T, non seulement du côté 6.2, mais aussi de son opposé

12. POGLAVJE

O PLIMOVANJU MORJA

Zdaj ko sem vam tako razložil težkost delov te Zemlje, ki jo povzroča delovanje nebesne materije, ki je v njenih porah, vam moram spregovoriti še o nekem določenem gibanju njene celotne mase, ki ga povzroča prisotnost Lune, kakor tudi o nekaterih posebnostih, ki so od tega odvisne.²⁸³

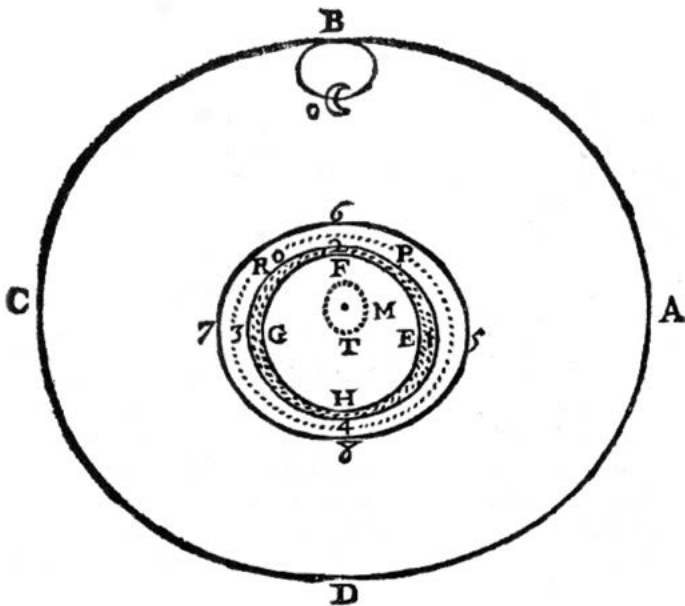


81 V ta namen preučite Luno, na primer pri B, kjer je, predpostavite, negibna v primerjavi s hitrostjo, s katero se giblje nebesna materija pod njo, in upoštevajte, da bo ta nebesna | materija, ker ima med o in 6 manj prostora za prehajanje, kot bi ga imela med B in 6 (če Luna ne bi zasedala prostora med o in B), in ker se mora posledično tam gibati malo hitreje, nujno imela silo, da nekoliko potisne celotno Zemljo proti D, tako da se njeno središče T, kot lahko vidite, nekoliko oddalji od točke M, ki je središče malega neba ABCD. Tok materije tega neba je namreč edino, kar <Zemljo> podpira na mestu, kjer je. In ker sta zrak 5.6.7.8 in voda 1.2.3.4, ki obdajata to Zemljo, tekoči telesi, je razvidno, da mora ista sila, ki na ta način pritiska njo, tudi njiju pripraviti k spuščanju proti T, ne le s strani 6.2, ampak tudi z nasprotne 8.4, ter v izravnavo k dviganju na predelih 5.1 in 7.3. Medtem ko torej površina Zemlje EFGH ostane okrogla,

8.4, et en récompense les faire hausser aux endroits 5.1 et 7.3 ; en sorte que la superficie de la Terre EFGH demeurant ronde, à cause qu'elle est dure, celle de l'eau 1.2.3.4 et celle de l'air 5.6.7.8, qui sont liquides, se doivent former en ovale.

Puis considérez que la Terre tournant cependant autour de son centre et par ce moyen faisant les jours, qu'on peut diviser en 24 heures, comme les nôtres, celui de ses côtés F, qui est maintenant vis-à-vis de la Lune, et sur lequel pour cette raison l'eau 2 est moins haute, se doit trouver dans six heures vis-à-vis du ciel marqué C, où cette eau sera plus haute, et dans | 12 heures vis-à-vis de l'endroit 82 du ciel marqué D, où l'eau derechef sera plus basse. En sorte que la mer, qui est représentée par cette eau 1.2.3.4, doit avoir son flux et son reflux autour de cette Terre de six heures en six heures, comme elle a autour de celle que nous habitons.

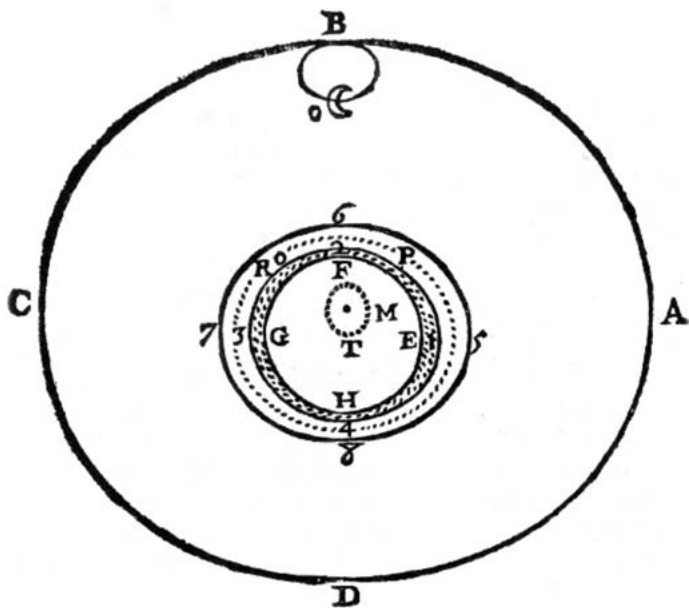
Considérez aussi que pendant que cette Terre tourne d'E par F vers G, c'est-à-dire de l'occident par le midi vers l'orient, l'enflure de l'eau et de l'air qui demeure vers 1 et 5 et vers 3 et 7 passe de sa partie orientale vers l'occidentale, y faisant un flux sans reflux, tout semblable à celui qui selon le rapport de nos pilotes rend la navigation beaucoup plus facile dans nos mers de l'orient vers l'occident que de l'occident vers l'orient. Et pour ne rien oublier en cet endroit, ajoutons que la Lune fait en chaque mois le même tour que la Terre fait en chaque jour et, ainsi, qu'elle fait avancer peu à peu vers l'orient les points



ker je trda, morata površini vode 1.2.3.4 in zraka 5.6.7.8, ki sta tekoči, privzeti ovalno obliko.

Nadalje upoštevajte, da se Zemlja medtem vrti okrog svojega središča in tako ustvarja dneve, ki jih lahko razdelimo na 24 ur, kakor naše; in tako se mora njena stran F, ki je trenutno nasproti Lune in na kateri je voda 2 iz tega razloga manj visoka, v šestih urah znajti nasproti neba, označenega s C, kjer bo
82 ta voda višja, v | 12 urah pa nasproti predela neba, označenega z D, kjer bo voda spet nižja. Tako bo morje, ki ga predstavlja voda 1.2.3.4, okrog te Zemlje vsakih šest ur doživljalo plimo in oseko, kakor jo doživlja okrog te, na kateri živimo.

Upoštevajte tudi, da ob vrtenju te Zemlje od E čez F proti G, torej z zahoda čez jug proti vzhodu, porast vode in zraka, ki ostaja pri 1 in 5 ter pri 3 in 7, prehaja z njenega vzhodnega dela proti zahodnemu in tam povzroča plimo brez oseke, popolnoma podobno tisti, zaradi katere je po poročanju naših krmarjev plovba v naših morjih veliko lažja z vzhoda proti zahodu kakor z zahoda proti vzhodu. In da na tem mestu ničesar ne pozabimo, dodajmo, da Luna vsak mesec opravi isti obrat, kot ga Zemlja vsak dan, in tako stori, da se točke 1.2.3.4, ki označujejo najvišjo in najnižjo vodo, polagoma pomikajo proti vzhodu, tako da se to plimovanje ne spreminja natanko vsakih šest ur, temveč vsakokrat zaostane približno za petino ure, enako kot plimovanje naših morij.²⁸⁴



1.2.3.4, qui marquent les plus hautes et les plus basses marées, en sorte que ces marées ne changent pas précisément de six heures en six heures, mais qu'elles retardent d'environ la cinquième partie d'une heure à chaque fois, ainsi que font aussi celles de nos mers.

Considérez outre cela que le petit ciel ABCD n'est pas exactement rond, mais qu'il s'étend avec un peu plus de liberté vers A et vers C, et s'y meut à proportion plus lentement que vers B et vers D, où il ne peut pas si aisément rompre le cours de la matière de l'autre | ciel qui le contient. En sorte que la Lune, qui demeure toujours comme attachée à sa superficie extérieure, se doit mouvoir un peu plus vite et s'écarter moins de sa route, et ensuite être cause que les flux et les reflux de la mer soient beaucoup plus grands lorsqu'elle est vers B, où elle est pleine, et vers D, où elle est nouvelle, que lorsqu'elle est vers A et vers C, où elle n'est qu'à demi pleine, qui sont des particularités que les astronomes observent aussi toutes semblables en la vraie Lune, bien qu'ils n'en puissent peut-être pas si facilement rendre raison par les hypothèses dont ils se servent. 83

Pour les autres effets de cette Lune, qui diffèrent quand elle est pleine de quand elle est nouvelle, ils dépendent manifestement de sa lumière. Et pour les autres particularités du flux et du reflux, elles dépendent, en partie, de la diverse situation des côtes de la mer et, en partie, des vents qui règnent aux temps et aux lieux qu'on les observe. Enfin pour les autres mouvements généraux, tant de la Terre et de la Lune que des autres astres et des cieux, ou vous les pouvez assez entendre de ce que j'ai dit, ou bien ils ne servent pas à mon sujet, et ne se faisant pas en même plan que ceux dont j'ai parlé, je serais trop long à les décrire. Si bien qu'il ne me reste plus ici qu'à expliquer cette action des cieux et des astres que j'ai tantôt dit devoir être prise pour leur lumière. | 84

Poleg tega upoštevajte, da malo nebo ABCD ni natanko okroglo, ampak se nekoliko svobodneje razteza pri A in pri C in se tam giblje sorazmerno počasneje kot pri B in pri D, kjer ne more tako zlahka prekiniti toka materije drugega | neba, katero ga vsebuje. Luna, ki vselej ostaja tako rekoč pripeta na njegovo zunanjo površino, se mora zato gibati malo hitreje in se manj odmikati od svoje poti, kar je vzrok, da sta plima in oseka veliko močnejši, ko je <Luna> pri B, kjer je polna, in pri D, kjer je nova, kakor pa, ko je pri A in pri C, kjer je le pol polna.²⁸⁵ Čisto podobne posebnosti pa astronomi opažajo tudi pri resnični Luni, čeprav jih morda ne morejo tako zlahka razložiti s hipotezami, po katerih posegajo.

Kar zadeva druge učinke te Lune, ki so takrat, kadar je polna, drugačni kot takrat, kadar je nova: ti so očitno odvisni od njene svetlobe. Kar zadeva druge posebnosti plime in oseke: te so deloma odvisne od različnega položaja morskih obal, deloma pa od vetrov, ki vladajo v času in na mestih našega opazovanja.²⁸⁶ In nazadnje, kar zadeva druga splošna gibanja, tako Zemlje in Lune kakor drugih zvezd in nébes: ta lahko bodisi zadostno razumete iz vsega, kar sem že povedal, bodisi ne služijo mojemu predmetu; in ker ne spadajo v isti načrt kot ta, o katerih sem govoril, bi porabil preveč časa, če bi jih opisoval. Tako mi tu preostane le še razložiti tisto dejavnost nébes in zvezd, za katero sem prej dejal,²⁸⁷ da jo je treba imeti za njihovo svetlobo. |

CHAPITRE XIII

DE LA LUMIÈRE.

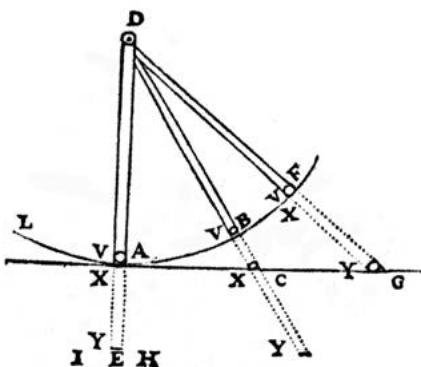
J'ai déjà dit plusieurs fois que les corps qui tournent en rond tendent toujours à s'éloigner des centres des cercles qu'ils décrivent. Mais il faut ici que je détermine plus particulièrement vers quels côtés tendent les parties de la matière dont les cieux et les astres sont composés.

Et pour cela il faut savoir que, lorsque je dis qu'un corps tend vers quelque côté, je ne veux pas pour cela qu'on s'imagine qu'il ait en soi une pensée ou une volonté qui l'y porte, mais seulement qu'il est disposé à se mouvoir vers là ; soit que véritablement il s'y meuve, soit plutôt que quelque autre corps l'en empêche, et c'est principalement en ce dernier sens que je me sers du mot de tendre, à cause qu'il semble signifier quelque effort, et que tout effort présuppose de la résistance. Or d'autant qu'il se trouve souvent diverses causes qui, agissant ensemble contre un même corps, empêchent l'effet l'une de l'autre, on peut selon diverses considérations dire qu'un même corps tend vers divers côtés en même temps ; ainsi qu'il a tantôt été dit que les parties de la Terre tendent à s'éloigner de son centre, en tant qu'elles sont considérées toutes seules ; et qu'elles tendent au contraire à s'en approcher, en tant que l'on considère la force des parties du ciel qui les y pousse ; et derechef qu'elles tendent à s'en éloigner, si on les considère comme opposées à d'autres parties terrestres qui composent des corps plus massifs qu'elles ne sont.

Ainsi par exemple, la pierre qui tourne dans une fronde suivant le cercle AB tend vers C, lorsqu'elle est au point A, si on ne considère autre chose que son agitation toute seule ; et elle tend circulairement d'A vers B, si on considère

son mouvement comme réglé et déterminé par la longueur de la corde qui la retient ; et enfin la même pierre tend vers E, si sans considérer la partie de son agitation dont l'effet n'est point empêché, on en oppose l'autre partie à la résistance que lui fait continuellement cette fronde.

Mais pour entendre distinctement ce dernier point, imaginez-vous l'inclination qu'à cette pierre à se mouvoir



13. POGLAVJE

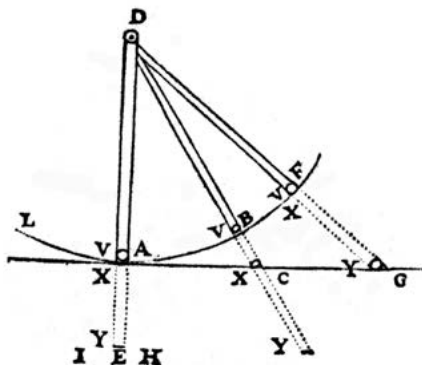
O SVETLOBI

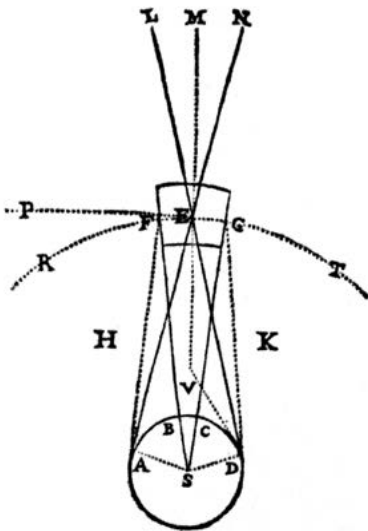
Večkrat sem že dejal, da telesa, ki se vrtijo v krogu, vselej stremijo k oddaljevanju od središč krogov, ki jih opisujejo.²⁸⁸ Zdaj pa je treba natančneje določiti, v katero smer stremijo deli materije, iz katerih so sestavljena nébesa in zvezde.²⁸⁹

Za to pa je treba vedeti, da tedaj, ko pravim, da telo stremi v neko smer, nočem, da bi si predstavljali, da ima v sebi kako misel ali kako hotenje, ki ga nese tja, ampak samo, da je naravnano h gibanju tjakaj, najsi se tja dejansko giblje, najsi ga katero drugo telo pri tem ovira.²⁹⁰ Besedo stremeti uporabljam predvsem v tem zadnjem smislu, ker se zdi, da ta označuje neki napor,²⁹¹ vsak napor pa predpostavlja neki upor. Ker pa pogosto obstajajo različni vzroki, ki skupaj delujejo na isto telo in pri tem ovirajo učinek drug drugega, lahko glede na različne ozire rečemo, da eno in isto telo ob istem času stremi v različne smeri.²⁹² Tako smo prej dejali, da deli Zemlje stremijo k oddaljevanju od njenega središča, če upoštevamo zgolj njih same, a da, nasprotno, stremijo k približevanju temu središču, če upoštevamo silo nebesnih delcev, ki jih 85 tja potiska, in da spet | stremijo k oddaljevanju od njega, če jih upoštevamo kot nasprotno drugim zemeljskim delom, ki sestavljajo telesa, masivnejša od njih samih.²⁹³

Tako na primer kamen, ki kroži v prači po krogu AB, stremi proti C, ko je na točki A, če ne upoštevamo drugega kot njegovo <gibalno> vznemirjenje samo zase; stremi pa tudi krožno od A proti B, če upoštevamo njegovo gibanje kot uravnvano in determinirano z dolžino vrvi, ki ga zadržuje; in nazadnje isti kamen stremi proti E, če zanemarimo tisti del njegovega <gibalnega> vznemirjenja, katerega učinek ni oviran, in preostali del <tega vznemirjenja> zoperstavimo uporu, ki mu ga nenehno nudi prača.

A da bi razločno razumeli to zadnjo točko, si nagnjenje²⁹⁴ tega kamna h gibanju od A proti C predstavljajte, kakor da je sestavljeno iz dveh drugih,²⁹⁵ enega k vrtenju po





d'A vers C, comme si elle était composée de deux autres, qui fussent, l'une de tourner suivant le cercle AB, et l'autre de monter tout droit suivant la ligne VXY, et ce en telle proportion que, se trouvant à l'endroit de la fronde marquée V, lorsque la fronde est à l'endroit du cercle marqué A, elle se dût trouver par après à l'endroit marqué X, lorsque la fronde serait vers B, et à l'endroit marqué Y, lorsqu'elle serait vers F, et ainsi demeurer toujours en la ligne droite ACG. Puis sachant que l'une des parties de son inclination, à savoir celle qui la porte suivant le cercle AB, n'est nullement empêchée par cette | 86

fronde, vous verrez bien qu'elle ne trouve de résistance que pour l'autre partie, à savoir pour celle qui la ferait mouvoir suivant la ligne DVXY, si elle n'était point empêchée, et par conséquent qu'elle ne tend, c'est-à-dire qu'elle ne fait effort que pour s'éloigner directement du centre D. Et remarquez que selon cette considération, étant au point A, elle tend si véritablement vers E qu'elle n'est point du tout plus disposée à se mouvoir vers H que vers I, bien qu'on pourrait aisément se persuader le contraire, si on manquait à considérer la différence qui est entre le mouvement qu'elle a déjà et l'inclination à se mouvoir qui lui reste.

Or vous devez penser de chacune des parties du second élément qui composent les cieus, tout le même que de cette pierre, c'est à savoir que celles qui sont par exemple vers E ne tendent de leur propre inclination que vers P ; mais que la résistance des autres parties du ciel qui sont au-dessus d'elles les fait tendre, c'est-à-dire les dispose à se mouvoir suivant le cercle ER. Et derechef, que cette résistance, opposée à l'inclination qu'elles ont de continuer leur mouvement en ligne droite, les fait tendre, c'est-à-dire est cause qu'elles font effort pour se mouvoir vers M. Et ainsi, jugeant de toutes les autres en même sorte, vous voyez en quel sens on peut dire qu'elles tendent vers les lieux qui sont directement opposés au centre du ciel qu'elles composent. | 87

Mais ce qu'il y a encore en elles à considérer de plus qu'en une pierre qui tourne dans une fronde, c'est qu'elles sont continuellement poussées, tant par toutes celles de leurs semblables qui sont entre elles et l'astre qui occupe le centre de leur ciel, que même par la matière de cet astre, et qu'elles ne le sont

krogu AB, drugega pa k prememu dvigu po črti VXY, in to v takem sorazmerju, da bi se <kamen>, če se znajde na mestu prače, označenem z V, ko je prača na mestu kroga, označenem z A, nato moral najti na mestu, označenem z X, ko bo prača pri B, in na mestu, označenem z Y, ko bo <prača> pri F, ter tako vselej ostati na premi črti ACG. In dalje, ker vemo, da eden od delov njegovega nagnjenja, namreč tisti, ki ga nosi po krogu AB, od | prače sploh ni oviran, lahko dobro vidite, da <kamen> na upor naleti le, kar zadeva drugi del, namreč tisti, ki bi ga pripravil h gibanju po črti DVXY, če

86

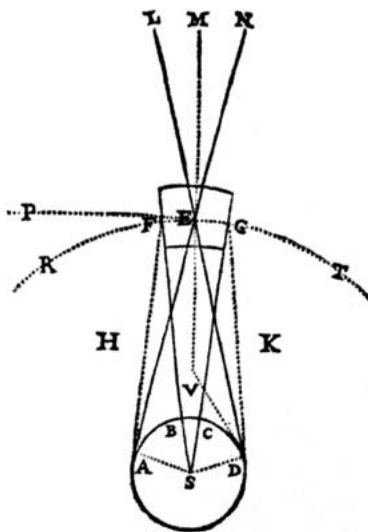
ne bi bil oviran,²⁹⁶ in da <kamen> posledično stremi zgolj k temu, ali drugače, se napreza zgolj za to, da se naravnost oddaljuje od središča D. In bodite pozorni, da v tem oziru tedaj, ko je na točki A, tako dejansko stremi proti E, da ni prav nič bolj naravn h gibanju proti H kakor proti I, četudi bi zlahka verjeli nasprotno, če ne bi upoštevali razlike med gibanjem, ki ga že ima, in nagnjenjem h gibanju, ki mu ostaja.²⁹⁷

O vsakem od delcev drugega elementa, ki tvorijo nébesa, pa morate razmišljati enako kot o tem kamnu,²⁹⁸ se pravi, da tisti, ki so na primer pri E, po svojem lastnem nagnjenju stremijo zgolj proti P, vendar jih upor drugih nebesnih delcev, ki so nad njimi, pripravi k stremljenju oziroma naravna h gibanju po krogu ER. In spet, da jih ta upor, ki je nasproten njihovemu nagnjenju k nadaljevanju gibanja v premi črti, pripravi k stremljenju, ali drugače, povzroči, da se naprezajo za gibanje proti M. In če tako na isti način sodimo o vseh drugih <delcih>, vidite, v katerem smislu je mogoče reči, da stremijo proti mestom, ki so naravnost nasproti središču neba, ki ga sestavljajo. |

87

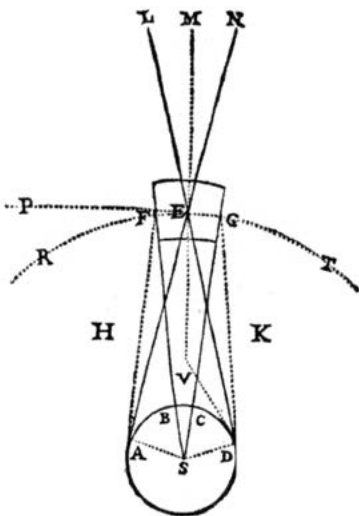
Toda v primerjavi s kamnom, ki se vrti v prači, je pri njih treba dodatno upoštevati še, da jih nenehno potiskajo vsi tisti njim podobni <delci>, ki so med njimi in zvezdo, ki zaseda središče njihovega neba, pa tudi materija te zvezde, drugi <delci> pa sploh ne. Na primer, tistih, ki so pri E, ne potiskajo tisti, ki so pri M, T, R, K ali H, ampak zgolj vsi tisti, ki so med | obema črtama AF in DG, pa tudi materija Sonca. To je razlog, da ne stremijo le proti M, ampak tudi proti L in N ter na splošno proti vsem točkam, ki jih lahko dosežejo žarki

88



aucunement par les autres. Par exemple, que celles qui sont vers E ne sont point poussées par celles qui sont vers M, ou vers T, ou vers R, ou vers K, ou vers H, mais seulement par toutes celles qui sont entre les | deux lignes AF, DG et ensemble par la matière du Soleil. Ce qui est cause qu'elles tendent non seulement vers M, mais aussi vers L et vers N, et généralement vers tous les points où peuvent parvenir les rayons, ou lignes droites, qui, venant de quelque partie du Soleil, passent par le lieu où elles sont. 88

Mais afin que l'explication de tout ceci soit plus facile, je désire que vous considérez les parties du second élément toutes seules, et comme si tous les espaces qui sont occupés par la matière du premier, tant celui où est le Soleil que les autres, étaient vides. Même, à cause qu'il n'y a point de meilleur moyen pour savoir si un corps est poussé par quelques autres que de voir si ces autres

6^e fig.

s'avanceraient actuellement vers le lieu où il est pour le remplir, en cas qu'il fût vide, je désire aussi que vous imaginiez que les parties du second élément qui sont vers E en soient ôtées. Et cela posé, que vous regardiez en premier lieu qu'aucunes de celles qui sont au-dessus du cercle TER, comme vers M, ne sont point disposées à remplir leur place, d'autant qu'elles tendent tout au contraire à s'en éloigner. Puis aussi que celles qui sont en ce cercle, à savoir vers T, n'y sont point non plus disposées. Car encore bien qu'elles se meuvent véritablement de T vers G, suivant le cours de tout le ciel, toutefois parce que celles qui sont vers F se meuvent aussi avec pareille

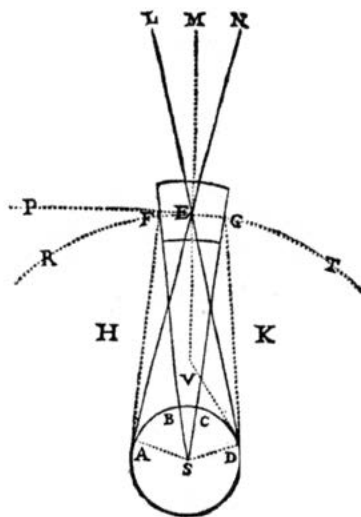
vitesse vers R, l'espace E, qu'il faut imaginer mobile comme elles, ne laisserait pas de | demeurer vide entre G et F, s'il n'en venait d'autres d'ailleurs pour le remplir. Et en troisième lieu, que celles qui sont au-dessous de ce cercle, mais qui ne sont pas comprises entre les lignes AF, DG, comme celles qui sont vers H et vers K, ne tendent aussi aucunement à s'avancer vers cet espace E pour le remplir, encore que l'inclination qu'elles ont à s'éloigner du point S les y dispose en quelque sorte, ainsi que la pesanteur d'une pierre la dispose non seulement à descendre tout droit en l'air libre, mais aussi à rouler de travers sur le penchant d'une montagne, en cas qu'elle ne puisse descendre d'autre façon. 89

oziroma preme črte, ki izhajajo iz nekega dela Sonca in prehajajo mesto, kjer <ti delci> so.²⁹⁹

A da bi bila razlaga vsega tega lažja, želim, da obravnavate delce drugega elementa same zase, kakor da bi bili vsi prostori, ki jih zaseda materija prvega <elementa>, tako prostor, kjer je Sonce, kakor vsi drugi, prazni.³⁰⁰ In ker ni boljšega načina, da izvemo, ali neko telo potiskajo kakšna druga, kakor da pogledamo, če bi se ta druga dejansko pomaknila proti njegovemu mestu, da ga zapolnijo, če bi bilo prazno, želim tudi, da si predstavljate, da so delci drugega elementa, ki so pri E, od tam odstranjeni, in da ste pod to predpostavko pozorni na naslednje. Prvič, da nobeni od <delcev>, ki so nad krogom TER, na primer pri M, niso naravnani k temu, da bi zapolnili njihovo mesto, saj stremijo, ravno nasprotno, k oddaljevanju od njega. Dalje, da k temu niso naravnani niti <delci>, ki so v tem krogu, se

pravi pri T. Kajti četudi se ti dejansko gibljejo od T proti G sledeč toku celotnega neba, se tudi <delci>, ki so pri F, z isto hitrostjo gibljejo proti R, zato bi prostor E, za katerega si je treba predstavljati, da je gibljev kot oni, med G in F moral | ostati prazen, če ga od drugod ne bi prišli zapolniti drugi <delci>. In tretjič, da niti tisti <delci>, ki so pod tem krogom, a niso zaobjeti med črtama AF in DG, na primer tisti, ki so pri H in pri K, ne stremijo k pomikanju proti temu prostoru E, da bi ga zapolnili, četudi jih njihovo nagnjenje k oddaljevanju od točke S k temu na neki način naravna, tako kot težkost, lastna

89



6. slika

kamnu, tega ne naravna le k temu, da se v prostem zraku spušča naravnost navzdol, ampak tudi k temu, da se kotali postrani po strmini gore, če se ne more spustiti drugače.³⁰¹

Razlog, ki jim preprečuje, da bi stremeli proti temu prostoru, pa je, da se vsa gibanja, kolikor je to mogoče, nadaljujejo v premi črti³⁰² in, posledično, da narava, ko ima več poti za doseg istega učinka, vselej neizbežno sledi najkrajši.³⁰³ Kajti če bi se tisti delci drugega elementa, ki so na primer pri K, pomaknili proti E, bi se vsi tisti, ki so bližje Soncu od njih, v istem trenutku pomaknili proti mestu, ki so ga prvi zapustili, in tako bi bil edini učinek

Or la raison qui les empêche de tendre vers cet espace est que tous les mouvements se continuent autant qu'il est possible en ligne droite, et par conséquent que, lorsque la nature a plusieurs voies pour parvenir à un même effet, elle suit toujours infailliblement la plus courte. Car si les parties du second élément qui sont par exemple vers K s'avançaient vers E, toutes celles qui sont plus proches qu'elles du Soleil s'avanceraient aussi au même instant vers le lieu qu'elles quitteraient, et ainsi l'effet de leur mouvement ne serait autre, sinon que l'espace E se remplirait et qu'il y en aurait un autre d'égale grandeur en la circonférence ABCD qui deviendrait vide en même temps. Mais il est manifeste que ce même effet peut suivre beaucoup mieux, si celles qui sont entre les | 90
lignes AF, DG s'avancent tout droit vers E ; et par conséquent que, lorsqu'il n'y a rien qui en empêche celles-ci, les autres n'y tendent point du tout, non plus qu'une pierre ne tend jamais à descendre obliquement vers le centre de la Terre, lorsqu'elle y peut descendre en ligne droite.

Enfin considérez que toutes les parties du second élément qui sont entre les lignes AF, DG doivent s'avancer ensemble vers cet espace E, pour le remplir au même instant qu'il est vide. Car, encore qu'il n'y ait que l'inclination qu'elles ont à s'éloigner du point S qui les y porte, et que cette inclination fasse que celles qui sont entre les lignes BF, CG tendent plus directement vers là que celles qui restent entre les lignes AF, BF et DG, CG, vous verrez néanmoins que ces dernières ne laissent pas d'être aussi disposées que les autres à y aller, si vous prenez garde à l'effet qui doit suivre de leur mouvement, qui n'est autre sinon, comme j'ai dit tout maintenant, que l'espace E se remplisse, et qu'il y en ait un autre d'égale grandeur en la circonférence ABCD qui devienne vide en même temps. Car pour le changement de situation qui leur arrive dans les autres lieux qu'elles remplissaient auparavant et qui en demeurent après encore pleins, il n'est aucunement considérable, d'autant qu'elles doivent être supposées si égales et si pareilles en tout les unes aux autres qu'il n'importe de | 91
quelles parties chacun de ces lieux soit rempli. Remarquez | néanmoins qu'on ne doit pas conclure de ceci qu'elles soient toutes égales, mais seulement que les mouvements dont leur inégalité peut être cause n'appartiennent point à l'action dont nous parlons.

Or il n'y a point de plus court moyen pour faire qu'une partie de l'espace E se remplissant, celui par exemple qui est vers D devienne vide, que si toutes les parties de la matière qui se trouvent en la ligne droite DG ou DE s'avancent ensemble vers E. Car s'il n'y avait que celles qui sont entre les lignes BF, CG qui s'avançassent les premières vers cet espace E, elles en laisseraient un autre

njihovega gibanja ta, da bi se prostor E zapolnil, hkrati pa bi se drug iste velikosti na obodu ABCD izpraznil. Očitno pa je, da lahko ta isti učinek sledi
90 veliko bolje, če se tisti, ki so med | črtama AF in DG, pomaknejo naravnost proti E; kadar teh pri tem nič ne ovira, zato drugi tja sploh ne stremijo, nič bolj kot kamen nikoli ne stremlje k poševnemu spustu proti središču Zemlje, kadar se tja lahko spusti v premi črti.

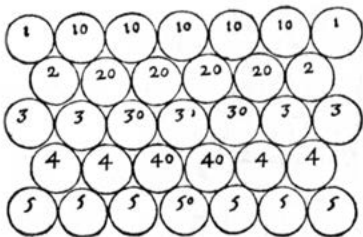
Nazadnje upoštevajte, da se morajo vsi delci drugega elementa, ki so med črtama AF in DG, skupaj pomakniti proti temu prostoru E, da bi ga zapolnili, v istem trenutku, ko se izprazni. Kajti čeprav jih tja nese zgolj njihovo nagnjenje k oddaljevanju od točke S in čeprav to nagnjenje povzroči, da tisti, ki so med črtama BF in CG, tja stremijo bolj naravnost od tistih, ki ostajajo med črtami AF in BF ter DG in CG, boste vendarle videli, da so ti zadnji nič manj kot drugi naravnani k temu, da grejo tja, če ste pozorni na učinek, ki mora slediti iz njihovega gibanja; ta pa je, kot sem prejle dejal, nič drugega kot to, da se prostor E zapolni, hkrati pa se drug iste velikosti na obodu ABCD izprazni. Kajti kar zadeva spremembo položaja, ki se jim zgodi na drugih mestih, ki so jih zapolnjevali prej in ki potem še naprej ostanejo polna njih, ta sploh ni upoštevavanja vredna, ker je treba predpostaviti, da so <ti delci> drug drugemu
91 tako enaki in v vsem tako podobni, da ni pomembno, kateri zapolnjujejo katero od teh mest. A vendarle | bodite pozorni, da iz tega ne smemo zaključiti, da so vsi enaki, ampak le, da gibanja, katerih vzrok je lahko njihova neenakost, ne pripadajo dejavnosti, o kateri govorimo.

Ni pa krajšega načina, da se s tem, ko se en del prostora E zapolni, neki drug, na primer tisti pri D, izprazni, kakor da se vsi delci materije, ki se nahajajo na premi črti DG ali DE, skupaj pomaknejo proti E. Kajti če bi se proti temu prostoru E prvi pomaknili le tisti, ki so med črtama BF in CG, bi pod seboj, pri V, pustili drug <prostor>, v katerega bi morali priti tisti, ki so pri D; tako pa bi isti učinek, ki ga lahko proizvede gibanje materije, ki je na premi črti DG ali DE, proizvedlo gibanje tiste, ki je na ukrivljeni črti DVE, kar je proti zakonom narave.

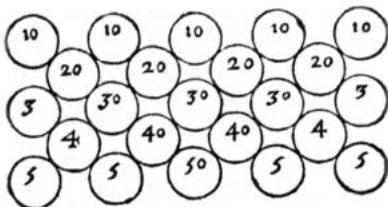
Toda če vam je tu kakorkoli težko razumeti, kako se tisti delci drugega elementa, ki so med črtama AF in DG, lahko vsi skupaj pomaknejo proti E, glede na to, da je med A in D večja razdalja kakor med F in G in da je torej prostor, v katerega ga morajo vstopiti, da bi se tako pomaknile, ožji od tistega, iz katerega morajo izstopiti, upoštevajte, da jih dejavnost, s katero stremijo k oddaljevanju od središča svojega neba, ne primora, da se dotikajo tistih od
92 svojih sosedov, ki so na isti razdalji od tega središča kot oni, | ampak le, da se dotikajo tistih, ki so od njega za stopnjo bolj oddaljeni. Kakor težkost kroglc

au-dessous d'elles vers V, dans lequel devraient venir celles qui sont vers D ; en sorte que le même effet qui peut être produit par le mouvement de la matière qui est en la ligne droite DG ou DE le serait par le mouvement de celle qui est en la ligne courbe DVE, ce qui est contraire aux lois de la nature.

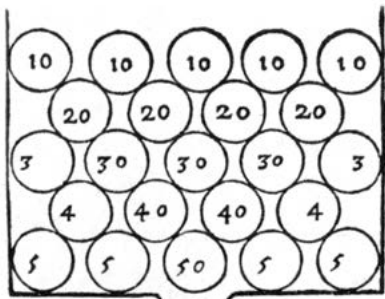
Mais si vous trouvez ici quelque difficulté à comprendre comment les parties du second élément qui sont entre les lignes AF, DG peuvent s'avancer toutes ensemble vers E, sur ce qu'y ayant plus de distance entre A et D qu'entre F et G, l'espace où elles doivent entrer pour s'avancer ainsi est plus étroit que celui d'où elles doivent sortir, considérez que l'action par laquelle elles tendent à s'éloigner du centre de leur ciel ne les oblige point à toucher celles de leurs voisines qui



7^e fig.



8^e fig.



9^e fig.

sont à pareille distance qu'elles de ce centre, | mais seulement à toucher celles 92
qui en sont d'un degré plus éloignées. Ainsi que la pesanteur des petites boules 1, 2, 3, 4, 5 n'oblige point celles qui sont marquées d'un même chiffre à s'entre-toucher, mais seulement oblige celles qui sont marquées 1 ou 10 à s'appuyer sur celles qui sont marquées 2 ou 20, et celles-ci sur celles qui sont marquées 3 ou 30, et ainsi de suite. En sorte que ces petites boules peuvent bien n'être pas seulement arrangées comme vous les voyez en cette septième figure, mais aussi comme elles sont en la huit et neuvième, et en mille autres diverses façons.

Puis considérez que ces parties du second élément, se remuant séparément les unes des autres, ainsi qu'il a été dit ci-dessus qu'elles doivent faire, ne peuvent | jamais être arrangées 93
comme les boules de la septième figure ; et toutefois qu'il n'y a que cette seule façon en laquelle la difficulté proposée puisse avoir quelque lieu. Car on ne saurait supposer si peu d'intervalle

1, 2, 3, 4, 5 ne primora tistih, ki so označene z isto številko, da bi se dotikale med seboj, ampak zgolj primora tiste, ki so označene z 1 ali 10, da se oprejo na tiste, ki so označene z 2 ali 20, te na tiste, ki so označene s 3 ali 30, in tako dalje. Tako so te kroglice prav lahko urejene ne samo tako, kot jih vidite na sedmi sliki, ampak tudi tako, kot so na osmi in deveti, in na tisoč drugih različnih načinov.

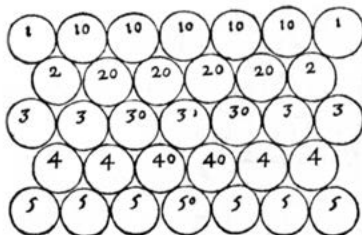
Nadalje upoštevajte, da ti delci drugega elementa, ker se gibljejo ločeno
93 drugi od drugih, kot se po zgoraj rečenem morajo, nikoli | ne morejo biti urejeni kot kroglice na sedmi sliki; a vendar samo v tem primeru sploh lahko pride do predložene težave. Kajti med tistimi delci, ki so na isti razdalji od središča

svojega neba, ni mogoče predpostaviti tako majhnega razmika, da to ne bi zadoščalo za pojmovanje, da mora njihovo nagnjenje k oddaljevanju od tega središča pripraviti tiste, ki so med črtama AF in DG, da se vsi skupaj pomaknejo proti prostoru E, ko je prazen; tako kot na deveti sliki v primerjavi z deseto vidite, da mora

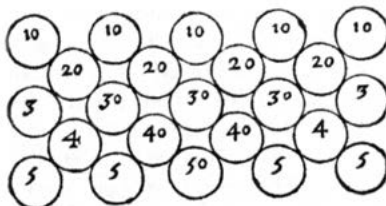
težkost kroglic 40, 30 itn. storiti, da se vse skupaj | spustijo proti prostoru,
94 ki ga zaseda tista, ki je označena s 50, takoj ko ta lahko izstopi iz njega.³⁰⁴

In tu lahko jasno vidimo, kako se tiste izmed teh kroglic, ki so označene z isto številko, uredijo v tesnejši prostor od tistega, iz katerega izstopajo: namreč tako, da se približajo druga drugi. Vidimo lahko tudi, da se morata obe kroglici, označeni s 40, spustiti nekoliko hitreje in se druga drugi približati sorazmerno nekoliko bolj od treh, označenih s 30, te tri pa bolj od štirih, označenih z 20, in tako naprej z drugimi.

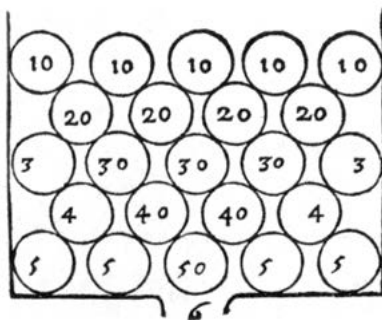
V nadaljevanju mi boste morda rekli, da se bodo prav tako, kakor se



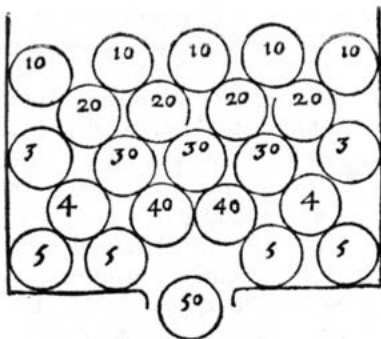
7. slika



8. slika



9. slika



10^e fig.

descendre | toutes ensemble vers l'espace qu'occupe celle qui est marquée 50, 94
 sitôt que celle-ci en peut sortir.

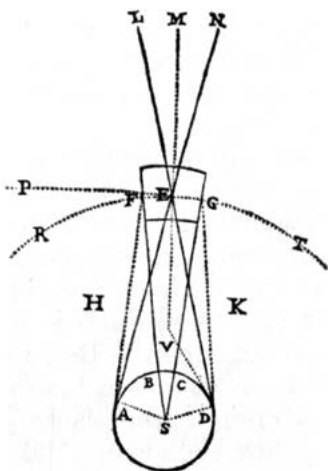
Et l'on peut ici clairement apercevoir comment celles de ces boules qui sont marquées d'un même chiffre se rangent en un espace plus étroit que n'est celui d'où elles sortent, à savoir en s'approchant l'une de l'autre. On peut aussi apercevoir que les deux boules marquées 40 doivent descendre un peu plus vite et s'approcher à proportion un peu plus l'une de l'autre que les trois marquées 30, et ces trois, que les quatre marquées 20, et ainsi des autres.

En suite de quoi vous me direz peut-être que, comme il paraît en la dixième figure que les deux boules 40, 40, après être tant soit peu descendues, viennent à s'entretoucher (ce qui est cause qu'elles s'arrêtent sans pouvoir descendre plus bas), tout de même les parties du second élément qui doivent s'avancer | vers 95

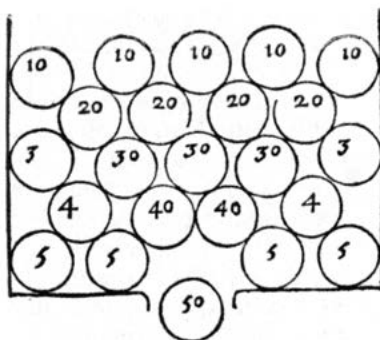
E s'arrêteront avant que d'avoir achevé de remplir tout l'espace que nous y avons supposé.

Mais je réponds à cela qu'elles ne peuvent si peu s'avancer vers là, que ce ne soit assez pour prouver parfaitement ce que j'ai dit ; c'est à savoir, que tout l'espace qui y est étant déjà plein de quelque corps, quel qu'il puisse être, elles pressent continuellement ce corps et font effort contre lui comme pour le chasser hors de sa place.

Puis outre cela je réponds que leurs autres mouvements qui continuent en elles pendant qu'elles s'avancent ainsi vers E, ne leur permettant pas de demeurer un seul moment



na deseti sliki kaže, da se kroglici 40, 40, potem ko sta se le malo spustili, medsebojno dotakneta (zaradi česar se ustavita in se ne moreta več spuščati), ustavili tudi tisti delci drugega elementa, 95 ki se morajo pomakniti | proti E, preden do konca zapolnijo celotni prostor, ki smo ga tam predpostavili.

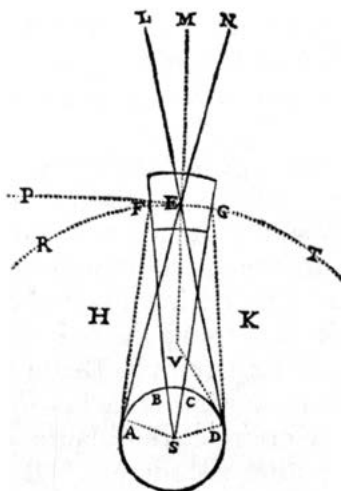


10. slika

Toda na to odgovarjam, da se lahko tja pomaknejo še tako malo, pa bo to že dovolj za popoln dokaz tega, kar sem dejal; namreč, da zaradi tega, ker je celotni tamkajšnji prostor že poln nekega telesa, naj bo kakršnokoli že, to telo nenehno pritiskajo in se naprezajo proti njemu, kakor da ga preganjajo z njegovega mesta.³⁰⁵

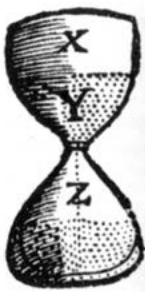
Poleg tega odgovarjam, da jim njihova druga gibanja, ki se v njih nadaljujejo med njihovim pomikanjem proti E, ne dopuščajo, da bi en sam trenutek ostali urejeni na isti način, s čimer jim preprečujejo, da bi se dotikali med seboj, ali pa povzročijo, da se po dotiku nemudoma spet ločijo, tako da se kljub temu ne nehajo neprekinjeno pomikati proti prostoru E, dokler ta ni čisto zapolnjen. Iz tega pa ne moremo zaključiti drugega, kakor da je sila, s katero stremijo proti E, nemara nekako trepetajoča in se s spreminjanjem njihovega položaja večja in manjša z različnimi majhnimi tresljaji, kar se zdi kot lastnost, ki lepo ustreza svetlobi.³⁰⁶

Če pa ste vse to zadostno razumeli, ko ste predpostavljali, da so prostora E in S ter vsi koticiki med nebesnimi delci prazni, boste stvar razumeli še bolje, če predpostavite, da so zapolnjeni z materijo prvega elementa. Kajti delci prvega elementa, ki so v prostoru E, ne morejo preprečiti, da se ne bi delci 96 drugega, ki so | med črtama AF in DG, pomaknili naprej in <ta prostor> zapolnili, kakor če bi bil prazen, saj so skrajno fini in skrajno <gibalno> vznemirjeni, zato pa vselej prav tako pripravljeni zapustiti mesta, kjer se nahajajo, kakor je katerokoli drugo telo <pripravljeno>, da tja stopi. Iz istega



arrangées en même sorte, les empêchent de s'entretoucher, ou bien font qu'après s'être touchées elles se séparent incontinent derechef, et ainsi ne laissent pas pour cela de s'avancer sans interruption vers l'espace E, jusques à ce qu'il soit tout rempli. De sorte qu'on ne peut conclure de ceci autre chose, sinon que la force dont elles tendent vers E est peut-être comme tremblante, et se redouble et se relâche à diverses petites secousses, selon qu'elles changent de situation, ce qui semble être une propriété fort convenable à la lumière.

Or si vous avez entendu tout ceci suffisamment, en supposant les espaces E et S et tous les petits angles qui sont entre les parties du ciel comme vides, vous l'entendrez encore mieux en les supposant être remplis de la matière du premier élément. Car les parties de ce premier élément, qui se trouvent en l'espace E, ne peuvent empêcher que celles du second, qui sont | entre les lignes AF, DG, ne s'avancent pour le remplir, tout de même que s'il était vide, à cause qu'étant extrêmement subtiles et extrêmement agitées, elles sont toujours aussi prêtes à sortir des lieux où elles se trouvent que puisse être aucun autre corps à y entrer. Et pour cette même raison, celles qui occupent les petits angles qui sont entre les parties du ciel cèdent leur place sans résistance à celles qui viennent de cet espace E, et qui se vont rendre vers le point S. Je dis plutôt vers S que vers aucun autre lieu, à cause que les autres corps qui, étant plus unis et plus gros, ont plus de force, tendent tous à s'en éloigner.



Même il faut remarquer qu'elles passent d'E vers S entre les parties du second élément qui vont d'S vers E, sans s'empêcher aucunement les unes les autres. Ainsi que l'air qui est enfermé dans l'horloge XYZ monte de Z vers X au travers du sable Y, qui ne laisse pas pour cela de descendre cependant vers Z.

Enfin les parties de ce premier élément qui se trouvent en l'espace ABCD, où elles composent le corps du Soleil, y tournant en rond fort promptement autour du point S, tendent à s'en éloigner de tous côtés en ligne droite, suivant ce que je viens d'expliquer ; et par ce moyen toutes celles qui sont en la ligne SD poussent ensemble | la partie du second élément qui est au point D, et toutes celles qui sont en la ligne SA poussent celle qui est au point A, et ainsi des autres. En telle sorte que cela seul suffirait pour faire que toutes celles de ces parties du second élément qui sont entre les lignes AF, DG s'avancassent vers l'espace E, encore qu'elles n'y eussent aucune inclination d'elles-mêmes.

Au reste, puisqu'elles doivent ainsi s'avancer vers cet espace E, lorsqu'il n'est occupé que par la matière du premier élément, il est certain qu'elles tendent

razloga tisti, ki zasedajo koticke med delci neba, brez upora odstopijo svoje mesto tistim, ki prihajajo iz prostora E in grejo proti točki S. Pravim proti S in ne kakemu drugemu mestu, ker druga telesa, ki so enotnejša in večja in imajo zato več sile, vsa stremijo k oddaljevanju od <te točke>.³⁰⁷

Bodimo tudi pozorni, da od E proti S prehajajo med delci drugega elementa, ki grejo od S proti E, ne da bi se <oboji> kakorkoli medsebojno ovirali; kakor se zrak, ki je zaprt v uri XYZ, dviga od Z proti X skozi pesek Y, ki pa se medtem kljub temu spušča proti Z.



In nazadnje, ker se tisti delci prvega elementa, ki se nahajajo v prostoru ABCD, kjer tvorijo telo Sonca, tam zelo naglo vrtijo v krogu okrog točke S, s tem stremijo k oddaljevanju od nje na vse strani v premi črti, kot sem razložil prej,
97 na ta način pa vsi tisti, ki so na črti SD, skupaj potiskajo | tisti delec drugega elementa, ki je na točki D, vsi tisti, ki so na črti SA, potiskajo tistega, ki je na točki A, in tako naprej z drugimi. Tako bi že samo to zadostovalo kot vzrok, da se vsi tisti delci drugega elementa, ki so med črtama AF in DG, pomaknejo proti prostoru E, tudi če sami za to nimajo nobenega nagnjenja.

Sicer pa: ker se morajo tako pomikati proti temu prostoru E, kadar ga zaseda zgolj materija prvega elementa, je gotovo, da tja stremijo tudi, kadar je zapolnjen s kakim drugim telesom, in da, posledično, potiskajo to telo in se naprezajo proti njemu, kakor da ga preganjajo z njegovega mesta. Če bi torej na točki E stalo človeško oko, bi ga dejansko potiskala tako Sonce kakor vsa nebesna materija, ki je med črtama AF in DG.³⁰⁸

Treba pa je vedeti, da bodo ljudje tega novega sveta take narave, da bodo, ko bo njihove oči potiskalo na ta način, od tega dobili občutek, čisto podoben našemu občutku svetlobe, kakor bom obširneje razložil spodaj.³⁰⁹

aussi à y aller, encore même qu'il soit rempli de quelque autre corps ; et par conséquent qu'elles poussent et font effort contre ce corps, comme pour le chasser hors de sa place. En sorte que si c'était l'œil d'un homme qui fût au point E, il serait poussé actuellement, tant par le Soleil que par toute la matière du ciel qui est entre les lignes AF, DG.

Or il faut savoir que les hommes de ce nouveau monde seront de telle nature que, lorsque leurs yeux seront poussés en cette façon, ils en auront un sentiment tout semblable à celui que nous avons de la lumière, ainsi que je dirai ci-après plus amplement.

CHAPITRE XIV

DES PROPRIÉTÉS DE LA LUMIÈRE.

Mais je me veux arrêter encore un peu en cet endroit à expliquer les propriétés de l'action dont leurs yeux peuvent ainsi être poussés. Car elles se rapportent toutes si parfaitement à celles que nous remarquons en la lumière que, lorsque vous les aurez | considérées, je m'assure que vous avouerez, comme moi, qu'il n'est pas besoin d'imaginer, dans les astres ni dans les cieux, d'autre qualité que cette action, qui s'appelle du nom de lumière. 98

Les principales propriétés de la lumière sont : 1. Qu'elle s'étend en rond de tous côtés autour des corps qu'on nomme lumineux. 2. Et à toute sorte de distance. 3. Et en un instant. 4. Et pour l'ordinaire en lignes droites, qui doivent être prises pour les rayons de la lumière. 5. Et que plusieurs de ces rayons, venant de divers points, peuvent s'assembler en un même point. 6. Ou, venant d'un même point, peuvent s'aller rendre en divers points. 7. Ou, venant de divers points et allant vers divers points, peuvent passer par un même point, sans s'empêcher les uns les autres. 8. Et qu'ils peuvent aussi quelquefois s'empêcher les uns les autres, à savoir quand leur force est fort inégale et que celle des uns est beaucoup plus grande que celles des autres. 9. Et enfin, qu'ils peuvent être détournés par réflexion. 10. Ou par réfraction. 11. Et que leur force peut être augmentée. 12. Ou diminuée, par les diverses dispositions ou qualités de la matière qui les reçoit. Voilà les principales qualités qu'on observe en la lumière, qui conviennent toutes à cette action, ainsi que vous allez voir.

1. Que cette action se doive étendre de tous côtés | autour des corps lumineux, la raison en est évidente, à cause que c'est du mouvement circulaire de leurs parties qu'elle procède. 99

2. Il est évident aussi qu'elle peut s'étendre à toute sorte de distance. Car par exemple, supposant que les parties du ciel qui se trouvent entre AF et DG sont déjà d'elles-mêmes disposées à s'avancer vers E, comme nous avons dit qu'elles sont, on ne peut pas douter non plus que la force dont le Soleil pousse celles qui sont vers ABCD ne se doive aussi étendre jusques à E, encore même qu'il y eût plus de distance des unes aux autres qu'il n'y en a depuis les plus hautes étoiles du firmament jusques à nous.

3. Et sachant que les parties du second élément qui sont entre AF et DG se touchent et pressent toutes l'une l'autre autant qu'il est possible, on ne peut pas aussi douter que l'action dont les premières sont poussées ne doive passer

14. POGLAVJE

O LASTNOSTIH SVETLOBE

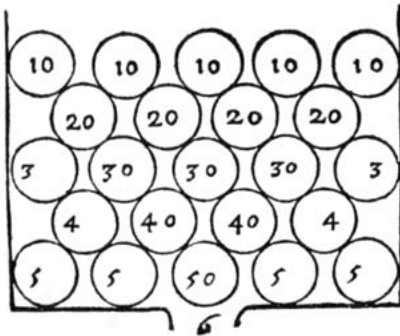
A na tem mestu bi se rad še malo ustavil, da razložim lastnosti dejavnosti,³¹⁰ ki lahko tako potiska njihove oči. Kajti te <lastnosti> se vse tako popolno skladajo z vsemi tistimi, ki jih opažamo pri svetlobi, da sem prepričan, da
98 boste, ko jih enkrat | premislite, tako kot jaz priznali, da si ne v zvezdah ne v nébesih ni treba predstavljati druge kvalitete kakor to dejavnost, da naj nosi ime svetloba.³¹¹

Poglavitne lastnosti svetlobe so:³¹² 1 – da se razširja v krogu na vse strani okrog teles, ki jih imenujemo svetlobna;³¹³ 2 – in to na vsako razdaljo; 3 – in to v trenutku;³¹⁴ 4 – in običajno³¹⁵ v premih črtah, ki jih je treba imeti za žarke svetlobe;³¹⁶ 5 – da lahko taki žarki izhajajo iz različnih točk in se zberejo v isti točki; 6 – ali pa izhajajo iz iste točke in grejo v različne točke; 7 – ali pa izhajajo iz različnih točk in grejo proti različnim točkam, a preidejo skozi isto točko, ne da bi se ovirali med seboj;³¹⁷ 8 – da se včasih lahko tudi ovirajo, in sicer, ko je njihova sila zelo neenaka, tako da je sila enih veliko večja od sile drugih; 9 – nazadnje, da se lahko odklonijo zaradi odboja; 10 – ali zaradi loma; 11 – in da se njihova sila lahko poveča; 12 – ali zmanjša, in sicer zaradi različnih dispozicij ali kvalitete materije, ki jih sprejme. To so poglavitne kvalitete, ki jih opažajo pri svetlobi, in kot boste takoj videli, vse ustrezajo omenjeni dejavnosti.

99 1 – Zakaj se mora ta dejavnost razširjati na vse strani | okrog svetlobnih teles, je razvidno: ker izhaja iz krožnega gibanja njihovih delcev.³¹⁸

2 – Prav tako razvidno je, da se lahko razširja na vsako razdaljo. Kajti če na primer predpostavimo, da so nebesni delci, ki so med AF in DG, že sami naravnani k pomikanju proti E, kakor smo rekli, da so, ne moremo dvomiti niti, da se mora do E razširjati tudi sila, s katero Sonce potiska tiste, ki so pri ABCD, pa čeprav bi bila od enih do drugih večja razdalja kakor od najvišjih zvezd nebesnega oboka do nas.³¹⁹

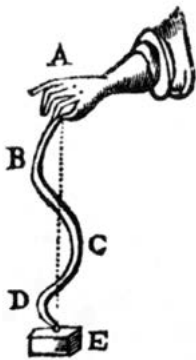
3 – In ker vemo, da se delci drugega elementa, ki so med AF in DG, vsi kolikor mogoče dotikajo in pritiskajo drug drugega, tudi ne moremo dvomiti, da dejavnost, s katero so potisnjeni prvi, v trenutku preide do zadnjih, prav tako kot dejavnost, s katerim potisnemo en konec palice, v istem trenutku preide do drugega konca.³²⁰ Ali bolje, da ne boste ugovarjali, da ti delci niso pritrjeni drug na drugega, tako kot so deli palice: če se na deveti sliki kroglica, označena s 50, spusti proti 6, se druge, označene z 10, tudi same v istem trenutku spustijo tja.³²¹



9^e fig.

en un instant jusques aux dernières ; tout de même que celle dont on pousse l'un des bouts d'un bâton passe jusques à l'autre bout au même instant ; ou plutôt, afin que vous ne fassiez point de difficulté sur ce que ces parties ne sont point attachées l'une à l'autre ainsi que le sont celles d'un bâton, tout de même qu'en la neuvième figure, la petite boule marquée 50 descendant vers 6, les autres marquées 10 descendent aussi vers là au même instant.

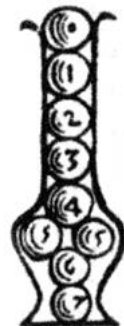
4. Quant à ce qui est des lignes suivant lesquelles se | communique cette 100
action, et qui sont proprement les rayons de la lumière, il faut remarquer qu'elles diffèrent des parties du second élément par l'entremise desquelles cette même action se communique ; et qu'elles ne sont rien de matériel dans le milieu par



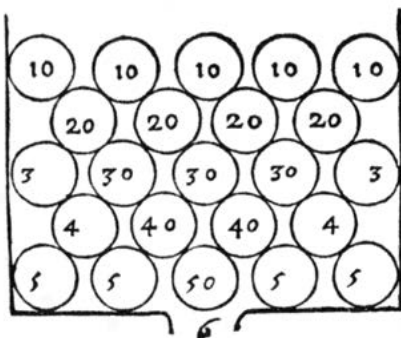
où elles passent, mais qu'elles désignent seulement en quel sens et suivant quelle détermination le corps lumineux agit contre celui qu'il illumine ; et ainsi qu'on ne doit pas laisser de les concevoir exactement droites, encore que les parties du second élément qui servent à transmettre cette action, ou la lumière, ne puissent presque jamais être si directement posées l'une sur l'autre qu'elles composent des lignes toutes droites. Tout de même que vous pouvez aisément concevoir que la main A pousse le corps E suivant le ligne droite AE, encore qu'elle ne le pousse que par l'entremise du

bâton BCD, qui est tordu. Et tout de même aussi que la boule marquée 1 pousse celle qui est marquée 7, par l'entremise des deux marquées 5, 5 aussi directement que par l'entremise des autres 2, 3, 4, 6.

5. 6. Vous pouvez aussi aisément concevoir comment plusieurs de ces rayons venant de divers points s'assemblent en un même point ou, venant d'un même point, se vont rendre en divers points, sans s'empêcher ni dépendre les uns des | autres. Comme vous voyez en la sixième figure qu'il en vient plusieurs des points ABCD, qui s'assemblent au point E, et

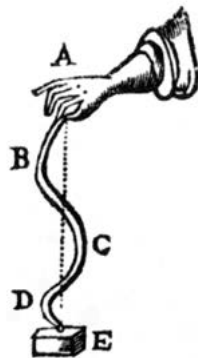


100 4 – Kar zadeva črte, po katerih se ta | dejavnost prenaša in ki niso nič drugega kot žarki svetlobe, moramo biti pozorni, da so različne od delcev drugega elementa, s posredovanjem katerih se ta ista dejavnost prenaša, in da v mediju, po katerem prehajajo, niso nič materialnega, ampak zgolj označujejo, v kateri smeri in po kateri determinaciji svetlobno telo deluje na telo, katero osvetljuje; zato jih moramo še naprej pojmovati kot natanko preme,



9. slika

četudi delci drugega elementa, ki služijo za prenašanje te dejavnosti oziroma svetlobe, ne morejo biti skoraj nikoli postavljeni tako naravnost eden za drugim, da bi tvorili popolnoma preme črte.³²² Kakor lahko zlahka pojmuje, da roka A potisne telo E po premii črti AE, četudi ga potisne le s posredovanjem palice BCD, ki je zvita. In kakor krogla, označena z 1, ki potisne tisto, označeno s 7, to potisne enako naravnost s posredovanjem tistih dveh, ki sta označeni s 5 in 5, kakor s posredovanjem ostalih, 2, 3, 4, 6.

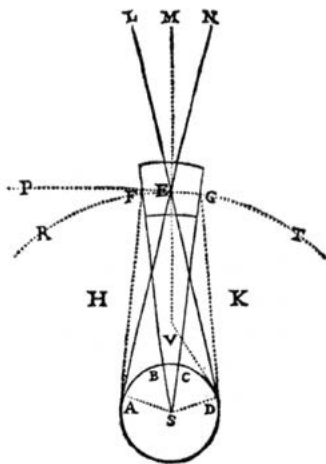


101 5–6 – Prav tako zlahka lahko pojmuje, kako se več teh žarkov, ki izhajajo iz različnih točk, zbere v isti točki, ali kako izhajajo iz iste točke in grejo v različne točke, ne da bi se ovirali in ne da bi bili odvisni drug od drugega. Kakor na šesti sliki vidite, da iz točk ABCD izhaja več <žarkov>, ki se zberejo v točki E, in da jih iz ene same točke D izhaja več, ki se razširjajo eden

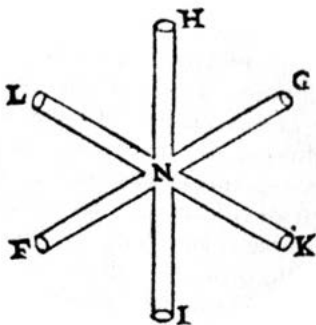
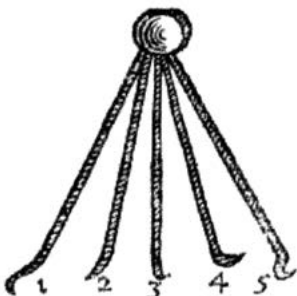


proti E, drugi proti K in tako naprej proti neštetim drugim mestom; prav tako kot se različne sile, s katerimi vlečemo vrvi 1, 2, 3, 4, 5, vse zberejo v škripcu, upor škripca pa se razširja na vse različne roke, ki vlečejo vrvi.

7 – Toda da bi pojmovali, kako lahko več teh žarkov, ki izhajajo iz različnih točk in grejo v različne točke, preide skozi isto točko, ne da bi drug drugega ovirali,³²³ kakor na šesti sliki žarka AN in DL preideta skozi točko E, moramo upoštevati, da je vsak od delcev drugega elementa zmožen sprejeti več različnih gibanj obenem. Torej tistega, ki je na primer na



6° fig.



qu'il en vient plusieurs du seul point D, qui s'étendent l'un vers E, l'autre vers K, et ainsi vers une infinité d'autres lieux ; tout de même que les diverses forces dont on tire les cordes 1, 2, 3, 4, 5 s'assemblent toutes en la poulie, et que la résistance de cette poulie s'étend à toutes les diverses mains qui tirent ces cordes.

7. Mais pour concevoir comment plusieurs de ces rayons, venant de divers points et allant vers divers points, peuvent passer par un même point, sans s'empêcher les uns les autres, comme en cette sixième figure, les deux rayons AN et DL passent par le point E, il faut considérer que chacune des parties du second élément est capable de recevoir plusieurs divers mouvements en même temps. En sorte que celle qui est par exemple au point E peut tout ensemble être poussée vers L, par l'action qui vient de l'endroit du Soleil marqué D, et en même temps vers N, par celle qui vient de l'endroit marqué A. Ce que vous entendrez encore mieux, si vous considérez qu'on peut pousser l'air en même temps d'F vers G, d'H vers I et de K vers L, par les trois tuyaux FG, HI, KL, bien que ces tuyaux soient tellement unis au point N que tout l'air qui passe par le milieu de chacun d'eux doit nécessairement passer aussi par le milieu des deux autres.

102

8. Et cette même comparaison peut servir à expliquer comment une forte lumière empêche l'effet de celles qui sont plus faibles ; car si l'on pousse l'air beaucoup plus fort par F que par H ni par K, il ne tendra point du tout vers I ni vers L, mais seulement vers G.

9. 10. Pour la réflexion et la réfraction, je les ai déjà ailleurs suffisamment expliquées. Toutefois parce que je me suis servi pour lors de l'exemple du mouvement d'une balle, au lieu de parler des rayons de la lumière, afin de rendre

točki E, lahko skupaj vzeto potiska proti L zaradi dejavnosti, ki izhaja z mesta na Soncu, označenega z D, in obenem proti N zaradi dejavnosti, ki izhaja z mesta, označenega z A. To boste še boljše razumeli, če premislite, da je skozi tri cevi FG, HI, KL mogoče obenem

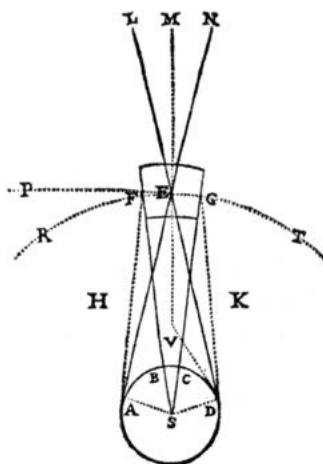
102 | potiskati zrak od F proti G, od H proti I in od K proti L, četudi so te cevi na točki N tako združene, da mora ves zrak, ki preide skozi sredino katerekoli od njih, nujno preiti tudi skozi sredini obeh drugih.

8 – Ta ista primerjava lahko služi tudi za razlago, kako močna svetloba prepreči učinek šibkejših. Kajti če zrak skozi F potisnemo veliko močnejše kot skozi H ali skozi K, ne bo prav nič stremel proti I ali proti L, ampak izključno proti G.³²⁴

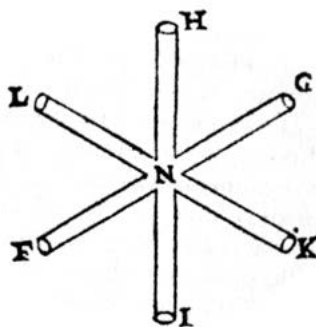
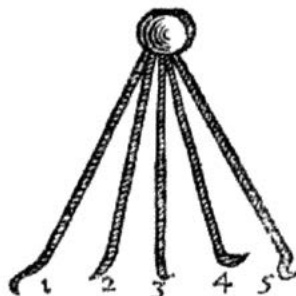
9–10 – Kar zadeva odboj in lom, sem oba zadostno razložil že drugod.³²⁵ A vendar, ker sem takrat zavoljo razumljivosti uporabil primer gibanja žoge,³²⁶ namesto da bi govoril o žarkih svetlobe, mi tu preostane še, da vas opozorim, da dejavnost ali nagnjenje h gibanju, ki se prenaša z enega mesta na drugo s posredovanjem več teles, ki se medsebojno dotikajo in se neprekinjeno nahajajo v celotnem vmesnem prostoru, sledi natanko isti poti, po kateri bi ta ista dejavnost lahko

103 premaknila prvo od teh teles, | če drugih ne bi bilo na njegovi poti, s to edino razliko, da bi to telo potrebovalo čas, da se premakne, medtem ko se s posredovanjem tistih, ki se ga dotikajo, dejavnost, ki je v njem, lahko razširi do vsakršne razdalje v enem samem

trenutku.³²⁷ Iz tega sledi, da se podobno kot žoga, ki se odbije, ko pri dlanski igri³²⁸ udari v steno, in ki utrpi lom, ko pade poševno v vodo ali izstopi iz nje, vedejo svetlobni žarki: ko naletijo na telo, ki jim ne dopušča prehoda onkraj,



6. slika



par ce moyen mon discours plus intelligible, il me reste encore ici à vous faire considérer que l'action ou l'inclination à se mouvoir, qui est transmise d'un lieu en un autre, par le moyen de plusieurs corps qui s'entre touchent, et qui se trouvent sans interruption en tout l'espace qui est entre deux, suit exactement la même voie par où cette même action pourrait faire mouvoir le premier de ces corps, | si les autres n'étaient point en son chemin, sans qu'il y ait aucune 103 autre différence, sinon qu'il faudrait du temps à ce corps pour se mouvoir, au lieu que l'action qui est en lui peut, par l'entremise de ceux qui le touchent, s'étendre jusques à toutes sortes de distances en un instant. D'où il suit que, comme une balle se réfléchit quand elle donne contre la muraille d'un jeu de paume, et qu'elle souffre réfraction quand elle entre obliquement dans de l'eau, ou qu'elle en sort, de même aussi quand les rayons de la lumière rencontrent un corps qui ne leur permet pas de passer outre, ils doivent se réfléchir ; et quand ils entrent obliquement en quelque lieu par où ils peuvent s'étendre plus ou moins aisément que par celui d'où ils sortent, ils doivent aussi au point de ce changement se détourner et souffrir réfraction.

11. 12. Enfin la force de la lumière est non seulement plus ou moins grande en chaque lieu, selon la quantité des rayons qui s'y assemblent, mais elle peut aussi être augmentée ou diminuée par les diverses dispositions des corps qui se trouvent aux lieux par où elle passe, ainsi que la vitesse d'une balle ou d'une pierre qu'on pousse dans l'air peut être augmentée par les vents qui soufflent vers le même côté qu'elle se meut, et diminuée par leurs contraires.

se morajo odbiti,³²⁹ ko poševno vstopijo na neko mesto, po katerem se lahko razširjajo bodisi lažje bodisi težje kakor po tistem, iz katerega so izstopili, pa se morajo tudi oni na točki te spremembe odkloniti in utrpeti lom.³³⁰

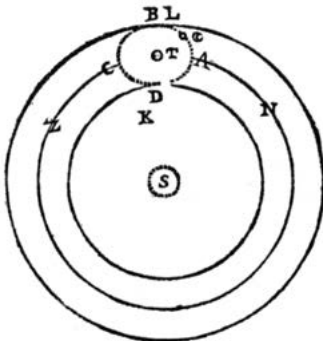
11–12 – In nazadnje, sila svetlobe ni le na vsakem mestu večja ali manjša glede na količino žarkov, ki se tam zberejo, pač pa se lahko poveča ali zmanjša tudi zaradi različnih razporeditev teles, ki so na mestih, po katerih prehaja, tako kot se žogi ali kamnu, ki ju potisnemo v zrak, hitrost lahko poveča z vetrovi, ki pihajo v smer njunega gibanja, z nasprotnimi pa se zmanjša.³³¹

| CHAPITRE XV

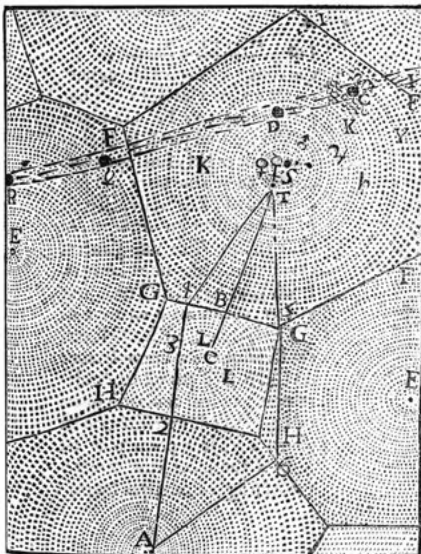
QUE LA FACE DU CIEL DE CE NOUVEAU MONDE DOIT PARAÎTRE À SES HABITANTS TOUTE SEMBLABLE À CELLE DU NÔTRE.

Ayant ainsi expliqué la nature et les propriétés de l'action que j'ai prise pour la lumière, il faut aussi que j'explique comment par son moyen les habitants de la planète que j'ai supposée pour la Terre peuvent voir la face de leur ciel toute semblable à celle du nôtre.

Premièrement, il n'y a point de doute qu'ils ne doivent voir le corps marqué S tout plein de lumière et semblable à notre Soleil, vu que ce corps envoie des



rayons de tous les points de sa superficie vers leurs yeux. Et parce qu'il est beaucoup plus proche d'eux que les étoiles, il leur doit paraître beaucoup plus grand. Il est vrai que les parties du petit ciel ABCD, qui tourne autour de la Terre, font quelque résistance à ces rayons ; mais parce que toutes celles du grand ciel qui sont depuis S jusques à D les fortifient, celles qui sont depuis D jusques à T, n'étant à comparaison qu'en petit nombre, ne leur peuvent ôter que peu de leur force. Et même toute l'action des parties du grand ciel FGGF ne suffit pas pour empêcher que les rayons de plusieurs étoiles fixes ne parviennent jusques à la Terre, du côté qu'elle n'est point éclairée par le Soleil.



Car il faut savoir que les grands cieux, c'est-à-dire ceux qui ont une étoile fixe ou le Soleil pour leur centre, quoique peut-être assez inégaux en grandeur, doivent être toujours exactement d'égal force. En sorte que toute la matière qui est par exemple en la

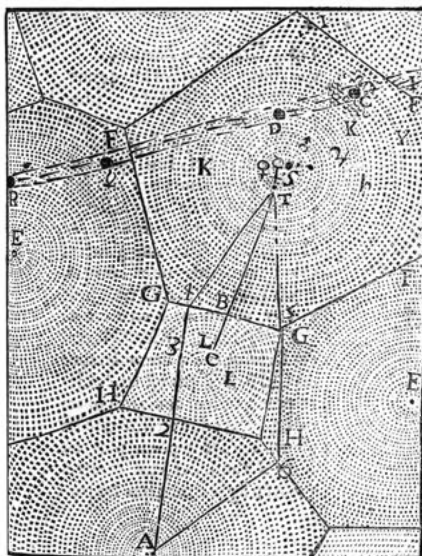
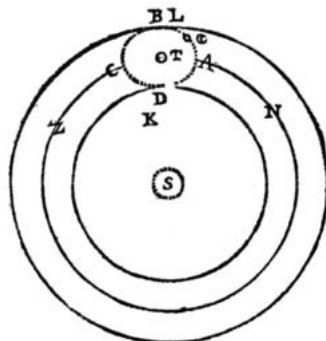
| 15. POGLAVJE

**KAKO SE OBLIČJE NEBA V TEM NOVEM SVETU NJEGOVIM
PREBIVALCEM KAŽE KOT POPOLNOMA PODOBNO OBLIČJU NAŠEGA**

Zdaj ko smo razložili naravo in lastnosti dejavnosti, ki jo imam za svetlobo, moram razložiti tudi, kako z njenim posredovanjem prebivalci planeta, za katerega sem predpostavil, da je Zemlja, lahko vidijo obličje svojega neba kot čisto podobno obličju našega.

Najprej ni dvoma, da bodo telo, označeno s S, morali videti kot vse polno svetlobe in podobno našemu Soncu, saj to telo z vseh točk svoje površine pošilja žarke proti njihovim očem. In ker jim je veliko bližje kakor zvezde, se jim bo kazalo veliko večje. Res je, da se delci malega neba ABCD, ki se vrtili okrog Zemlje, tem žarkom nekoliko upirajo; a ker jih krepijo vsi tisti žarki velikega neba, ki so med S in D, jim tisti, ki so med D in T in so primerjalno le maloštevilni, lahko odvzamejo le malo njihove sile. In niti celotna dejavnost delcev velikega neba FGGF ne zadostuje kot ovira pred tem, da Zemljo dosežejo žarki številnih zvezd stalnic, namreč s tiste strani, kjer ni osvetljena od Sonca.

Kajti vedeti moramo, da morajo velika nébesa, se pravi tista, ki imajo za svoje središče neko zvezdo stalnico ali Sonce, četudi so morda dokaj neenaka po velikosti, vselej imeti natanko enako silo. | Torej mora
105 vsa materija, ki je, na primer, na črti SB, enako močno stremeti proti ε, kakor tista, ki je na črti εB, stremi proti S. Kajti če med njimi ne bi bilo te enakosti, bi se v kratkem času



ligne SB doit tendre aussi fort vers ϵ que celle qui est en la ligne ϵB tend vers S. Car s'ils n'avaient entre eux cette égalité, ils se détruiraient infailliblement dans peu de temps, ou du moins se changeraient jusques à ce qu'ils l'eussent acquise.

Or puisque toute la force du rayon SB par exemple n'est que justement égale à celle du rayon ϵB , il est manifeste que celle du rayon TB, qui est moindre, ne peut empêcher la force du rayon ϵB de s'étendre jusques à T. Et tout de même il est évident que l'étoile A peut étendre ses rayons jusques à la terre T, d'autant que la matière du ciel qui est depuis A jusques à 2 leur aide plus que celle qui est depuis 4 jusques à T ne leur résiste ; et avec cela que celle qui est depuis 3 jusques à 4 ne leur aide pas moins que leur résiste celle qui est depuis 3 jusques à 2. Et ainsi, jugeant des autres à proportion, vous pouvez entendre que ces étoiles ne doivent pas paraître moins confusément arrangées, ni moindres en nombre, ni moins inégales entre elles, que font celles que nous voyons dans le vrai monde.

Mais il faut encore que vous considériez, touchant leur arrangement, qu'elles ne peuvent quasi jamais paraître dans le vrai lieu où elles sont. Car par exemple, celle qui est marquée ϵ paraît comme si elle était en la ligne droite TB, et l'autre marquée A, comme | si elle était en la ligne droite T4 ; 106 dont la raison est que les cieux étant inégaux en grandeur, les superficies qui les séparent ne se trouvent quasi jamais tellement disposées que les rayons qui passent au travers, pour aller de ces étoiles vers la Terre, les rencontrent à angles droits. Et lorsqu'ils les rencontrent obliquement, il est certain, suivant ce qui a été démontré en *La Dioptrique*, qu'ils doivent s'y courber et souffrir beaucoup de réfraction, d'autant qu'ils passent beaucoup plus aisément par l'un des côtés de cette superficie que par l'autre. Et il faut supposer ces lignes TB, T4, et semblables, si extrêmement longues, à comparaison du diamètre du cercle que la Terre décrit autour du Soleil, qu'en quelque endroit de ce cercle qu'elle se trouve, les hommes qu'elle soutient voient toujours les étoiles comme fixes et attachées aux mêmes endroits du firmament, c'est-à-dire, pour user des termes des astronomes, qu'ils ne peuvent remarquer en elles de parallaxes.

Considérez aussi, touchant le nombre de ces étoiles, que souvent une même peut paraître en divers lieux, à cause des diverses superficies qui détournent ses rayons vers la Terre, comme ici celle qui est marquée A paraît en la ligne T4, par le moyen du rayon A24T, et ensemble en la ligne Tf, par le moyen du rayon A6fT ; ainsi que se multiplient les objets qu'on regarde au travers des verres ou autres | corps transparents qui sont taillés à plusieurs faces. 107

De plus considérez, touchant leur grandeur, qu'encore qu'elles doivent paraître beaucoup plus petites qu'elles ne sont, à cause de leur extrême éloignement ;

neizbežno medsebojno uničila ali pa se vsaj tako spremenila, da bi <enakost> dosegla.³³²

Ker pa je celotna sila žarka SB, na primer, le natanko enaka sili žarka εB, je očitno, da sila žarka TB, ki je manjša, ne more preprečiti sili žarka εB, da se razširi do T. In enako je razvidno, da lahko zvezda A razširi svoje žarke do Zemlje T, ker nebesna materija, ki je med A in 2, <žarkom> pomaga bolj, kot se jim tista, ki je med 4 in T, upira; hkrati pa jim tista, ki je med 3 in 4, pomaga prav toliko, kolikor se jim upira tista, ki je med 3 in 2. In če tako sorazmerno sodite o drugih, lahko razumete, da se te zvezde ne bodo kazale nič manj zmedeno urejene, niti manj številne, niti manj neenake med seboj kakor tiste, ki jih vidimo v resničnem svetu.

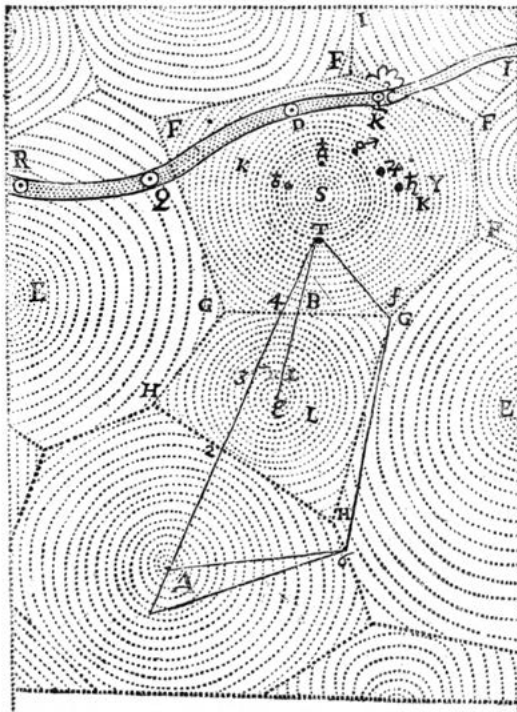
A poleg tega morate glede njihove ureditve upoštevati še, da se tako rekoč nikoli ne morejo kazati na mestu, kjer resnično so.³³³ Kajti tista, na primer, ki je označena z ε, se kaže, kot bi bila na premi črti TB, in druga, označena z A, kot | bi bila na premi črti T4; to pa zato, ker so nébesa po velikosti neenaka, zato se površine, ki jih ločujejo, tako rekoč nikoli ne znajdejo tako naravnane, da bi se žarki, ki prehajajo skozi, da potujejo od teh zvezd proti Zemlji, nanje naleteli pravokotno. Ko pa nanje naletijo poševno, je po dokazih iz *Dioptrike*³³⁴ gotovo, da se morajo tam ukriviti in utrpeti veliko loma, ker namreč veliko lažje preidejo skozi eno stran te površine kakor skozi drugo.³³⁵ In predpostaviti moramo, da so črte TB, T4 in podobne v primerjavi s premerom kroga, ki ga Zemlja opisuje okrog Sonca, tako skrajno dolge, da ne glede na to, na katerem mestu v tem krogu se nahaja <Zemlja>, ljudje na njej vselej vidijo zvezde kot nepremične³³⁶ in pritrjene na ista mesta nebesnega oboka, torej, če uporabimo termin astronomov, da pri njih ne opažajo paralaks.³³⁷

Kar zadeva število teh zvezd, pa upoštevajte, da se lahko ena in ista pogosto kaže na različnih mestih, namreč zaradi različnih površin, ki odklanjajo njene žarke proti Zemlji. Kakor se tu tista, ki je označena z A, kaže na črti T4 s posredovanjem žarka A24T³³⁸ in obenem na črti Tf s posredovanjem žarka A6fT; prav tako kot se pomnožijo predmeti, ki jih gledamo skozi stekla ali druga | prosojna telesa, prirezana v več faset.

Kar nadalje zadeva njihovo velikost, upoštevajte, da se morajo zaradi svoje skrajne oddaljenosti sicer kazati veliko manjše, kot so, in da se jih iz tega razloga velika večina celo sploh ne more kazati, druge pa le toliko, kolikor združeni žarki več <zvezd> tiste dele nebesnega oboka, skozi katere prehajajo, naredijo nekoliko bolj bele in podobne tistim zvezdam, ki jih astronomi imenujejo meglenice,³³⁹ ali pa temu velikemu pasu našega neba, o katerem si pesniki umišljajo,

et même qu'il y en ait la plus grande partie qui, pour cette raison, ne doivent point paraître du tout ; et d'autres qui ne paraissent qu'en tant que les rayons de plusieurs joints ensemble rendent les parties du firmament par où ils passent un peu plus blanches et semblables à certaines étoiles que les astronomes appellent nubileuses, ou à cette grande ceinture de notre ciel, que les poètes feignent être blanchie du lait de Junon, toutefois, pour celles qui sont les moins éloignées, il suffit de les supposer environ égales à notre Soleil, pour juger qu'elles peuvent paraître aussi grandes que font les plus grandes de notre monde.

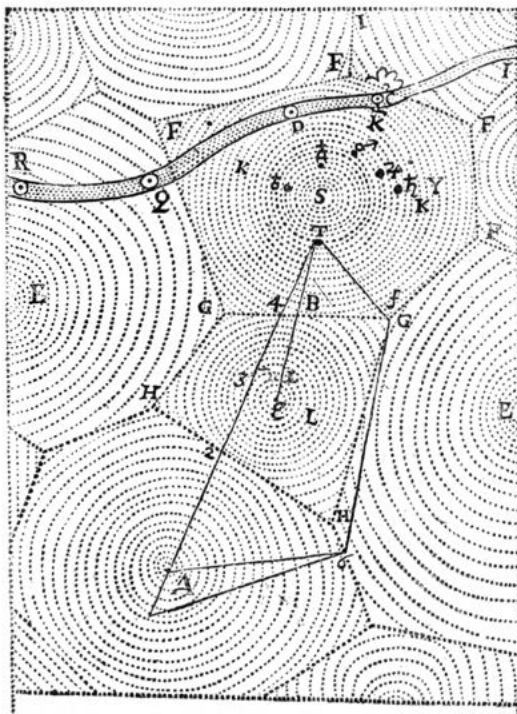
Car outre que généralement tous les corps qui envoient de plus forts rayons contre les yeux des regardants, que ne font ceux qui les environnent, paraissent aussi plus grands qu'eux à proportion, et par conséquent que ces étoiles doivent toujours sembler plus grandes que les parties de leurs cieux égales à elles et qui les avoisinent, ainsi que j'expliquerai ci-après, les surfaces FG, GG, GF et semblables, où se font les réfractions de leurs rayons, peuvent être courbées de telle façon qu'elles augmentent beaucoup leur grandeur ; et même étant 108 seulement toutes plates, elles l'augmentent.



da ga je pobelilo Junonino mleko.³⁴⁰ Vendar pa je pri tistih manj oddaljenih dovolj predpostaviti, da so približno enake našemu Soncu, da presodimo, da se lahko kažejo tako velike kot največje v našem svetu.³⁴¹

Kajti poleg tega, da se na splošno vsa telesa, ki proti očem gledajočih pošiljajo močnejše žarke kot tista, ki jih obdajajo, kažejo tudi sorazmerno večja od njih, tako da se morajo te zvezde vselej kazati večje kot tisti deli njihovih nébes, ki so jim enaki in so v njihovi sosesčini, kot bom razložil spodaj, so površine FG, GG, GF in podobne, kjer nastajajo lomi njihovih žarkov, lahko ukrivljene na tak način, da zelo povečajo njihovo velikost; povečajo pa jo tudi že, če so čisto ploske.³⁴²

Poleg tega je zelo verjetno, da se te površine, ker so iz zelo tekoče materije,³⁴³ ki se nikoli ne neha gibati, morajo vselej nekoliko tresti in valovati, tako da se zvezde, ki jih vidimo skozi nje, morajo kazati iskreče se in nekako trepetajoče, kakor se naše, ter zaradi svojega trepetanja celo malo večje; tako kot se kaže podoba Lune na dnu jezera, katerega gladina ni zelo skaljena niti vznemirjena, ampak le nekoliko nakodrana od kake sapice.³⁴⁴



Outre cela il est fort vraisemblable que ces superficies, étant en une matière très fluide et qui ne cesse jamais de se mouvoir, doivent branler et ondoyer toujours quelque peu ; et par conséquent que les étoiles qu'on voit au travers doivent paraître étincelantes et comme tremblantes, ainsi que font les nôtres, et même à cause de leur tremblement un peu plus grosses ; ainsi que fait l'image de la Lune au fond d'un lac dont la surface n'est pas fort troublée ni agitée, mais seulement un peu crêpée par le souffle de quelque vent.

Et enfin il se peut faire que par succession de temps ces superficies se changent un peu, ou même aussi que quelques-unes se courbent assez notablement en peu de temps, quand ce ne serait qu'à l'occasion d'une comète qui s'en approche, et par ce moyen que plusieurs étoiles semblent après un long temps être un peu changées de place sans l'être de grandeur, ou un peu changées de grandeur sans l'être de place ; et même que quelques-unes commencent assez subitement à paraître ou à disparaître, ainsi qu'on l'a vu arriver dans le vrai monde.

Pour les planètes et les comètes qui sont dans le même ciel que le Soleil, sachant que les parties du troisième élément dont elles sont composées sont | si grosses, ou tellement jointes plusieurs ensemble, qu'elles peuvent résister 109 à l'action de la lumière, il est aisé à entendre qu'elles doivent paraître par le moyen des rayons que le Soleil envoie vers elles et qui se réfléchissent de là vers la Terre ; ainsi que les objets opaques ou obscurs qui sont dans une chambre y peuvent être vus par le moyen des rayons que le flambeau qui y éclaire envoie vers eux, et qui retournent de là vers les yeux des regardants. Et avec cela les rayons du Soleil ont un avantage fort remarquable par-dessus ceux d'un flambeau, qui consiste en ce que leur force se conserve, ou même s'augmente de plus en plus, à mesure qu'ils s'éloignent du Soleil, jusques à ce qu'ils soient parvenus à la superficie extérieure de son ciel, à cause que toute la matière de ce ciel tend vers là ; au lieu que les rayons d'un flambeau s'affaiblissent en s'éloignant, à raison de la grandeur des superficies sphériques qu'ils illuminent, et même encore quelque peu plus, à cause de la résistance de l'air par où ils passent. D'où vient que les objets qui sont proches de ce flambeau en sont notablement plus éclairés que ceux qui en sont loin ; et que les plus basses planètes ne sont pas à même proportion plus éclairées par le Soleil que les plus hautes, ni même que les comètes, qui en sont sans comparaison plus éloignées.

Or l'expérience nous montre que le semblable arrive aussi dans le vrai monde. Et toutefois je ne crois pas qu'il soit possible d'en rendre raison, si on suppose que la lumière y soit autre chose dans les objets qu'une action ou disposition telle que je l'ai expliquée. Je dis | une action ou disposition ; car si vous avez 110

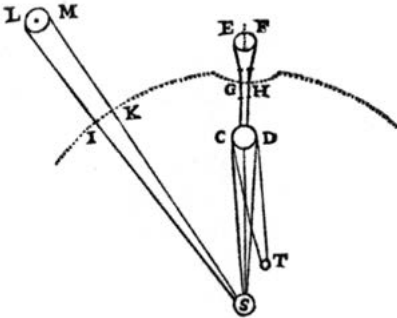
In nazadnje se lahko zgodi, da se te površine z minevanjem časa nekoliko spremenijo, ali celo, da se nekatere v kratkem času dokaj opazno ukrivijo, naj bo to le ob priložnosti, ko se jim približa kak komet, tako da se za številne zvezde zdi, da so po dolgem času nekoliko spremenile mesto, ne da bi spremenile velikost, ali da so nekoliko spremenile velikost, ne da bi spremenile mesto,³⁴⁵ nekatere pa se celo precej nenadno začnejo pojavljati ali izginjati, kakor so to opažali v resničnem svetu.³⁴⁶

109 Kar zadeva planete in komete, ki so v istem nebu kot Sonce: če vemo, da so deli tretjega elementa, iz katerih so sestavljeni, | tako veliki ali tako povezani po več skupaj,³⁴⁷ da se lahko upirajo dejavnosti svetlobe, je lahko razumeti, da se morajo kazati s posredovanjem žarkov, ki jih Sonce pošilja proti njim in ki se odbijajo od tam proti Zemlji; tako kot je neprosojne ali zatemnjene predmete, ki so v kaki sobi, tam mogoče videti s posredovanjem žarkov, ki jih bakla, ki <sobo> razsvetljuje, pošilja proti njim in ki se od tam vračajo proti očem gledajočih. Ob tem pa imajo žarki Sonca zelo opazno prednost pred žarki bakle, in sicer da se z njihovim oddaljevanjem od Sonca njihova sila ohranja ali celo čedalje bolj povečuje,³⁴⁸ dokler ne dosežejo zunanje površine njegovega neba, kamor stremljiva celotna materija tega neba; medtem pa žarki bakle z oddaljevanjem slabijo sorazmerno z velikostjo sferičnih površin, ki jih osvetljujejo, in celo nekoliko bolj zaradi upora zraka, skozi katerega prehajajo. Zato so predmeti, ki so blizu bakle, od nje znatno bolj osvetljeni kot tisti, ki so daleč od nje, medtem ko nižja planeta³⁴⁹ nista v enakem sorazmerju bolj osvetljena od Sonca kot višji <planeti>, in celo ne bolj kot kometi, ki so od njega neprimerljivo bolj oddaljeni.

Izkustvo nam kaže, da se podobno dogaja tudi v resničnem svetu. Mislim pa, da tega ni mogoče razložiti, če predpostavljamo, da je svetloba v predmetih tu nekaj drugega kot neka dejavnost ali naravnost,³⁵⁰ kakor sem jo razložil.

110 Pravim | dejavnost ali naravnost. Kajti če ste bili pozorni na to, kar sem dokazal prej,³⁵¹ namreč, da tudi v primeru, da bi bil prostor, kjer je sonce, popolnoma prazen, delci njegovega neba ne bi nehali stremeti proti očem gledajočih na isti način in celo s skoraj enako veliko silo kot takrat, ko jih potiska njegova materija, lahko zanesljivo presodite, da <soncu> za to, da se nam kaže takšno, kakršno ga vidimo, v sebi skoraj ni treba imeti nobene dejavnosti in mu skoraj ni treba biti drugega kot čist prostor; kar bi prej utegnili imeti za naravnost paradoksnostno trditvev. Sicer pa se planeti zaradi gibanja okrog lastnega središča iskrijo, toda veliko manj močno in na drugačen način kot zvezde stalnice, medtem ko se Luna, ki je za to gibanje prikrajšana, sploh ne iskri.

bien pris garde à ce que j'ai tantôt démontré, que si l'espace où est le Soleil était tout vide, les parties de son ciel ne laisseraient pas de tendre vers les yeux des regardants en même façon que lorsqu'elles sont poussées par sa matière, et même avec presque autant de force, vous pouvez bien juger qu'il n'a quasi pas besoin d'avoir en soi aucune action, ni quasi même d'être autre chose qu'un pur espace, pour paraître tel que nous le voyons ; ce que vous eussiez peut-être pris auparavant pour une proposition fort paradoxale. Au reste, le mouvement qu'ont ces planètes autour de leur centre est cause qu'elles étincellent, mais beaucoup moins fort et d'une autre façon que ne font les étoiles fixes ; et parce que la Lune est privée de ce mouvement, elle n'étincelle point du tout.

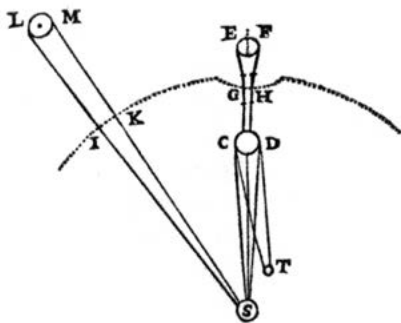


Pour les comètes qui ne sont pas dans le même ciel que le Soleil, elles ne peuvent pas à beaucoup près envoyer tant de rayons vers la Terre que si elles y étaient, non pas même lorsqu'elles sont toutes prêtes à y entrer ; et par conséquent elles ne peuvent pas être vues par les hommes, si ce n'est peut-être quelque peu, lorsque leur grandeur est extraordinaire. Dont la raison est que la plupart des rayons que le Soleil envoie vers elles sont

écartés çà et là, et comme dissipés par la réfraction qu'ils souffrent en la partie du firmament par où ils passent. Car par exemple, au lieu que la comète CD reçoit du Soleil, marqué S, tous les rayons qui sont entre les lignes SC, SD et renvoie vers la Terre tous ceux qui sont entre les lignes CT, DT, il faut penser que la comète EF ne reçoit du même Soleil que les rayons qui sont entre les lignes SGE, SHF, à cause que, passant beaucoup plus aisément depuis S jusques à la superficie GH, que je prends pour une partie du firmament, qu'ils ne peuvent passer au-delà, leur réfraction y doit être fort grande et fort en dehors ; ce qui en détourne plusieurs d'aller vers la comète EF, vu principalement que cette superficie est courbée en dedans vers le Soleil, ainsi que vous savez qu'elle doit se courber lorsqu'une comète s'en approche. Mais encore qu'elle fût toute plate, ou même courbée de l'autre côté, la plupart des rayons que le Soleil lui enverrait ne laisseraient pas d'être empêchés par la réfraction, sinon d'aller jusques à elle, au moins de retourner de là jusques à la Terre. Comme par exemple, supposant la partie du firmament IK être une portion de sphère dont le centre

Kar zadeva komete, ki niso v istem nebu kot Sonce: ti proti Zemlji še zdaleč ne morejo pošiljati toliko žarkov, kot če bi bili v njem, celo takrat ne, ko so tik pred vstopom vanj; zato jih ljudje ne morejo videti, razen morda nekoliko, če so izredno veliki. Razlog za to je, da se večina žarkov, ki jih Sonce pošilja proti njim, odmakne sem in tja in se tako rekoč razprši zaradi loma, ki ga utrpijo na predelu nebesnega oboka, skozi katerega preidejo.³⁵² Na primer, medtem ko komet CD od Sonca, označenega s S,

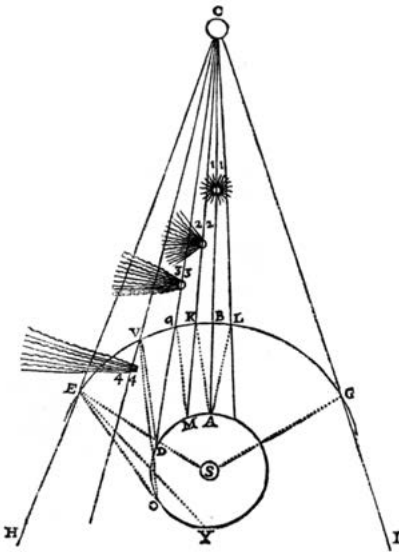
111 prejme | vse žarke, ki so med črtama SC in SD, in proti Zemlji pošlje vse tiste, ki so med črtama CT in DT, je treba meniti, da komet EF od tega istega Sonca prejme zgolj žarke, ki so med črtama SGE in SHF, saj ti veliko lažje prehajajo od S do površine GH, ki jo imam za predel nebesnega oboka, kakor onkraj <te površine>, zato pa mora biti njihov lom tam zelo velik in <usmerjen> zelo navzven.³⁵³ To pa



številne <žarke> odkloni od poti proti kometu EF, zlasti zato, ker je ta površina ukrivljena navznoter proti Soncu, kakor se, kot veste, mora ukriviti, ko se ji približa komet.³⁵⁴ A tudi če bi bila čisto ploska ali celo ukrivljena na drugo stran, 112 bi večini žarkov, ki bi jih Sonce poslalo proti njej, | lom še vedno preprečil, da pridejo do <kometa>, ali vsaj, da se od tam vrnejo do Zemlje. Na primer, če predpostavimo, da je predel nebesnega oboka IK del sfere s središčem v točki S, se žarki SIL in SKM med potjo proti kometu LM tam sploh ne bodo ukrivili, nasprotno pa se bodo zelo ukrivili med vračanjem od tam proti Zemlji; torej bodo do nje lahko prišli le zelo slabotni in zelo maloštevilni. Sicer pa: ker se to lahko zgodi le, ko je komet še precej daleč od neba, ki vsebuje Sonce (če bi bil blizu, bi namreč površino <neba> ukrivil navznoter), zaradi oddaljenosti <od Sonca> tudi ne more prejeti toliko <njegovih> žarkov kot takrat, ko je tik pred vstopom. Kar pa zadeva žarke, ki jih prejme od zvezde stalnice v središču tistega neba, ki ga vsebuje, teh ne more poslati proti Zemlji, nič bolj kot Luna, ko je nova, tja ne pošilja žarkov Sonca.

Najbolj omembe vredno glede kometov pa je tisti določeni lom njihovih žarkov, ki je običajno vzrok, da se nekateri kažejo v obliki repa ali grive okrog <kometa>.³⁵⁵ To boste zlahka razumeli, če si ogledate naslednjo sliko, kjer 113 S predstavlja Sonce, C komet, EBG sfero, ki je, sledeč zgoraj povedanemu, |

soit au point S, les rayons SIL, SKM ne s'y doivent point du tout courber en allant vers la comète LM ; mais en revanche, ils se doivent beaucoup courber en retournant de là vers la Terre, en sorte qu'ils n'y peuvent parvenir que fort faibles et en fort petite quantité. Outre que ceci ne pouvant arriver que lorsque la comète est encore assez loin du ciel qui contient le Soleil (car autrement, si elle en était proche, elle ferait courber en dedans sa superficie), son éloignement empêche aussi qu'elle n'en reçoive tant de rayons que lorsqu'elle est prête à y entrer. Et pour les rayons qu'elle reçoit de l'étoile fixe qui est au centre du ciel qui la contient, elle ne peut pas les renvoyer vers la Terre, non plus que la Lune étant nouvelle n'y renvoie pas ceux du Soleil.



Mais ce qu'il y a de plus remarquable touchant ces comètes, c'est une certaine réfraction de leurs rayons qui est ordinairement cause qu'il en paraît quelques-uns en forme de queue ou de chevelure autour d'elles ; ainsi que vous entendrez facilement, si vous jetez les yeux sur cette figure, où S est le Soleil, C une comète, EBG la sphère qui, suivant ce qui a été dit

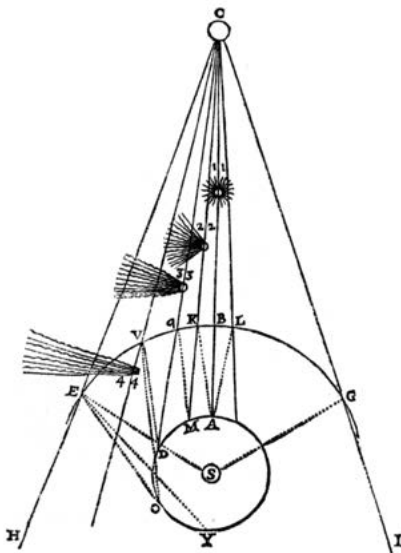
113

ci-dessus, est composée des parties

114

du second élément qui sont les plus grosses et les moins agitées de toutes, et DA le cercle qui est décrit par le mouvement annuel de la Terre ; et que vous pensiez que le rayon qui vient de C | vers B passe bien tout droit jusques au point A, mais qu'outre cela il commence au point B à s'élargir et à se diviser en plusieurs autres rayons qui s'étendent çà et là de tous côtés ; en telle sorte que chacun d'eux se trouve d'autant plus faible qu'il s'écarte davantage de celui du milieu BA, qui est le principal de tous et le plus fort. Puis aussi que le rayon CE commence, étant au point E, à s'élargir et à se diviser aussi en plusieurs autres, comme EH, EY, ES, mais que le principal et le plus fort de ceux-ci est EH et le plus faible ES ; et tout de même que CG passe principalement de G vers I, mais qu'outre cela il s'écarte aussi vers S et vers tous les espaces qui sont entre GI et GS ; et enfin que tous les autres rayons qui peuvent être imaginés entre ces trois CE, CB, CG tiennent plus ou moins de la nature de chacun

114 sestavljena iz tistih delcev drugega elementa, ki so največji in najmanj <gibalno> vznemirjeni od vseh,³⁵⁶ DA pa krog, ki ga v letnem gibanju opiše Zemlja, in če pomislite, da žarek, ki prihaja od C | proti B, do točke A sicer prehaja naravnost, vendar se poleg tega na točki B začne širiti in se deliti na več drugih žarkov, ki se razširjajo sem in tja na vse strani, tako da vsak od njih toliko bolj oslabi, kolikor bolj se odmakne od srednjega BA, ki je glavni in najmočnejši. Nadalje, da se tudi žarek CE, ko je na točki E, začne širiti in se deliti na več drugih, kot so EH, EY, ES, vendar je glavni in najmočnejši izmed teh EH, najšibkejši pa ES; in podobno, da CG prehaja v glavnem od G proti I, vendar se poleg tega tudi odmakne proti S in proti vsem prostorom, ki so med GI in GS; in nazadnje, da vsi drugi žarki, ki si jih je mogoče predstavljati med temi tremi, namreč CE, CB, CG, bolj ali manj sledijo naravi katerega od njih,



odvisno od tega, kako blizu so jim. Temu bi lahko dodal, da morajo biti <žarki> nekoliko ukrivljeni proti Soncu, vendar to za moj predmet ni povsem nujno, pogosto pa veliko izpustim, da bi bila preostala razlaga toliko preprostejša in lažja.

115 Če pa predpostavimo ta lom, je očitno, da mora takrat, ko je Zemlja pri A, žarek BA ne le storiti, da ljudje na njej vidijo telo komete C, ampak tudi, da jim morajo žarki LA, KA in podobni, ki so šibkejši od BA, ko prihajajo proti njihovim očem, kazati krono ali grivo svetlobe, enakomerno raztreseno | na vse strani okrog njega (kakor vidite na mestu, označenem z 11), vsaj če so dovolj močni, da jih je mogoče občutiti, kakor so to pogosto lahko, ko prihajajo od kometov, za katere predpostavljamo, da so zelo veliki, ne pa od planetov ali tudi od zvezd stalnic, ki si jih moramo predstavljati manjše.

Očitno je tudi, da se mora takrat, ko je Zemlja pri M in se komet kaže s posredovanjem žarka CKM, njegova griva kazati s posredovanjem QM in vseh drugih, ki stremijo proti M, tako da se razteza dlje kot prej proti predelu, ki je Soncu nasproten, manj ali sploh ne pa proti predelu, ki je obrnjen k njemu, kakor tu vidite pri 22. In ko se <griva> tako na tisti strani, ki je Soncu nasprotna,

d'eux, selon qu'ils en sont plus ou moins proches. À quoi je pourrais ajouter qu'ils doivent être un peu courbés vers le Soleil ; mais cela n'est pas tout à fait nécessaire à mon sujet, et j'omet souvent beaucoup de choses, afin de rendre celles que j'explique d'autant plus simples et plus aisées.

Or cette réfraction étant supposée, il est manifeste que lorsque la Terre est vers A, non seulement le rayon BA doit faire voir aux hommes qu'elle soutient le corps de la comète C, mais aussi que les rayons LA, KA et semblables, qui sont plus faibles que BA, venant vers leurs yeux, leur doivent faire paraître une couronne, ou chevelure de lumière, éparsée également | de tous côtés autour 115 d'elle (comme vous voyez à l'endroit marqué 11), au moins s'ils sont assez forts pour être sentis, ainsi qu'ils le peuvent être souvent venant des comètes, que nous supposons être fort grosses, mais non pas venant des planètes, ni même des étoiles fixes, qu'il faut imaginer plus petites.

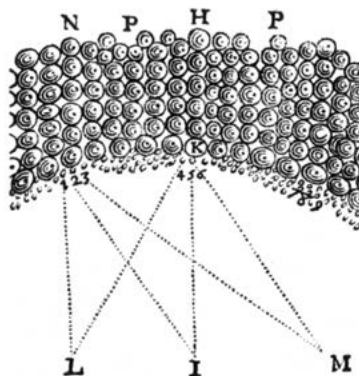
Il est manifeste aussi que lorsque la Terre est vers M et que la comète paraît par le moyen du rayon CKM, sa chevelure doit paraître par le moyen de QM et de tous les autres qui tendent vers M, en sorte qu'elle s'étend plus loin qu'auparavant vers la partie opposée au Soleil et moins, ou point du tout, vers celle qui le regarde, comme vous voyez ici 22. Et ainsi paraissant toujours de plus en plus longue vers le côté qui est opposé au Soleil, à mesure que la Terre est plus éloignée du point A, elle perd peu à peu la figure d'une chevelure et se transforme en une longue queue, que la comète traîne après elle. Comme par exemple, la Terre étant vers D, les rayons QD, VD la font paraître semblable à 33. Et la Terre étant vers o, les rayons Vo, Eo et semblables la font paraître encore plus longue. Et enfin, la Terre étant vers Y, on ne peut plus voir la comète à cause de l'interposition du Soleil, mais les rayons VY, EY et semblables ne laissent pas de faire encore paraître sa queue, en forme d'un chevron ou d'une lance de feu, telle qu'est ici 44. Et il est à remarquer que la sphère EBG, n'étant point toujours exactement ronde, ni aussi toutes les | autres qu'elle contient, 116 ainsi qu'il est aisé à juger de ce que nous avons expliqué, ces queues ou lances de feu ne doivent point toujours paraître exactement droites, ni tout à fait en même plan que le Soleil.

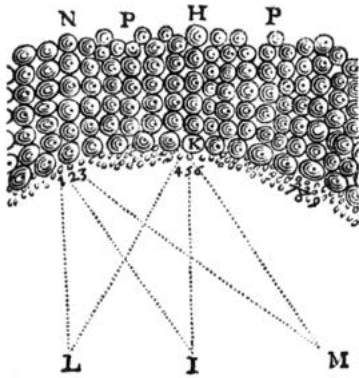
Pour la réfraction qui est cause de tout ceci, je confesse qu'elle est d'une nature fort particulière et fort différente de toutes celles qui se remarquent communément ailleurs. Mais vous ne laisserez pas de voir clairement qu'elle se doit faire en la façon que je viens de vous décrire, si vous considérez que la boule H, étant poussée vers I, pousse aussi vers là toutes celles qui sont au-dessous jusques à K ; mais que celle-ci étant environnée de plusieurs autres plus

kaže vse daljša, kolikor bolj je Zemlja oddaljena od točke A, polagoma izgubi obliko grive in se preobrazi v dolg rep, ki ga komet vleče za seboj. Na primer, ko je Zemlja pri D, ga žarki QD, VD kažejo podobnega 33. Ko je zemlja pri o, ga žarki Vo, Eo in podobni kažejo še daljšega. In nazadnje, ko je Zemlja pri Y, komet ni več viden, ker je vmes Sonce, vendar žarki VY, EY in podobni še naprej kažejo njegov rep v obliki črke V ali <strela iz> ognjene sulice,³⁵⁷ kakor je tu
 116 44.³⁵⁸ Ker pa niti sfera EBG niti vse | druge, ki jih vsebuje, nikoli niso natanko okrogle, kot zlahka presodimo po že razloženem, moramo biti pozorni še, da se ti repi ali <strelci iz> ognjene sulice ne bodo vselej kazali natanko premi niti v čisto isti ravnini kot Sonce.

Kar zadeva lom, ki je vzrok vsega tega, priznam, da je zelo posebne narave, drugačne od vseh tistih, ki jih običajno opažamo drugod.³⁵⁹ Vseeno pa boste jasno videli, da se mora dogajati tako, kot sem vam pravkar opisal, če upoštevate, da krogla H, ko je potisnjena proti I, tja potisne tudi vse tiste, ki so spodaj, do K; medtem ko <K>, ki je obdana z več drugimi manjšimi, kot so 4,
 117 5, 6, potisne zgolj 5 proti I, medtem | ko potisne 4 proti L, 6 proti M in tako z ostalimi, a tako, da sredinsko 5 potisne veliko močnejše kot druge, 4, 6 in podobne, ki so ob straneh. In podobno, da krogla N, ko je potisnjena proti L, potisne kroglice 1, 2, 3, prvo proti L, drugo proti I in tretjo proti M, a s to razliko, da najmočnejše od vseh potisne 1, ne pa sredinske 2. In poleg tega, da kroglice 1, 2, 3, 4 itn., ki jih na ta način vse hkrati potiskajo krogle N, P, H, P, druga drugo ovirajo pri tem, da bi šle proti stranema L in M enako zlahka kot proti sredini I. Če bi bil torej celotni prostor LIM poln podobnih kroglic, bi se žarki njihove dejavnosti v njem porazdelili na isti način, kot sem dejal, da se <porazdelijo> žarki kometov znotraj sfere EBG.

Če mi pri tem ugovarjate, da je neenakost med krogli N, P, H, P in <kroglicami> 1, 2, 3, 4 itn. veliko večja od tiste, ki sem jo predpostavil med tistimi delci drugega elementa, ki sestavljajo sfero EBG, in tistimi, ki so neposredno spodaj v smeri Sonca, odgovarjam, da iz tega ni mogoče sklepati na nič drugega, kakor da mora biti v sferi EBG manj loma kot v <sferi>, ki jo sestavljajo kroglice 1, 2, 3, 4 itn. A spet, ker obstaja neenakost med tistimi





petites, comme 4, 5, 6, ne pousse que 5 vers I ; et cependant | qu'elle pousse 4 vers L et 6 vers M, et ainsi des autres ; en sorte pourtant qu'elle pousse celle du milieu 5 beaucoup plus fort que les autres 4, 6 et semblables, qui sont vers les côtés. Et tout de même que la boule N, étant poussée vers L, pousse les petites boules 1, 2, 3, l'une vers L, l'autre vers I, et l'autre vers M. Mais avec cette différence que c'est 1 qu'elle pousse le plus fort de toutes, et non pas celle du milieu 2. Et de plus que les petites boules 1, 2, 3, 4, etc., étant ainsi en même temps toutes poussées par les autres boules N, P, H, P, s'empêchent les unes les autres de pouvoir aller vers les côtés L et M si facilement que vers le milieu I. En sorte que si tout l'espace LIM était plein de pareilles petites boules, les rayons de leur action s'y distribueraient en même façon que j'ai dit que font ceux des comètes au-dedans de la sphère EBG. 117

À quoi si vous m'objectez que l'inégalité qui est entre les boules N, P, H, P et 1, 2, 3, 4, etc. est beaucoup plus grande que celle que j'ai supposée entre les parties du second élément qui composent la sphère EBG et celles qui sont immédiatement au-dessous vers le Soleil, je réponds qu'on ne peut tirer de ceci autre conséquence, sinon qu'il ne se doit pas tant faire de réfraction en cette sphère EBG qu'en celle que composent les boules 1, 2, 3, 4, etc. Mais qu'y ayant derechef de l'inégalité entre les parties du second élément qui sont immédiatement au-dessous de cette sphère EBG et celles qui sont encore plus bas vers le Soleil, cette réfraction s'augmente de plus en plus, à mesure que les rayons pénètrent plus avant. En sorte qu'elle peut bien | être aussi grande, ou même plus grande, lorsqu'ils parviennent à la sphère de la Terre DAF, que celle de l'action dont les petites boules 1, 2, 3, 4, etc. sont poussées. Car il est bien vraisemblable que les parties du second élément qui sont vers cette sphère de la Terre DAF ne sont pas moins petites, à comparaison de celles qui sont vers la sphère EBG, que le sont ces boules 1, 2, 3, 4, etc., à comparaison des autres boules N, P, H, P. 118

FIN

delci drugega elementa, ki so neposredno pod sfero EBG, in tistimi, ki so še nižje v smeri Sonca, se lom toliko bolj povečuje, kolikor bolj naprej prodirajo žarki. Zato je takrat, ko dosežejo sfero Zemlje DAF, prav lahko | enako velik ali celo večji kot <lom> pri dejavnosti, ki potiska kroglice 1, 2, 3, 4 itn. Kajti delci drugega elementa pri sferi Zemlje DAF prav verjetno niso nič manjši v primerjavi s tistimi pri sferi EBG, kakor so kroglice 1, 2, 3, 4 itn. <manjše> v primerjavi s krogli N, P, H, P.³⁶⁰

KONEC

OPOMBE IN KOMENTARJI

V OPOMBAH NAVEDENI VIRI

- Aristotel. *O duši*. Prevedel Valentin Kalan. Ljubljana: Slovenska matica, 1993.
- Aristotel. *Metafizika*. Prevedel Valentin Kalan. Ljubljana: Založba ZRC, 1999.
- Aristotel. *Fizika: Knjige 1, 2, 3, 4*. Prevedel Valentin Kalan. Ljubljana: Slovenska matica, 2004.
- Aristotel. *O nebu*. Prevedel Pavel Češarek. Ljubljana: Založba ZRC, 2004.
- Aristotel. *Druga analitika*. Prevedla Jera Marušič. Ljubljana: Založba ZRC, 2012.
- Aristotel. *O nastajanju in propadanju*. Prevedel Valentin Kalan. Ljubljana: Slovenska matica, 2012.
- Beeckman, Isaac. *Journal tenu par Isaac Beeckman de 1604 à 1634*. 3 zvezki. Uredil Cornelis de Waard. Haag: Martin Nijhoff, 1939–1953.
- Buridan, Jean. »Vprašanja k Aristotelovem delu *O nebu*«. Prevedel Matjaž Vesel. *Filozofski vestnik* 25, št. 3 (2004): 123–36.
- Conimbricenses. *Commentarii Collegii Conimbricenses Societatis Jesu in tres libros de Anima*. Coimbra: 1592. = Conimbricenses, *In tres libros de Anima*.
- Conimbricenses. *Commentarii Collegii Conimbricenses Societatis Jesu in octo libros Physicorum*. Coimbra: 1592. = Conimbricenses, *In octo libros Physicorum*.
- Conimbricenses. *Commentarii Collegii Conimbricensis Societatis Iesu in quatuor libros De coelo Aristotelis Stagiritae*. Coimbra, 1592. = Conimbricenses, *In quatuor libros De coelo Aristotelis Stagiritae*.
- Descartes, René. *Le Monde de M. Descartes, ou le Traité de la lumière et des autres principaux objets des sens. Avec un discours de l'action des corps et un autre des fièvres, composez selon les principes du même auteur*. Pariz: M. Bobin in N. Le Gras, 1664.
- Descartes, René. *Le Monde de Mr Descartes ou Le traité de la lumière*. Pariz: Jacques Le Gras, 1664.
- Descartes, René. *L'homme de René Descartes et la formation du fœtus, avec des remarques de Louis de la Forge. A quoy l'on a ajouté Le monde ou Traité de la lumière du mesme autheur. Seconde edition, revue & corrigée*. Pariz: Charles Angot, 1677.

- Descartes, René. *Œuvres de Descartes*. 11 zvezkov. Uredila Charles Adam in Paul Tannery. Popravke k izdaji prispevala Bernard Rochot in Pierre Constabel. Pariz: J. Vrin, 1996. = AT
- Descartes, René. *Pravila kako naravnavati umske zmožnosti*. V: René Descartes, *Razprava o metodi, Pravila*, prevedel Boris Furlan, 103–76. Ljubljana: Slovenska matica, 1957.
- Descartes, René. *Conversatio con Burman*. V: *Œuvres de Descartes*, V. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 144–79. Pariz: J. Vrin, 1996. = *Pogovor z Burmanom*.
- Descartes, René. *La Dioptrique*. V: *Œuvres de Descartes*, VI. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 81–227. Pariz: J. Vrin, 1996. = *Dioptrika*.
- Descartes, René. *La Géométrie*. V: *Œuvres de Descartes*, VI. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 369–714. Pariz: J. Vrin, 1996. = *Geometrija*.
- Descartes, René. *Météores*. V: *Œuvres de Descartes*, VI. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 231–366. Pariz: J. Vrin, 1996. = *Meteorologija*.
- Descartes, René. *Principia philosophiae*. V: *Œuvres de Descartes*, VIII-1. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 1–329. = *Principi filozofije*.
- Descartes, René. *Notae in programma quoddam*. V: *Œuvres de Descartes*, VIII-2. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 345–70. Pariz: J. Vrin, 1996. = *Pripombe k nekemu pamfletu*.
- Descartes, René. *Razprava o metodi za pravilno vodenje razuma in iskanje resnice v znanostih*. Francosko-slovenska izdaja. Prevedla Saša Jerele. Ljubljana: Založba ZRC, 2007.
- Descartes, René. *Strasti duše*. Prevedla Nina Kanc. Ljubljana: Studia humanitatis, 2021.
- Descartes, René. *Meditacije z Ugovori in odgovori*. Prevedla Primož Simoniti in Kajetan Škraban. Ljubljana: Društvo za teoretsko psihoanalizo, 2022.
- Descartes, René. *Le Monde ou Traité de la lumière*. Pariz: Gallimard, 2023.
- Descartes, René. *Principi filozofije. Prvi in drugi del*. Uredil Matjaž Vesel. Prevedli Nataša Homar, Matej Hriberšek in Miha Marek. Ljubljana: Založba ZRC, 2023. = *Principi filozofije*.
- Descartes, René, in Henry More. »Korespondenca med Henryjem Morom in Renéjem Descartesom (1648–1649)«. *Filozofski vestnik* 45, št. 3 (2024): 101–167.
- Dictionnaire de l'Academie francais*. Pariz: Chez la Veuve de Jean Baptiste Coignard, 1694.
- Epikur. *Ad Herodotum epistula I de rerum natura*. V: *Epicurea*, uredil H. K. Usener, 1–33. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. = Epikur, *Pismo Herodotu*.
- Eustachius a Sancto Paulo. *Summa philosophiae quadripartita*. Pariz: 1614.
- Galilei, Galileo. *Le opere di Galileo Galilei*. 20 zvezkov. Uredil Antonio Favaro. Firenze: Barbera, 1890–1909. = OGG
- Galilei, Galileo. *Zvezdni glasnik*. Prevedel Matej Hriberšek. V: Matjaž Vesel, *Nebeške Novice Galilea Galileija*, 81–165. Ljubljana: Založba ZRC, 2007.
- Galilei, Galileo. *Dialog o dveh glavnih sistemih sveta, ptolemajskem in kopernikanskem*. Prevedla Mojca Mihelič. Ljubljana: Založba ZRC, 2009.
- Gassendi, Pierre. *Syntagmata philosophicum*. V: *Opera omnia*. I. zv. Lyon, 1685.

- Heziod, *Teogonija*. V: *Teogonija; Dela in dnevi*, prevedel Kajetan Gantar, 7–41. Ljubljana: Modrijan 2009.
- Kopernik, Nikolaj. *O revolucijah nebesnih sfer: prva knjiga*. Latinsko-slovenska izdaja. Prevedel Matjaž Vesel. Ljubljana: Založba ZRC, 2003.
- Lukrecij. *O naravi sveta*. Prevedel Anton Sovre. Ljubljana: Slovenska matica, 1959.
- Platon. *Zbrana dela*. 2 zvezka. Prevedel Gorazd Kocijančič. Celje: Mohorjeva družba, 2004.
- Ptolemaj, Klavdij. »Almagest: I. knjiga, poglavja 1–8«. Prevedel Gregor Pobežin. *Filozofski vestnik* 29, št. 1 (2008): 153–74. = Ptolemaj, *Almagest*.
- Rubio, Antonio. *Comentarii in universam Aristotelis Dialecticam*. Koeln: J. Crithium, 1615.
- Scheiner, Cristoph. *Rosa Ursina sive Sol*. Bracciano: Andreas Phaeus, 1626–1630.
- Suárez, Fracisco. *Opera omnia*. Uredila Michel D. André in Charles Breton. Pariz: Ludovicum Vives, 1856–78.
- Suárez, Francisco. *Disputationes Metaphysicae*. V: *Opera omnia*, 25. in 26. zv., uredila Michel D. André in Charles Breton. Pariz: Ludovicum Vives, 1856–78.
- Sveto pismo Stare in Nove zaveze: slovenski standardni prevod iz izvornih jezikov. Več prevajalcev. Ljubljana: Svetopisemska družba Slovenije, 1996
- Toletus, Franciscus. *Commentaria una cum quaestionibus in octo libros Aristotelis de physica auscultatione*. Lyon: 1587.
- Tomaž Akvinski. *Summa contra gentiles*. Uredil Josph Kenny. New York: Hanover House, 1955–57.
- Tomaž Akvinski. *Summa theologiae*. 60 zvezkov. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. = Tomaž Akvinski, *Suma teologije*.

OPOMBE

1. POGLAVJE

- 1 Osrednja tema in organizacijsko vodilo besedila je svetloba. Gl. tudi *Razprava o metodi*, 5. del, 63–65 (AT VI:41–42). Za Descartesov lastni povzetek celotnega *Sveta* gl. *Razprava o metodi*, 5. del, 63–69 (AT VI:41–45).
- 2 Fr. *sentiment*, izpeljava iz gl. *sentir*. Tudi: »čutenje«, »občutenje«, »čutna zaznava«, »zaznavanje« ipd. V latinskih delih je isti pojem označen z besedo *sensus*, ki je izpeljana iz gl. *sentire*. Gl. npr. *Meditacije*, 6. odgovori, 337 (AT VII:437); *Principi filozofije*, 1. del, 66. člen, 53 (AT VIII-1:32). Kot je razvidno iz nadaljnega besedila *Sveta*, tvorijo občutki podvrsto tistih misli, ki jih Descartes imenuje »ideje«. Gl. tudi *Dioptrika*, 1. razprava (AT VI:85).
- 3 Fr. *idéé*. Termin »ideja« označuje vse tiste misli, ki se od drugih misli, kot so hotenja in sodbe, razlikujejo po svoji intencionalni naravi, to je, da so na nekaj uperjene, kar pomeni, da so reprezentacije. Descartes v *Meditacijah*, 3. meditacija, 53 (AT VII:37), tako na primer trdi, da ime »ideja« zares pritiče le tistim mislim, ki so kot »nekakšne podobe stvari«. Ideje pa so bodisi jasne in razložne bodisi temne in zmedene. O tem gl. tudi op. 103 in 131. O vlogi temnih in zmedenih idej v čutni zaznavi gl. op. 18. Ob tem je treba biti pozoren na to, da »ideja« v poznejših Descartesovih delih (od *Meditacij* dalje) označuje izključno nematerialne stvari, v zgodnejših delih pa ima dvoumen pomen, saj poleg nematerialnih pogosto označuje tudi določene telesne entitete, ki tvorijo materialne pogoje tistih miselnih delovanj, ki za svoj obstoj predpostavljajo združenje človeškega duha s telesom (čut, predstavljanje). V 18. pogl. *Sveta*, tj. v *Traktatu o človeku* (AT XI:176–77), tako poleg pojmovanja ideje kot intencionalno

ustrojene misli naletimo še na materialistično koncepcijo ideje kot lika (fr. *figure*), ki se izriše na toku življenjskih duhov na česariki.

- 4 Fr. *imagination*. Po Descartesu je »predstavljanje« ali »imaginacija«, kot pravi npr. v *Razpravi o metodi*, 4. del, 57 (AT VI:137), »poseben način razmišljanja, ki se prilega materialnim stvarjem«. V tem se sklada s čutom, od katerega se razlikuje predvsem v tem, da je predstavljanje pogosto hoteno, medtem ko se čutno zaznavanje vedno zgodi proti naši volji, saj je posledica učinkovanja zunanjih teles na naše čute. Gl. *Svet*, 18. pogl. (AT XI:177); *Meditacije*, 6. meditacija, 95–97 (AT VII:72–74); *Strasti duše*, 1. del, 20. člen, 16 (AT XI: 344); *Pogovor z Burmanom* (AT V:162–63). Descartes z izrazom »predstavljanje« v zgodnjih delih pogosto, a ne na pričujočem mestu, ne označuje ravnokar navedene vrste misli, temveč možganske procese, ki so njen materialni pogoj. Gl. npr. *Svet*, 18. pogl. (AT XI:176–80).
- 5 Ena od stalnic Descartesove filozofije je kritika idealnega modela, ki naj bi povzegal skupne lastnosti različnih sholastičnih teorij čutne zaznave. Te so temeljile na od Aristotela prevzetem hilemorficnem pojmovanju ustroja telesa kot sestave nematerialne forme ali oblike (gr. *morphe*; lat. *forma*), ki telesu podeli specifično naravo in dejanskost, ter materije (gr. *hyle*; lat. *materia*), ki telo individualizira. O hilemorfizmu gl. tudi op. 31. Do čutne zaznave pride, ko forma zaznanega predmeta preide v zaznavajoči subjekt prek določenega medija, kot je npr. zrak, brez njegove materije, tj. nematerialno, kot pritiče spoznanju. Zaznana stvar je vzrok dematerializirane forme – imenovana tudi podoba (lat. *imago*), podobnost (lat. *similitudo*), čutna vrsta (lat. *species sensibilis*), intencionalna vrsta (lat. *species intentionalis*) –, zato ji mora biti dematerializirana forma na neki način podobna. Zaradi tega so sholastiki sklepali, da vnanjim telesom dejansko pripadajo različne stvarne čutne kvalitete, kot so npr. barve, ki pa jim Descartes stvarnost odreka. Tako na primer Evstahij od Svetega Pavla (Eustachius a Sancto Paulo), *Summa philosophiae*, 3. knj., 3. del, 3. traktat, 1. disputacija, 2. Za Descartesovo kritiko gl. tudi *Dioptrika*, 1. razprava (AT VI:85), 4. razprava (AT VI:112–13), 5. (AT VI:114) in 6. razprava (AT VI:130); *Meditacije*, 3. meditacija, 51. in 53. (AT VII:35 in 37) in 6. meditacija, 97–99 (AT VII:75), 6. odgovori, 337 (AT VII:437); *Principi filozofije*, 1. del, 66. člen, 53 (AT VIII-1:32), 2. del, 3. člen, 67 (AT VIII-1:41–42); *Pripombe k nekemu pamfletu* (AT VIII-2:359).
- 6 Fr. *expériences*; termin ima fluiden pomen in ga največkrat prevajamo kot »izkustvo« ali »opažanje«, včasih pa tudi kaže v smeri znanstvenega eksperimenta ali poskusa.
- 7 Za podoben primer z besedami gl. *Principi filozofije*, 4. del, 197. člen (AT VIII-1:320–21). Descartes v tem členu besede obravnava kot nekaj materialnega in ne kot določen nematerialen občutek zvoka v duši, ki, kot bo pokazal v nadaljevanju *Sveta*, nastane, ker neko materialno gibanje učinkuje na dušo. Isto materialno gibanje lahko torej v duši vzbudi tako občutek kot razumsko idejo tistega, kar to gibanje označuje po človeški konvenciji. O strukturno istovetni razliki med določenim materialnim vzrokom in idejo, tokrat med besedo »Bog« in jasno in razločno idejo Boga, piše tudi v *Pripombah k nekemu pamfletu* (AT VIII-2:360).
- 8 Problem pozornosti se nanaša na situacije, v katerih določena ideja prevlada nad drugo, iz česar sledi, da mislimo ali smo pozorni le na tisto, kar predstavlja prevladujoča ideja. V *Dioptriki*, 4. razprava (AT VI:109), Descartes tezo, da je duša in ne telo tista, ki čuti, podkrepi z opažanjem, »da takrat, ko jo [tj. dušo] zmoti delirij ali globoka kontemplacija, celotno telo ostaja brez občutka, četudi se ga dotikajo različni predmeti«. Določenega občutka torej ne zaznamo, ker nas pri tem bodisi ovira določen močnejši občutek, kot sta močna bolečina in delirij, ali globoka kontemplacija, tj. določeno razumevanje. Situacija, v kateri smo pozorni le na pomen besed in spregledamo njihov zvok (npr. na pomen ideje Boga namesto na zven latinske besede *Deus*), je gotovo primer prevlade določenega razumevanja nad občutkom. O materialnih pogojih pozornosti gl. *Svet*, 18. pogl. (AT XI:185–86).
- 9 Descartes ima tu najverjetneje v mislih latinščino. O njegovem teoretičnem zanimanju za jezik(e) gl. Descartesovo pismo Mersennu, 20. novembra 1629 (AT I:76–82).
- 10 O odsotnosti vsake podobnosti med besedami in stvarmi, ki jih označujejo, gl. tudi *Dioptrika*, 4. razprava (AT VI:112–13); *Principi filozofije*, 4. del, 197. člen (AT VIII-1:320–21).
- 11 Določen telesni pojav je torej po naravi znak, ki dušo primora, da oblikuje specifični občutek. Pogosto je lahko isti telesni pojav »po človeški uredbi«, tj. po konvenciji, znak, ki primora dušo, da pomisli na stvar, ki jo ta telesni pojav označuje po konvenciji. V tem primeru dušo

- primora, da oblikuje določeno razumevanje, ki predstavlja tisto, kar ta telesni pojav označuje po konvenciji. Takšna znakovna funkcija je naravi pripisana tudi v *Dioptriki*, 6. razprava (AT VI:130, 134–35 in 137). Gl. tudi *Meditacije*, 6. meditacija, 107 in 111–13 (AT VII:83 in 87–78.); *Strasti duše*, 1. del, 36. člen, 24 (AT XI:357), 2. del, 89. člen, 49 (AT XI:394), 90. člen, 49–50 (AT XI:395) in 94. člen, 52 (AT XI:399).
- 12 Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, 197. člen (AT VIII-1:321).
- 13 Descartes ima v mislih sholastične, šolske razprave ali disputacije, ki jih je imel za popolnoma nekoristne za odkrivanje novih resnic. Gl. npr. *Razprava o metodi*, 6. del, 99–100 (AT VI:69).
- 14 Tako nastane zvok.
- 15 S »filozofi« Descartes običajno označuje šolske, tj. sholastične ali novosholastične filozofe.
- 16 Takšna je bila med sholastiki obče sprejeta teorija zvoka, ki jo Descartes kot prvi primer neskladja med občutkom in njegovim vzrokom uporabi zato, ker mu omogoča, da sholastično teorijo čutne zaznave napade z njenimi lastnimi sredstvi. V pismu (domnevno) Boswellu, (domnevno) leta 1649 (AT IV:688) takšno pojmovanje pripiše Aristotelu, ki pa nikjer izrecno ne razvije takšne teorije. Descartes je takšno razlago Aristotela verjetno prebral v kakšnem od komentarjev. Eden od možnih virov je besedilo Conimbricenses, *In tres libros de Anima*, 2. knj., 8. pogl., 2. vprašanje, 2. člen, 141. Tako kot Coimbrčani tudi Descartes primerja gibanje, ki ga proizvede zvok v zraku, z gibanjem, ki ga v vodi proizvede kamen, ko ga vržemo vanjo. O tem gl. tudi Descartesova pisma Mersennu, 18. decembra 1629 (AT I:104); 25. januarja 1638 (AT I:503–4); 30. julija 1640 (AT III:125). Descartes opredeli zvok kot trepet zraka tudi v pismih Mersennu, oktobra 1631 (AT I:223); 3. maja 1632 (AT I:247–48); 15. maja 1634 (AT I:296); 6. decembra 1638 (AT II:465) in 9. februarja 1639 (AT II:500). Enako v *Principih filozofije*, 4. del, 194. člen (AT VIII-1:319). Descartes je sicer spregledal, da so Coimbrčani razlikovali med vzrokom zvoka (*sonatio*), ki je tako kot pri Descartesu res treptanje zraka, in zvokom (*sonus*), ki je čutna kvaliteta. Descartes je tako zvok izenačil z njegovim mehaničnim vzrokom, tj. gibanjem, ki se kot vibracija prenaša po mediju. Na podoben način, tj. kot prenos vibracije od zaznanega predmeta do zaznavajočega in ne kot prenos določene snovi, v nadaljevanju razloži tudi svetlobo.
- 17 Fr. *parties* prevajamo po smislu: kadar gre za kose materije večjega obsega, kot »deli«, kadar gre za manjše, nevidne dele materije, pa kot »delci« (fr. tudi *petites parties*).
- 18 Od narave vzpostavljeni znaki so torej določena gibanja, ki aficirajo dušo. Sami tvorijo prvo stopnjo trostopenjskega kompleksa čutne zaznave, o katerem Descartes govori v *Meditacijah*, 6. odgovori, 337 (AT VII:436–37). Prva stopnja predstavlja materialne pogoje čutne zaznave in sestoji iz različnih gibanj v človeškem telesu, ki prek živcev delujejo na možgane in prek možganov na duha, s katerim je telo združeno; druga sestoji iz vseh občutkov ali temnih idej, ki v duhu neposredno sledijo vsled tega združenja; tretjo stopnjo pa predstavljajo vse sodbe, ki jih od ranega otroštva dalje delamo o naravi in lastnostih teles zunaj nas. Gl. *Meditacije*, 6. odgovori, 337–38 (AT VII:436–39).
- 19 Aristotel, *O duši*, 2. knj., 3. pogl., 126, 415a5, pravi, da brez »tipalne zmožnosti ne obstaja nobena izmed drugih zaznav«. O tipu gl. tudi *Svet*, 18. pogl. (AT XI:142–45); *Principi filozofije*, 4. del, 191. člen (AT VIII-1:318).
- 20 Fr. *chatouillement*. Tu: »prijeten občutek«, »čutno ugodje«, »draž«.
- 21 Fr. *à l'occasion*. Descartes tu prvič uporabi ta izraz. Gl. tudi *Svet*, 18. pogl. (AT XI:144, 149, 151); *Dioptrika*, 4. razprava (AT VI:114); *Pripombe k nekemu pamfletu* (AT VIII-2:359). Ta in drugi primeri takšnega izražanja so bili osnova za t. i. okazionalistične interpretacije Descartesovega pojmovanja odnosa med telesom in dušo. Po tej interpretaciji čutnih zaznav ali občutkov v duši ne proizvedejo gibanja teles ali telesc, temveč določena tretja instanca (duša ali Bog), ki nastopi ob ustreznem trenutku. Vendar pa je treba poudariti, da Descartes v istih besedilih rad uporablja fraze (npr. *ils feront sentir à l'âme; fera avoir à l'âme* ipd.), ki implicirajo aktivno vlogo teles pri nastanku občutkov v duši. Gl. npr. *Svet*, 18. pogl. (AT XI:144–47).
- 22 Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, 197. člen (AT VIII-1:321); *Pripombe k nekemu pamfletu* (AT VIII-2:358–59).
- 23 Gl. *Svet*, 18. pogl. (AT XI:144).
- 24 Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, 197. člen (AT VIII-1:321).

25 Gl. tudi *Svet*, 18. pogl. (AT XI:144).

2. POGLAVJE

- 26 Descartes za označitev celokupnosti stvarstva večinoma uporablja besedo »svet« (fr. *monde*), včasih pa tudi »univerzum« ali »vesolje« (fr. *univers*). Beseda *univers* je bila v njegovem času dokaj nova.
- 27 Fr. *astre*. Sopomenka z *étoile*. Obe besedi glede na kontekst včasih označujeta le t. i. zvezde stalnice (fr. *étoiles fixes*), včasih pa tako zvezde stalnice kakor planete, tj. zvezde premičnice (fr. *étoiles mouvantes*). Tu ima v mislih zvezde stalnice.
- 28 O tem, kako Descartes razume element ognja, več v *Svetu*, 5. pogl., 33 (AT XI:24). Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, členi 80–132 (AT VIII-1:249–75).
- 29 Več o elementu zraka v *Svetu*, 5. pogl. 33 (AT XI:24–25). Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, členi 45–47 (AT VIII-1:231–32). Poleg zraka in ognja po Descartesu obstaja zgolj še element zemlje. Gl. *Svet*, 5. pogl., 35 (AT XI:25).
- 30 Gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 20. oktobra 1642 (AT III:587–90), v katerem pojasnjuje, kateri so vzroki, zaradi katerih lahko ugasne ogenj v peči, in *Principi filozofije*, 4. del, 106. člen (AT VIII-1:262), 114. člen (AT VIII-1:264–65) in 117. člen (AT VIII-1:267).
- 31 Fr. *forme du feu*. Tudi: »obliko ognja«. Descartes tu ne piše o tem, kakšne (zunanje) oblike ali lika (fr. *figure*, lat. *figura*) je substanca ognja, temveč o njegovi substancialni formi (fr. *forme substantielle*; lat. *forma substantialis*). Poenostavljeno povedano so v sholastični filozofiji substance razumljene kot sestav materije in forme, snovi in oblike, se pravi, da so hilemorfične. Materija je razumljena kot čista zmožnost, čista potencialnost, ki si jo delijo vse materialne substance. Kar substance razlikuje, so njihova bistva, iz katerih izpeljemo njihovo definicijo. To pa nam podaja njihova substancialna forma. Poleg substancialnih form imajo substance tudi akcidentalne forme (lat. *formae accidentales*), ki so njihove nebitvene kvalitete, vendar obstajajo tudi med njimi razlike, saj so nekatere akcidence substanc prvotne ali primarne, druge pa drugotne ali sekundarne. Gl. npr. Conimbricenses, *In octo libros physicorum*, 1. knj., 9. pogl., 9. vprašanje, 2. člen, 190–91. Substancialne forme so tudi vzroki delovanja substanc. Gl. npr. Francišek Suárez, *Disputationes metaphysicae*, 15. disputacija, 6. razdelek, 2. člen (*Opera omnia* XXV:518–19).
- 32 Tudi: »lastnost toplote«, tj. da je ogenj topel oz. vroč.
- 33 Descartes obstoj realnih kvalititet in substancialnih form zavrača v številnih besedilih. Gl. *Svet*, 5. pogl., 35 (AT XI:25–26); *Razprava o metodi*, 5. del, 63–65 (AT VI:42–43); *Meteorologija*, 1. razprava (AT VI:239); *Principi filozofije*, 4. del, 198. člen (AT VIII-1:321–23) in 201. člen (AT VIII-1:324–25). Poleg tega gl. tudi Descartesova pisma Plempiju, 3. oktobra 1637 (AT I:430); Morinu, 13. julija 1638 (AT II:199–200) in 12. septembra 1638 (AT II:366–67); Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III:211–12); Regiju, konec januarja 1642 (AT III:492 in 500–507); in Mersennu za X***, 26. aprila 1643 (AT III:648–50).
- 34 To je t. i. načelo parsimonije oz. ekonomičnosti ali enostavnosti razlage.
- 35 Ogenj je torej zgolj gibanje delcev materije.
- 36 Gibanje delcev plamena nam je znano samo po učinkih, tj. po gibanju delcev, na katere deluje in jih premika. To velja za vsa tekoča telesa. Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 56. člen, 109 (AT VIII-1:71); Descartesovo pismo Mersennu, 1635–1636 (AT II:689).
- 37 Gl. *Dioptrika*, 2. razprava (AT VI:94 in 97). »Determinacija« je Descartesov tehnični izraz, ki pa ga tudi v *Dioptriki*, na katero napotuje, ne opredeli dovolj natančno. Povedano zelo na grobo, pomeni determinacija smer in hitrost gibanja teles. Gl. tudi *Svet*, 7. pogl., 55 (AT XI:43–44); in *Principi filozofije*, 2. del, 41. člen, 99 (AT VIII-1:65–66). Prav tako gl. Descartesova pisma Mydorgeu, 1. marca 1638 (AT II:17); Mersennu za X***, 26. aprila 1643 (AT III:650); Clerselierju, 17. februarja 1645 (AT IV:185); Mersennu, 11. marca 1640 (AT III:37); Mersennu, 11. junija 1640 (AT III:75); Mersennu, 30. avgusta 1640 (AT III:163); Mersennu, 3. decembra 1640 (AT III:250); Mersennu, junija ali julija 1648 (AT V:230).
- 38 Gl. tudi *Svet*, 13. pogl., 111 (AT XI:89).
- 39 Po Aristotelu imajo štirje elementi (tj. zemlja, voda, zrak in ogenj) sublunarnega sveta (tj. sveta pod Luno) svoja naravna mesta, kamor se po svoji naravi gibljejo. Naravno mesto elementa zemlje je v središču kozmosa, po Zemlji je razporejena voda, sledi zrak, nad njim je ogenj.

Element supralunarnega sveta (tj. sveta nad Luno), je eter. Ogenj se torej po svoji naravi giblje navzgor na svoje naravno mesto med zrakom in etrom. Gl. npr. Aristotel, *O nebu*, 4. knj., 4. pogl., 241, 311a19–23: »Tako je razvidno, da se poljubna količina ognja premika navzgor, če ne naleti na kaj drugega, kar jo ovira [...].«

- 40 Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, 198. člen (AT VIII-1:321–23).
 41 Za fiziološko razlago bolečine in ščegeta gl. *Svet*, 18. pogl. (AT XI:143–44).
 42 Gl. *Svet*, 18. pogl. (AT XI:144). O tem, da je toplota učinek gibanja delcev zemeljske snovi, gl. tudi *Meteorologija*, 1. razprava (AT VI:245).
 43 Descartes ima tu verjetno v mislih primere, kot je npr. drgnjenje enega kosa lesa z drugim, s čemer se oba segrejeta in postaneta topla, lahko pa tudi zagorita.

3. POGlavJE

- 44 Ker vemo, da je imel Descartes gibanji Zemlje za nujni sestavni del svoje filozofije narave, vemo tudi, katera gibanja je imel tu v mislih: vrtenje, sukanje ali obračanje Zemlje okoli lastne osi (dan), gibanje Lune okoli Zemlje (mesec) in gibanje Zemlje okoli Sonca (leto).
 45 O parah in hlapih (fr. *vapeurs et exhalaisons*) in njihovih gibanjih gl. *Meteorologija*, 2. razprava (AT VI:239–48).
 46 Mogoče aluzija na Aristotelovo delo *O nastajanju in propadanju*.
 47 O tem več v *Svet*, 6. poglavje, 45 (AT XI:34–35).
 48 Fr. *sujet*. Tudi »subjekt«. Razloge za ohranjanje gibanja, ali natančneje, za ohranjanje sile ali moči gibanja, Descartes navede v 7. pogl. *Sveta*, 53 (AT XI:41–42).
 49 Glede te sile ali moči gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III: 213). V tradicionalni aristotelski fiziki se telesa ne morejo gibati sama od sebe ali sama po sebi: vedno jih mora premakniti neko drugo, »zunanje« telo, ki je njihovo gibalo (gibalec ali poganjalec; lat. *movens* ali *motor*). Če bi sklepali na podlagi tega mesta, Descartes meni, da se telesa gibljejo sama od sebe zaradi sile ali moči, ki jo telo ima. S tem v nasprotju je trditev iz 2. pogl., kjer pravi, da se mu »ne zdi mogoče pojmovati, da bi neko telo lahko spravilo v gibanje drugo, razen če se ne giblje samo«. Upoštevati je treba, da se Descartesova telesa gibljejo »sama od sebe« šele potem, ko jih je ob stvarjenju sveta v gibanje spravil Bog. Gl. *Svet*, 6. pogl., 45 (AT XI:34–35). Gl. tudi op. 148.
 50 Gl. *Svet*, 7. pogl., 53 (AT XI:41–42), kjer obravnava drugo pravilo ali zakon narave. Pravilo zatrjuje ohranjanje ne samo količine gibanja, temveč sile gibanja, ki giblje telo. Zaradi ohranjanja sile gibanja se ohranja tudi celotna količina gibanja v svetu. O ohranjanju enake količine gibanja v svetu gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 36. člen, 95 (AT VIII-1:62), in člene 40–42, 99–101 (AT VIII:65–66), kjer iz ohranjanja iste količine (sile) gibanja v svetu izpelje zakon o prenosu sile gibanja med telesi, ki ga imenuje tretji zakon narave.
 51 Fr. *premier mobile*; lat. *primum mobile*. Gl. naslednjo op.
 52 Tj. v svetu. Prvo gibalo (včasih imenovano tudi prva gibljiva sfera oz. obla ali prvo nebo) je v aristotelsko-ptolemajskem kozmosu običajno umeščena nad sfero zvezd stalnic. *Primum mobile* s svojim dnevnim gibanjem od vzhoda proti zahodu poganja druge, nižje sfere oz. nébesa. Treba se je zavedati, da *primum mobile* ni »prvi negibni gibalec« ali bog Aristotelove kozmologije. Gl. Aristotel, *Fizika*, 8. knj., 6. pogl., 258b10–260a19, še posebej 259b31–260a19. Ker je prva sfera izjemno velika in ker mora v enem dnevu narediti celoten obrat, mora biti hitrost njenega gibanja izjemno velika. Gl. Conimbricenses, *In quatuor libros de Coelo*, 2. knj., 10. pogl., 1. vprašanje, 2. člen, 293: »Hitrost, s katero pride do dnevnega gibanja, je tolikšna, da je komaj mogoče verjeti.«
 53 Descartes z izrazom »tekoča telesa« označuje tudi pline, pa tudi plamen ali ogenj in zrak. Danes tekočine (fr. *fluides*) delimo na kapljevine (fr. *liquides*) in pline (ena izmed vrst *fluides*), v Descartesovem obdobju pa sta bila izraza očitno sopomenki.
 54 O nedoločni deljivosti delcev materije gl. tudi *Meteorologija*, 1. razprava (AT VI:238–39); *Principi filozofije*, 2. del, 20. člen, 79–81 (AT VIII-1:51–52), 34. člen, 91 (AT VIII-1:59–60) in 35. člen, 93 (AT VIII-1:60), 4. del, 202. člen (AT VIII-1:325). Gl. tudi Descartesovi pismi Mersennu, 30. septembra 1640 (AT III:191); in 28. oktobra 1640 (AT III:213–14); ter pismi Gibieufu, 19. januarja 1642 (AT III:477); in Moru, 5. februarja 1649, 118 (AT V:273–74).

- 55 Glede na to, da Descartes ne govori o nedeljivih delcih, tj. atomih, tu predpostavlja ločitev enega delca od celote (= eno telo), ločitev dveh delcev od celote itd., vse do ločitve tisočih delcev od celote.
- 56 To je prvo pravilo ali zakon narave. Gl. *Svet*, 7. pogl., 49 (AT XI:38). Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 37. člen, 95 (AT VIII-1:62), kjer ga imenuje prvi zakon narave.
- 57 V tekočih telesih, npr. vodi, je dele in delce vode lažje ločiti od celotnega telesa vode kot v trdih telesih, npr. v lesu. O razliki med trdimi in tekočimi telesi gl. tudi *Meteorologija*, 1. razprava (AT VI:233–34); *Principi filozofije*, 2. del, 54. člen, 107 (AT VIII-1:70–71); in Descartesovi pismi Mersennu, 31. marca 1638 (AT II:97); ter 15. novembra 1638 (AT II:439–40).
- 58 Pogoja trdosti teles sta mirovanje in stik delcev brez vmesnega prostora. Trdost in tekočnost teles torej nista realni, stvarni kvaliteti telesa, temveč zgolj posledica razporeditve njegovih delcev in odsotnosti gibanja, tj. mirovanja. Gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 11. oktobra 1638 (AT II:382). Descartes v njem kritizira Galilejeve razmisleke iz *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze (Matematične razprave in dokazi o dveh novih vedah)* Gl. Galilei (OGG VIII:59). O mirovanju in stiku kot razlogoma za trdost teles gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 55. člen, 107 (AT VIII-1:71), in 58. člen, 113 (AT VIII-1:77), 4. del, 177. člen (AT VIII-1:303); in Descartesovi pismi Mersennu, 11. junija 1640 (AT III:75); ter 4. marca 1641 (AT III:321).
- 59 Gl. tudi Descartesovo pismo Morinu, 13. julija 1638 (AT II:219–20).
- 60 Gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 15. novembra 1638 (AT II:440–401).
- 61 Descartes seveda ni atomist. Skladno s tedanjo rabo z »atomi« označuje delce prahu, ki se vrtinčijo v zraku in za katere meni, da so drobceni deli zraka. Gl. *Dictionnaire de l'Académie française*, 1. izdaja, 1. zv., 62: »ATOM, s. m.: Telo, ki je zaradi svoje majhnosti nedeljivo. Epikur je dejal, da je svet sestavljen iz atomov ter da se telesa oblikujejo zaradi srečanja atomov. Prav tako se tako reče tistemu malemu prahu, ki ga vidimo leteti v zraku, ko ga osvetljuje sončevi žarki.« Gl. tudi Morinovo pismo Descartesu, 12. avgusta 1638 (AT II:304–5); in Descartesovo pismo Morinu, 12. septembra 1638 (AT II:372–3). Delci prahu tu ilustrirajo Descartesove delce materije, ki v grobih obrisih spominjajo na atomizem. Čeprav je mogoče, da je Descartes v zgodnjih letih zagovarjal »klasični« atomizem, je v delih, ki jih poznamo, do atomizma vzpostavil nekaj pomembnih razlik, zato pri njem raje govorimo o korpuskularizmu. Descartes je razlike med svojim korpuskularizmom in klasičnim atomizmom natančneje predstavil v *Principih filozofije*, 4. del, 202. člen (AT VIII-1:325), kjer kritizira Demokrita, posredno pa tudi njegove sodobne zagovornike. Očitki so sledeči: 1) Demokritovi delci so *a-tomoi* v dobesednem pomenu, torej nedeljivi delci, Descartesovi delci pa so nedoločno deljivi; 2) Demokrit in njegovi atomistični sledilci, kot sta Epikur in Lukrecij, so zagovarjali obstoj praznine, Descartes ga zanika; 3) Demokrit je menil, da imajo atomi svojo težkost, po drugi strani pa je za Descartesa ta le rezultat razmerja do mesta in gibanja drugih teles. Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 20. člen, 79–81 (AT VIII-1:51–52); in Descartesovo pismo Froidmoutu, 3. oktobra 1637 (AT I:413), v katerem se brani pred očitkom, da zagovarja atomizem Demokritovega kova.
- 62 Fr. *eau forte* (lat. *aqua fortis*) v Descartesovem obdobju označuje vsako tekočino, za katero so menili, da ima moč razgraditi substance. V alkimiji je bilo kot *aqua fortis* razumljeno živo srebro. Descartes ima tu verjetno v mislih dušikovo kislino, ki je bila lahko dostopna in so jo uporabljali za jedkanje bakrenih plošč. Gl. tudi *Svet*, 18. pogl. (AT XI:121).
- 63 Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, 80. člen (AT VIII-1:249–50); in Descartesovo pismo Mersennu, 9. januarja 1639 (AT II:485).
- 64 Enako definira »eno telo« tudi v *Principih filozofije*, 2. del, 25. in 31. člen, 83 in 87–89 (AT VIII-1:53–54 in 57).
- 65 Gl. tudi *Meteorologija*, 1. razprava (AT VI:233–34), kjer pojasnjuje strukturne razlike med zemljo, vodo in zrakom. Delci, ki tvorijo vodo, so dolgi, gladki in spolzki, podobni majhnim jeguljam. Med seboj se nikoli ne prepletejo ali zapletejo, zato se z lahkoto ločujejo. Delci, ki tvorijo zemljo in zrak ter večino drugih teles, imajo zelo nepravilne in grobe oblike. Tudi če niso pretirano prepleteni, se nekako zapletejo in medsebojno povežejo, tako kot veje žive meje. Ko so tako povezani, tvorijo trda telesa, kot so zemlja, les in podobne stvari. Kadar pa preprosto ležijo eden na drugem, ne da bi bili medsebojno prepleteni (ali pa so prepleteni

le narahlo), obenem pa so tako majhni, da jih lahko pretrese in gibalno vznemiri ter loči obdajajoča jih fina snov, zasedajo velik del prostora in tvorijo izjemno razredčeno tekoča telesa, kot sta olje in zrak. Poleg tega je snov, ki zapolnjuje prostor med delci in deli teh teles, takšne narave, da se nenehno giblje z veliko hitrostjo, vendar nikoli z isto hitrostjo na vseh mestih.

4. POGLAVJE

- 66 O vlogi otroštva pri vzpostavitvi predsodkov gl. tudi *Razprava o metodi*, 2. del, 25 (AT VI:13); *Meditacije*, 1. meditacija, 31 in 35–37 (AT VII:17 in 22), 6. meditacija, 107 (AT VII:83); 2. odgovori, 162 (AT VII:157); 4. odgovori, 212 (AT VII:231); 6. odgovori, 338–40 (AT VII:438–41); *Principi filozofije*, 1. del, 1., 47., 66., 67., 71. in 72. člen, 15, 39, 53–55, 57–61 (AT VIII-1:5, 22, 32–33, 35–37), 2. del, 1., 18. in 37. člen, 65, 77–79, 95 (AT VIII-1:40, 50, 62–63); in Descartesova pisma Renierju za Pollota, aprila ali maja 1638 (AT II:39); Morinu, 13. julija 1638 (AT II:212–13); Debeaunju, 20. februarja 1639 (AT II:518); Meslandu, 2. maja 1644 (AT IV:114); Chanutu, 1. februarja 1647 (AT IV:606); Moru, 5. februarja 1649, 116–17, 120–21 (AT V: 271 in 276–77).
- 67 Za kritiko teze, po kateri obstajajo le tista telesa, ki jih občutimo ali zaznamo, gl. tudi *Principi filozofije*, 1. del, 71. člen, 59 (AT VIII-1:36), 2. del, 17. člen, 77 (AT VIII-1:49–50), 4. del, 201. člen (AT VIII-I:324–25). Za Aristotelovo kritiko te teze gl. Aristotel, *Fizika*, 4. knj., 7. pogl., 208, 213b30–214a11.
- 68 Gl. tudi *Meteorologija*, 1. razprava (AT VI:238–39); in *Principi filozofije*, 2. del, 22. in 23. člen, 81 (AT VIII-1:52), 3. del, 46. člen (AT VIII-1:100–101). Prav tako gl. Descartesova pisma Villebressieju, spomladi 1631 (AT I:216); Vorstiju, 19. junija 1643 (AT III:686–87), ter pisma Mersennu 1635–1636 (AT IV:687); marca 1636 (AT I:341); in 30. julija 1640 (AT III: 135).
- 69 Gl. *Principi filozofije*, 2. del, 18. in 19. člen, 77–79 (AT VIII-1:50–51).
- 70 O neobstoju praznine ali vakuuma gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 16.–18. člen, 77–79 (AT VIII-1:49–50), 3. del, 25. člen (AT VIII-1:89); *Dioptrika*, 1. del (AT VI:86); in Descartesova pisma Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:140); oktobra ali novembra 1631 (AT I:228); leta 1635 ali 1636 (AT IV:700); 15. novembra 1638 (AT II:440); 9. januarja 1639 (AT II:484); 16. oktobra 1639 (AT II:588); 11. junija (AT III:75); 30. avgusta 1640 (AT III:165); 20. oktobra 1642 (AT III:587) in pisma Renierju, 2. julija 1634 (AT I:301); Plempiju, 3. oktobra 1637 (AT I:417); Vorstiju, 19. junija 1643 (AT III:686); Markizu Newcastla, oktobra 1645 (AT IV:329); Chanutu, 6. junija 1647 (AT V:52); Arnauldju, 4. junija 1648 (AT V:194);); Arnauldju, 29. julija 1648 (AT V:223); Moru, 5. februarja 1649, 116–17 (AT V:271); Moru, avgusta 1649, 165 (AT V:403).
- 71 Čeprav slovnica tega ne razkriva, gre za pogojni argument; Descartes praznine ne dopušča niti v trdnih telesih.
- 72 Srednjeveška in noveveška (imenovana tudi druga) sholastika sta poznali nekaj splošnih mest, nekakšnih miselnih eksperimentov, s katerimi so dokazovali, da praznina ne obstaja. Tako so na primer govorili o izpraznjenem mehu, ki bi ga niti Bog ne mogel spet razpreti, ne da bi vanj spet dovedel zrak. V takšnih miselnih eksperimentih je Aristotelovo zanikanje praznine postalo nekakšen naravni zakon, ki se ga pogosto navaja pod imenom *horror vacui* ali strah pred praznino, o katerem več v op. 83. V 16. stoletju postanejo pri avtorjih, kot sta Franjo Petrič in Bernardino Telesio, razmisleki nekoliko bolj »izkustveno« naravnani, a se še vedno ne razvijejo v eksperimentalno metodo in so zato v veliki meri aprioristični in pogosto dokazljivo napačni. Vzporedno s to tradicijo pa se v 17. stoletju razvija resnična eksperimentalna metoda: Evangelista Torricelli in Blaise Pascal tako tlakujeta pot dokazu obstoja (delnega) vakuuma. V dogajanje je bil torej oddaljeno vpleten tudi Descartes.
- 73 Ljudstvo se primarno nanaša na neizobražene množice, a pogosto vključuje tudi sholastične filozofe. Descartes je namreč menil, da vsaj določene fizikalne teze šolske filozofije izvirajo iz predsodkov iz otroštva. To sicer ne velja za tezo o obstoju praznine, saj slednjo šolska filozofija zanika.
- 74 Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 17. in 19. člen, 77 in 79 (AT VIII-1:49–51).
- 75 Poleg enostavnih strojev, kot so vzvod, kolo in os, škripec, klančina, klin, vijak, moramo tu upoštevati tudi hidravlične naprave, kot so vodnjaki, ki so Descartesa še posebej fascinirali in mu služili kot model za opisovanje praktično vseh telesnih procesov. Gl. npr. *Svet*, 18. pogl. (AT XI: 120, 130–31).

- 76 Po aristotelski razlagi zato, da bi zapolnila prazen prostor, tj. praznino.
- 77 Vodna črpalka lahko dvigne vodo proti naravnemu nagnjenju vode, ki je, da se zaradi svoje teže spušča. Tako zapolni praznino, ki nastane. Če je tako, potem bi v primeru praznih prostorov v zemeljski materiji pričakovali, da bi te praznine privlačile vodo iz oblakov, saj se to sklada s tem, da voda zaradi svoje teže naravno pada proti Zemlji.
- 78 Se pravi: telo, ki se giblje, zapusti določeno mesto, zato mora na tem mestu za sabo pustiti praznino. Argument, da je za gibanje telesa z enega mesta na drugo nujno potrebna praznina, najdemo v delih različnih atomistov. Atomisti so kot glavno oviro gibanju v polnem prostoru dojemali predvsem sam začetek gibanja, v katerem se eno telo premakne z enega mesta na drugo. Ker je materija po svoji naravi nepredirna, sledi, da na istem mestu ne moreta biti hkrati dve telesi. Da se lahko telo s prvega mesta premakne na drugo, mora to biti prazno. Gl. Aristotel, *Fizika*, 4. knj., 6. pogl., 206, 213b4–10: »Ti naravoslovci se s to nalogo ne srečujejo na glavnih vratih, marveč to bolj počno tisti, ki zatrjujejo, da prazno biva. Prvo, kar govorijo, pa je, da drugače ne bi bilo gibanja, ki je po prostoru (to pa je premikanje in naraščanje; kajti menijo, da ne bi bilo gibanja, če ne bi bilo praznega, saj je to, kar je polno, nezmožno, da bi nekaj sprejelo vase. Če pa bi sprejelo in bi bili dve stvari na isti točki, bi bilo sprejemljivo, da bi bila istočasno na istem mestu tudi katerakoli že množica teles: ni namreč mogoče navesti razlike, na podlagi katere povedano ne bi bilo mogoče.« Gl. tudi Epikur, *Pismo Herodotu*, 40; Lukrecij, *O naravi sveta*, 1. knj., verzi 335–69, 10–11; Gassendi, *Syntagmata philosophicum (Opera omnia 1:192a–193a)*. Argument prav tako uporabi Beekman. Gl. Beekman, *Journal*, 1:23.
- 79 Argument, da za gibanje ni treba predpostaviti obstoja praznine, temveč le istočasno premestitev teles, navaja že Aristotel, ki omenja tudi primer tekočin in vrtincev. Gl. Aristotel, *Fizika*, 4. knj., 7. pogl., 209, 214a26–37: »Vendar pa ni nobene nujnosti, da bi moralo biti prazno, če obstaja gibanje. Nasploh pa prazno nikakor ni vzrok vsega gibanja [...]: to, kar je polno, je namreč dovezetno za spreminjanje. Vendar pa prazno tudi ni vzrok za gibanje po prostoru: stvari v gibanju se namreč zmorejo istočasno umikati druga drugi, četudi ne obstaja nikakršna ločena razsežnost, ki bi obstajala poleg teles, ki se gibljejo. In to je vidno tudi v vrtenjih neprekinjenih teles, prav tako kakor tudi pri vrtinčenju vlažnih snovi.« Gl. tudi Svet, 7. pogl., 55 (AT XI:43–44), in 8. pogl., 61 (AT XI:49); *Principi filozofije*, 2. del, 33. in 39. člen, 89–91 (AT VIII-1:58–59 in 63), 3. del, 46. člen (AT VIII-1:100), 4. del, 26. člen (AT VIII-1:215); *Pogovor z Burmanom* (AT V:170); in Descartesova pisma Reneriju, 2. julija 1634 (AT I:300–301); Mersennu, 16. oktobra 1639 (AT II:588); 11. julija 1640 (AT III:76–77); 30. avgusta 1640 (AT III:165–66); 2. februarja 1643 (AT III:613); 23. februarja 1643 (AT III:632); 23. marca 1643 (AT III:644–5); ter Moru, 5. februarja 1649, 118 (AT V:273).
- 80 Gre za enega najpomembnejših gradnikov Descartesove fizike, na katerega se bo še večkrat skliceval. Ko se neki delec premakne, na njegovo mesto lahko stopi drug delec ali pa tam nastane praznina. Ker slednja v Descartesovem svetu ni mogoča, obvelja prvo; na mesto drugega delca pa torej stopi naslednji – in tako naprej. Ker je ta veriga ob predpostavki končnega števila delcev končna, je gibanje nazadnje sklenjeno ali krožno. Treba je opozoriti, da gibanje po svoji naravi sicer ni krožno, temveč premočrtno. Krožnost gibanja je posledica umeščenosti gibajočega telesa v svet, popolnoma zapolnjen s telesi, ki bolj ali manj ovirajo njegovo premočrtno gibanje. Gl. Svet, 7. pogl., 55 (AT XI:43–44).
- 81 Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 33. člen, 89–91 (AT VIII-1:58–59).
- 82 Teorija o krožnem gibanju omogoča, da se ob premiku enega delca ne premaknejo prav vsi delci v vesolju: zadostuje že, da se sklene en takšen krog delcev, ki druge lahko v idealnem smislu pusti nedotaknjene, kot to ilustrira slovita primerjava z ribnikom.
- 83 Strah pred praznino (lat. *horror vacui*) je princip, s katerim so sholastiki razlagali odsotnost praznine v naravi. Princip utemeljuje sklic na smotrne vzroke (lat. *causae finales*). Ker naj bi vsaka stvar težila k svoji ohranitvi, če že ne same sebe, pa vsaj svoje vrste, naj bi vsaka stvar težila k zblizovanju in združevanju z drugimi stvarmi, ki ohranitev omogočajo. Ker praznina stvari postavlja narazen, je praznina v nasprotju z ohranitveno težnjo, ki praznino posledično odpravi. Gl. npr. Conimbricenses, *In octo libros physicorum*, 4. knj., 9. pogl., 1. vprašanje, 506–8. O strahu pred praznino gl. tudi Descartesova pisma Mersennu, 11. oktobra 1638 (AT II:382 in 399); 15. novembra 1638 (AT II:440); in 6. decembra 1638 (AT II:465).

- 84 Himeri, tj. neka stvar, katere ideja temelji na združevanju med seboj protislovnih idej v eno samo, iz česar sledi, da ta stvar v naravi ne more obstajati. Gl. npr. *Meditacije*, 3. meditacija, 53 (AT VII:37), 2. odgovori, 150 (AT VII:138), 5. odgovori, 316 (AT VII:383).
- 85 V *Dioptriki*, 1. razprava (AT VI:86–88), Descartes uporabi primer s sodom za pojasnitev narave svetlobe.
- 86 Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 16.–18. člen, 77–79 (AT VIII-1:49–50). Zanikanje same možnosti obstoja praznine je izpeljano z izenačenjem bistva materije, tj. razsežnosti, s prostorom. Osnove za takšno tezo najdemo že v *Svetu*, 6. pogl., 45–47 (AT XI: 33 in 35–36).
- 87 Enako tudi v *Principih filozofije*, 2. del, 19. člen, 79 (AT VIII-1:51).
- 88 Gl. *Svet*, 18. pogl. (AT XI:144–45).
- 89 O občutku kot učinku delovanja telesc in teles na čutne organe gl. *Pravila*, 12. pravilo, 156–57 (AT, X:412); *Dioptrika*, 4. razprava (AT VI:109–12); *Svet*, 18. pogl. (AT XI:141–63); *Meditacije*, 6. odgovori, 337 (AT VII:436–37); *Principi filozofije*, 4. del, členi 191–198 (AT VIII-1:318–23). O tem, da na oblikovanje občutkov učinkuje le stik organa s površino teles, gl. *Meditacije*, 4. odgovori, 224, 225, 226 in 228 (AT VII:249, 251, 253 in 255).
- 90 Gl. npr. Toletus, *In octo libros de Physica*, 4. del, 9. pogl., 86. besedilo, 11. vprašanje, 428: »[...] redko se imenuje tisto, kar v veliki količini vsebuje malo materije«.

5. POGLAVJE

- 91 »Spodnja telesa« so za sholastike telesa sublunarnega sveta, tj. telesa, ki so umeščena pod Luno. Descartes ima v mislih nauk o štirih prvinah ali elementih, ki so ga razvili predsokratiki, Platon. *Timaj*, 2:1268–69 in 1283–89, 31b–34b in 53b–61c, predvsem pa Aristotel v kratkem delu *O nastajanju in propadanju*. Po Aristotelu obstajajo štirje elementi, štiri prvine, iz katerih so sestavljena vsa telesa sublunarnega sveta. Te elemente je nemogoče razstaviti, zato so »prvine« (gr. *stoikheia*). Lahko pa se spreminjajo drug v drugega. Gl. Aristotel, *O nebu*, 3. knj., 6. pogl., 205–7, 304b23–305a33. Njihovo združevanje in ločevanje ima za posledico nastajanje in propadanje. Gl. Aristotel, *O nastajanju in propadanju*, 2. knj., 8. pogl., 167, 334b31–335a8; in Conimbricenses, *In quatuor libros de coelo*, 3. knj., 5. pogl., 1. vprašanje, 1. člen in 2. knj., 3. pogl., razlaga besedila 19, 357–59 in 154; Evstahij od Sv. Pavla, *Summa philosophiae*, 3. knj., 2. del, 2. traktat, 1. disputacija, 3. vprašanje, 180–82. Gl. tudi Descartesova pisma Villebressieju, poleti 1631 (AT I:216–17); Morinu, 13. julija 1638 (AT II:200); in Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III:215).
- 92 Gl. tudi *Svet*, 6. pogl., 43–47 (AT XI:31–36); *Principi filozofije*, 3. del, členi 46–52 (AT VIII-1:100–105).
- 93 Gl. *Svet*, 3. pogl., 17–21 (AT XI:10–16).
- 94 Gl. tudi Descartesovo pismo Renneriju za Poulotta, marca 1638 (AT II:42–43).
- 95 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 52. člen (AT VIII-1:105).
- 96 Značilnost prvega elementa, ognja, je torej izjemna deljivost, in, posledično, manko določene oblike. Ogenj zapolni vse razmike med telesi, tako da ne obstaja nobena praznina. Razmiki med delci obstajajo v primeru drugega elementa, ki je kroglaste oblike, vendar jih zapolni ogenj. Tudi Beeckman, *Journal*, 2:105–6 in 157; 3:224, je menil, da lahko ogenj prodre v vsa druga telesa. Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 34. in 35. člen, 91–93 (AT VIII-1:59–61), 3. del, 52. člen (AT VIII-1:105); in Descartesovo pismo Moru, 5. februarja 1649, 118 (AT V:273–74).
- 97 Gl. tudi *Svet*, 8. pogl., 63 (AT XI:52), 10. pogl., 85 (AT XI:67). Glede njihove kroglaste oblike gl. *Principi filozofije*, 3. del, 48. člen (AT VIII-1:103–104). Značilnost drugega elementa, tj. zraka, je torej, da ga tvorijo stikajoče se kroglice, med katerimi so razmiki, ki jih zapolnjujejo delci prvega elementa, tj. ognja.
- 98 Gl. tudi Descartesovi pismi Mersennu, 9. januarja 1639 (AT; II:483–84); in 19. junija 1639 (AT II:564); ter pismi Morinu, 13. julija 1638 (AT II:207); in 12. septembra 1638 (AT II:364).
- 99 Med delci prvega, drugega in tretjega elementa ostaja torej sorazmerje tako glede hitrosti kot velikosti. Če je hitrost delca ognja 3 in njegova velikost 1, potem je hitrost in velikost delca zraka 2, medtem ko je hitrost delca zemlje 1 in velikost 3.
- 100 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 52. člen (AT VIII-1:105).
- 101 Tudi: »toplost« ali »toplota«, »hladnost« ali »hladnota«, »vlažnost« ali »vлага« in »suhost« ali »suhota«.

- 102 Aristotel, *O nastajanju in propadanju*, 2. knj. 3. pogl., 147–48, 330a30–330b13, pravi, da je ogenj »topel in suh«. Poleg ognja so preostali tradicionalni elementi ali prvine zemlja, voda in zrak, ki jih tvorijo povezave dveh od naslednjih štirih lastnosti: toplo, hladno, vlažno in suho. Zrak je topel in vlažen, voda je hladna in vlažna. Element se lahko pretvori v drug element, če – oziroma ko – spremeni svoje lastnosti, pri čemer moramo upoštevati, da toplo in hladno ne moreta postati ista stvar, prav tako ne suho in vlažno. Navedeni štirje elementi sublunarnega sveta so v aristotelški kozmologiji organizirani topološko. V središču je element zemlje, nad njim element vode, nato element zraka in nazadnje element ognja. Za sholastično različico takšne teorije elementov gl. npr. Evstahij od Sv. Pavla, *Summa philosophiae*, 3. knj., 2. del, 2. traktat, 1. disputacija, 3. vprašanje, 180–2. Za aristotelike taktilne lastnosti suho, hladno, toplo in vlažno pojasnjujejo elemente, Descartes pa stvar obrne: elementi (se pravi gibanje, oblike in velikosti teles) pojasnjujejo čutno zaznavne kvalitete.
- 103 O nejasnosti sholastičnih kvalitet gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III:215). Te kvalitete so lahko na tej točki nejasne in potrebne razlage le zato, ker jih dojemamo prek nejasnih in temnih idej, tj. prek občutkov, ki so bili predmet 1. pogl. *Sveta*. Gl. *Svet*, 1. pogl., 9–11 (AT XI:3–6). Gl. tudi *Svet*, 6. pogl., 43 (AT XI:33). O nejasnosti občutkov več op. 131.
- 104 Descartes ohranja »sholastični« koncept »forme«, vendar mu podeli drugačen, mehanicističen in korpuskularen značaj: forma telesa je odvisna od oblike, velikosti in gibanja delcev. Forma omogoča določiti določeno vrsto materije. Gl. tudi Descartesovo pismo Regiju, januarja 1942 (AT III:506).
- 105 Zdi se, da Descartes zanemari forme živih bitij (tj. teles, ki imajo dušo, ki so, če se lahko tako izrazimo, »oduševljena«), katerih form ne bi bilo mogoče pojasniti zgolj na podlagi gibanja in velikosti delcev. Dejansko gre samo za človeško dušo, ki jo ima za formo človeka. Gl. tudi Descartesova pisma Regiju, januarja 1942 (AT III:503 in 505); in Meslandu, leta 1945 ali 1946 (AT IV:346).
- 106 Gl. *Svet*, 6. pogl., 43–45 (AT XI:33–34). Glede razlage kvalitet (ali, široko razumljeno, lastnosti) teles in njihovih form na podlagi oblike, velikosti in gibanja, gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, členi 198–200 (AT VIII-1:321–24); *Pripombe k nekemu pamfletu* (AT VIII-2:359); Descartesovo pismo Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III:214). O fiziki, ki preučuje kvantitativne lastnosti, gl. *Principi filozofije*, 2. del, 64. člen, 119 (AT VIII-1:78–79). Gl. tudi Descartesova pisma Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III: 215); Vorstiju, 19. junija 1643 (AT III:686); in Chanutu, 26. februarja 1649 (AT V:291–92).
- 107 Fr. *mixtes ou mêlés et composés*. O mešanih telesih gl. Aristotel, *O nastajanju in propadanju*, 2. knj., 7. in 8. pogl., 165–68, 334b8–335a22. Gl. tudi Evstahij od Sv. Pavla, *Summa philosophiae*, 3. knj., 2. del, 2. traktat, 2. disputacija, 12. vprašanje, 208–9, in 3. knj., 2. del, 3. traktat, 224.
- 108 Gl. *Svet*, 5. pogl., 33 (AT XI:24).
- 109 Gl. *Principi filozofije*, 3. del, 46. člen (AT VIII-1:101), in predvsem Descartesovo pismo Burmanu (AT V:170).
- 110 O sili, ki jo ima telo, da se upre gibanju, gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 43. člen, 101 (AT VII-1:66–67); Descartesovi pismi Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III:213); in Clerselieru, 17. februarja 1645 (AT IV:183–85).
- 111 Gl. *Svet*, 2. pogl., 13–15 (AT XI:7–9).
- 112 To še vedno spominja na Aristotelovo topološko organizacijo naravnih mest elementov. Razlika med Descartesom in Aristotelom navsezadnje ni v pojavu, ki ga je treba razložiti, temveč v načinu razlage pojava. Pri Aristotelu je topologija elementov utemeljena na njihovi kvaliteti težkosti. Težki elementi, kot sta zemlja in voda, težijo k središču kozmosa, lahki, kot sta zrak in ogenj, pa stran od njegovega središča. Gl. *Fizika*, 4. knj., 5. pogl., 203, 212b20; *O nastajanju in propadanju*, 2. knj. 3. pogl., 150, 330b30; *O nebu*, 2. knj., 3. pogl., 109 286a; *Meteorologija*, 1. knj., 3. pogl., 340b19. Descartesova razlaga, zakaj se določeni elementi znajdejo na določeni oddaljenosti od središča Zemlje, pa je po drugi strani popolnoma mehanična, tj. odvisna od trkov med telesi, ki posedujejo različne velikosti, oblike in hitrosti. O tem gl. *Svet*, 7.–10. pogl., 49–89 (AT XI:36–72). Descartesova stava je, kot je razvidno iz naslednjega poglavja, v tem, da je njegova mehanicistična razlaga naravnih pojavov boljša od razlag, ki jih lahko ponudi aristotelško-šolska tradicija. Gl. *Svet*, 6. pogl., 43–47 (AT XI:31–36).

- 113 Descartes nasprotja med elementi zvede na razliko v hitrosti gibanja delcev in razliko med njihovimi oblikami.
- 114 Mesto stika med elementi je, kot bomo videli v nadaljevanju, med površino svetlečih zvezd (zvezde stalnice, Sonce) in nébesi, ki jih obdajajo. Tu je stik med prvim in drugim elementom. Med površino neba, ki obdaja Zemljo, in površino Zemlje, je stik med drugim in tretjim elementom. Po Descartesu ima vsaka zvezda svoje nebo, se pravi vrtnec zračnega elementa, v katerem krožijo okrog nje planeti, ki so mase zemeljskega elementa.
- 115 Vsak element je povezan z drugačno vrsto teles. Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 52. člen (AT VIII-1:105).
- 116 Descartes sedaj deli nebesna telesa glede na optične lastnosti, se pravi: svetilnost, ki se ujema z delci prvega elementa, prosojnost, ki se ujema z delci drugega elementa, in neprosojnost ali temnost, tj. da svetlobe ne prepuščajo, temveč jo odbijajo, ki se ujema z delci tretjega.
- 117 Gl. tudi *Svet*, 8. pogl., 63–65 (AT XI:52–53). Descartes ima Sonce za eno izmed zvezd, saj ga tvori ista materija, tj. materija, ki oddaja svetlobo.
- 118 Ker so nébesa prosojna, ne čutimo oz. ne zaznamo delovanja svetlobe.
- 119 Tu so vsa nebesna telesa razdeljena po kriteriju svetlobe. Svetleča telesa, telesa, ki svetijo, tvorijo prvi element, ki je izjemno deljiv in gibalno vznemirljen, se pravi hiter – to je ogenj. Prosojna telesa tvorijo drugi element, zrak. To so nébesa, ki prenašajo svetlobo prvega elementa. Temna, neprosojna telesa (planeti, kometi, Zemlja) svetlobo odbijajo, in ta telesa tvorijo tretji element, zemlja.
- 120 Descartes se tukaj opira na čutno zaznavanje, zato se osredotoča samo na površje Zemlje. Površin nebesnih teles ne moremo zaznati, kar pa ne pomeni, da tudi na njihovi površini ni mešanih teles.
- 121 Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, členi 32–44 (AT VIII-1:218–31), kjer opisuje Zemljino skorjo, ki jo tvorijo kovine, kamni in minerali.
- 122 Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 6. člen, 69 (AT VIII-1:43); in Descartesovo pismo Mersennu, 25. februarja 1630 (AT I:119).
- 123 Gl. tudi Descartesovi pismi Mersennu, 25. novembra 1630 (AT I:179); in 23. decembra 1630 (AT I:194).

6. POGLAVJE

- 124 Ti prostori se imenujejo »umišljeni« ali »imaginarni«, ker niso čutno zaznavni, temveč zgolj predstavljeni. Ker tisto, kar je za nébesi, ni zaznavno, je torej umišljeno. Gl. npr. Toletus, *In octo libros physicorum*, 4. knj., 5. pogl., 49. besedilo, 8. vprašanje, 395: »Realno mesto [*locus*] in umišljeno [*imaginatus*] se razlikujeta. Umišljeno <mesto> je tisti umišljeni prostor [*spatium*] onstran nébes, ki si ga vsak lahko sam namisli. In če bi tu na svetu obstajala praznina [*vacuum*], bi bila namišljeno mesto, tj. prostor. Tudi prazno površino si je mogoče umisliti.« Ontološki status namišljenih prostorov je bil predmet različnih interpretacij. Medtem ko je Suárez na primer trdil, da so namišljeni prostori *entia rationis*, tj. bitja oz. bivajoče razuma, nekaj, kar biva zgolj v razumu, je Toledo zanikal, da je namišljeni prostor nekaj fiktivnega: »Vredno je opozoriti, da lahko umišljeno mesto ali prostor [*locum seu spatium imaginarium*] – obravnavamo na dva načina. Na en način tako, kot da je povsem fiktivna stvar [*res ficta omnino*] in si umišljamo, da je nekaj, kar ne obstaja [*quod non est*]; ali pa je, kot smo rekli, nad nébesi ali v praznini [*ut extra coelum, vel in vacuo*].« Za omembe imaginarnih prostorov v Descartesovih besedilih in pismih gl. tudi *Razprava o metodi*, 5. del, 65 (AT VI:42); *Meditacije*, 1. odgovori, 134 (AT VII:113); Descartesova pisma Mersennu, 18. decembra 1629 (AT I:86); Elizabeti, 15. septembra 1645 (AT IV:292); Chanutu, 6. junija 1647 (AT V:52); Moru, 5. februarja 1649, 116–17 (AT V:271); in 15 aprila 1649, 143 (AT V:345).
- 125 Takšna datacija stvarjenja sveta je bila splošno sprejeta v 16. in 17. stoletju. Navajali so jo tudi Martin Luther, Filip Melanchton, Pico della Mirandola, Johannes Kepler in drugi. Starost sveta so skušali različni avtorji določiti z izračunom, koliko generacij je moralo naslediti Adama do današnjih dni.
- 126 Različne spoznavne sposobnosti duha, tj. čut, predstavljanje in razum, se med seboj razlikujejo glede na vrsto predmetov, ki jih lahko spoznajo, in glede na domet, ki ga imajo v spoznanju predmetov iste vrste. Čut in predstavljanje, ki sta odvisna od substancialnega

- zdrženja duha s telesom, lahko spoznata le telesa. Medtem ko se čut nanaša le na telesa, ki neposredno delujejo na telo, s katerim je duh združen, predstavljanje omogoča oblikovanje podobe, imaginacije ali vizualizacije odsotnih teles. Ker je delovanje sposobnosti predstavljanja odvisno od združenja duha s telesom, je obseg možne jasne vizualizacije odsotnih predmetov močno zamejen. Medtem ko lahko brez težave oblikujemo jasno podobo peterokotnika, je to nemogoče v primeru kompleksnih likov, kot je npr. tisočkotnik. V tem se predstavljanje oz. imaginacija razlikuje od razuma, ki lahko brez težav, a brez vizualizacije, oblikuje jasne in razločne ideje kompleksnejših likov. Gl. *Meditacije*, 6. meditacija, 95–97 (AT VII:72–73); *Pogovor z Burmanom* (AT V:162–63). Kljub temu, da lahko um jasno spozna določena telesa, ki jih predstavljanje ne, pa je spoznanje določenega telesa še vedno jasnejše, ko predstavljanje in razum delujeta skupaj, kot bi bilo, če bi ga spoznali le z razumom. Gl. Descartesovo pismo Elizabeti, 28. junija 1643 (AT III:691). Razum je nazadnje edini, ki lahko poleg teles spozna tudi netelesne predmete, kot sta duh in Bog. Od tod ne sledi, da je spoznavna moč razuma brez mej. Bog bi namreč lahko ustvaril marsikaj, kar presega njeno dojemanje. Gl. op. 128.
- 127 Firmament (nebesni obok ali svod) tradicionalno označuje nebesno sfero, v kateri so zvezde stalnice, ki so vidne s prostim očesom. Descartes takšno pojmovanje predrugači in nebesni obok razume kot mejo brez površine, ki med seboj ločuje različna nébesa. Gl. *Svet*, 8. pogl., 67 (AT XI: 53–54); *Principi filozofije*, 3. del, 114. člen (AT VIII-1:182).
- 128 Descartes razlikuje med »nedoločnim (*indéfini*)« in »neskončnim ali brezmejnim (*infini*)«. Neskončen ali brezmejen je le Bog, saj vemo, da nima konca oz. meje. Nedoločno pa je tisto, čemur človeški um ni sposoben določiti meje ali konca. Takšna sta razsežnost ali obseg materialnega sveta in delitev materije na vedno manjše delce. »Nedoločno« je tako negativna epistemološka opredelitev, ki je posledica pomanjkljivosti človeškega razuma, »neskončno ali brezmejno« pa pozitivna metafizična opredelitev, ki je posledica neskončnosti ali brezmejnosti takšnega bitja. V redu spoznanja je zato neskončno ali brezmejno pred končnim, ki je zamejitev neskončnega ali brezmejnega, in ne obratno. Gl. *Meditacije*, 3. meditacija, 63–65 (AT VII:45–46), 5. odgovori, 304–5 (AT VII:364–65). O »nedoločnem« gl. tudi *Principi filozofije*, 1. del, 26. in 27. člen, 29 (AT VIII-1:14–15); *Pogovor z Burmanom* (AT VI:167); Descartesovo pismo Chanutu, 6. junija 1647 (AT IV:51–52). Glede tega, da je svetu nemogoče določili konec ali mejo, gl. *Principi filozofije*, 3. del, 2. člen (AT VIII-1:80–81); in Descartesovo pismo Moru, 15. aprila 1649, 143–144 (AT V:345).
- 129 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 1. in 2. člen (AT VIII-1:80–81); in Descartesova pisma Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:145); Meslandu, 2. maja 1644 (AT IV:118); Moru, 5. februarja 1649, 177–178 (AT V:272).
- 130 O štirih primarnih kvalitetah teles aristotelске fizike gl. *Svet*, 5. pogl., 35 (AT XI:25–26).
- 131 Tu gre za ločnico med jasnimi in razločnimi idejami na eni strani ter temnimi idejami na drugi. Jasne in razločne ideje so (raz)umevanja, temne ideje pa občutki, o katerih je Descartes govoril v 1. pogl. *Sveta*. Gl. *Svet*, 1. pogl., 9–11 (AT XI:3–6). Prve se nanašajo na oblike in gibanja teles, druge so vse ideje čutnih lastnosti teles. Razumevanja poleg tega izhajajo le iz duha ali razuma, ki jih lahko kadarkoli oblikuje, občutki pa v duhu vzniknejo le zato, ker je združen s telesom, ki učinkuje nanj. Gl. npr. *Meditacije*, 3. meditacija, 61 (AT VII:43–44), 6. meditacija, 105 in 107 (AT VII:81 in 83), 4. odgovori, 213–15 (AT VII:231–35). Descartes občutke kot temne in zmedene misli, ki jih ima duh, ker je združen s telesom, opredeli tudi v *Principih filozofije*, 1. del, 61.–70. člen, 53–57 (AT VIII-1:31–35), 4. del, 190., 191. in 197. člen (AT VIII-1:317, 318 in 320). Občutki ali temne in zmedene ideje tvorijo drugo stopnjo trostopenjskega kompleksa čutnega zaznavanja. Gl. *Meditacije*, 6. odgovori, 337–38 (AT VII:436–39). Več o trostopenjskem kompleksu čutne zaznave v op. 18.
- 132 Gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III:211). Za sholastike, ki so si ta pojem sposodili pri Aristotelu, je materija popolnoma nedoločljiva, brezoblična, tj. brez forme ali (notranje) oblike, absolutna zmžnost in sama po sebi nespoznavna. Gl. npr. Aristotel, *Metafizika*, 7. knj., še posebej 3. pogl., 161–62, 1029a10–20); *Fizika*, 1. knj., 9. pogl., 116–18, 192a4–192b4. Za sholastični primer gl. npr. Evstahij od Sv. Pavla, *Summa philosophiae*, 3. del, 1. knj., 1. traktat, 2. disputacija, 3. vprašanje, 20–21: »[...] vsi pravijo, da prva materija sama na sebi nima nobene forme in je hkrati dovzetna za vse forme ali da je materija v

- zmožnosti za vse forme«. V sholastiki, ki se je bolj kot pri Tomažu Akvinskem navdihovala pri Dunsu Škotu (Duns Scotus), ima materija lastno telesno formo ali formo telesnosti (lat. *forma corporeitatis*), ki se razlikuje od substancialne forme. *Forma corporeitatis* stori, da je tudi materija nekaj udejanjenega, torej dejanskega.
- 133 O enačenju materije, tj. telesa, in razsežnosti gl. tudi *Razprava o metodi*, 5. del, 55–57 (AT VI:36); *Meditacije*, 3. meditacija, 61 (AT VII:44), 5. meditacija, 95 (AT VII:63); *Principi filozofije*, 1. del, 53. člen, 43 (AT VIII-1:25), 2. del, 1., 4., 9. in 64. člen, 65, 67, 71, 119 (AT VIII-1:40–41, 42, 45, 78–79); in Descartesovi pismi Chanutu, 6. junija 1647 (AT V:52); ter Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III:213). O enačenju telesa in prostora, gl. *Principi filozofije*, 2. del, 10.–15. člen, 71–77 (AT VIII-1:45–49). Tu Descartes navede tudi definicijo nepredirnosti, tj. lastnosti, da dve stvari ne moreta biti istočasno na istem mestu. Ker nepredirnost predpostavlja deljivo razsežnost, deljiva razsežnost pa ne nepredirnosti, je po Descartesu nepredirnost lastnost ali svojskost, tj. zasebna lastnost (*proprium*) telesa in ne njegovo bistvo. Gl. tudi Descartesovo pismo Moru, 5. februarja 1649, 175 (AT V:269).
- 134 Idejo o nastanku sveta iz prvotnega kaosa najdemo že v Heziodovi *Teogoniji*, o čemer je poročal tudi Aristotel. Gl. *Fizika*, 4. knj., 1. pogl., 187–88, 208b29–31. Podobno tudi Lukrecij, *O naravi sveta*, 5. knj., 416–449 verz, 126–27. Za Descartesa ima takšna geneza le hipotetičen značaj. Gre le za eno od možnih zgodb ali hipotez, s katerimi bi lahko opisali nastanek sveta, ki se v vseh vidnih ozirih ujema z našim. Povsem resno je treba namreč razumeti Descartesove trditve iz *Razprave o metodi*, 5. del, 69 (AT VI:45), kjer pravi, da je Bog svet ustvaril »pred pet ali šest tisoč leti« in da ga je »že na začetku napravil takšnega, kakršen mora biti«. To pomeni, kot Descartes piše kasneje v *Principih filozofije*, 3. del, 45. člen (AT VIII-1:100), da se univerzum v resnici ni izoblikoval postopoma iz kaotične materije, temveč za je Bog ustvaril že popolnega: »Poleg tega pa na Zemlji niso bila samo semena rastlin, ampak same rastline; niti Adam in Eva se nista rodila kot dojenčka, ampak sta bila ustvarjena kot odrasla človeka.« Več v op. 195.
- 135 O odnosu med predpostavljjenim kaosom in zakoni narave gl. tudi *Razprava o metodi*, 5. del, 65–69 (AT VI:43–45); *Principi filozofije*, 3. del, 47. člen (AT VIII-1:101–103).
- 136 Gl. tudi *Razprava o metodi*, 5. del, 65 (AT VI:42–43).
- 137 Gl. tudi *Principi filozofije*, 1. del, 55. člen, 45 (AT VIII-1:26), 2. del, 8. in 9. člen, 71 (AT VIII-1:44–45). Prav tako *Pravila*, 14. pravilo (AT X:446).
- 138 Za sholastike je količina ali kvantiteta tako imenovana absolutna akcidenca, tj. lastnost, ki ni odvisna od materije kot njenega nosilca ali subjekta.
- 139 Gl. tudi *Svet*, 6. pogl., 45 (AT, XI:33).
- 140 Gl. tudi *Svet*, 6. pogl., 45 (AT XI:35).
- 141 Gl. *Meditacije*, 6. meditacija, 95 in 101 (AT VII: 71 in 78), 2. odgovori, 169 (AT VII:169), in 4. odgovori, 205 (AT VII:219); *Pripombe k nekemu pamfletu* (AT VIII-2:351–52); Descartesova pisma Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:146); 15. septembra 1640 (AT III:181); 30. septembra 1640 (AT III:191–22); in 31. decembra 1640 (AT III:274); ter pismi Meslandu, 2. maja 1644 (AT IV:118); in Moru, 5. februarja 1649, 117–18 (AT V:272–74).
- ## 7. POGLAVJE
- 142 O božjem ohranjanju stvari v obstoju gl. tudi Tomaž Akvinski, *Suma teologije*, 1. del, 104. vprašanje, 1. člen. Tako tudi Conimbricenses, *In octo libros physicorum*, 2. knj., 7. pogl., 12. vprašanje, 2. člen, 298–300. Descartes ponavlja trditev tudi v nadaljevanju 7. pogl., 55 (AT XI:43 in 44) in v *Razpravi o metodi*, 5. del, 69 (AT VI:45). Iz *Meditacij* je razvidno, zakaj mora Bog ohranjati stvari v obstoju. Težava je čas, katerega deli so medsebojno neodvisni. Gl. 3. meditacija, 67 in 69 (AT VII:48–49 in 50), 1. odgovori, 131–32, 137 (AT VII:109–16, 118), 2. odgovori, 167 (AT VII:165), 4. odgovori, 216 (AT VII:236–37), 5. odgovori, 307–38 (AT VII:369–70): »Ko zanikate, da potrebujemo neprestan pritek prvega vzroka, da se ohranjamo, s tem zanikate stvar, ki jo kot razvidno zatrjujejo vsi metafiziki, o kateri pa neuki pogosto ne mislijo dovolj, saj so pozorni le na vzroke nastanka, ne pa na vzroke biti. Arhitekt [oz. gradbenik] je vzrok hiše, oče pa vzrok otroka le glede na nastanek, tj. tako, da lahko potem, ko je delo enkrat opravljeno, hiša in otrok ostaneta brez tovrstnega vzroka. Po drugi strani pa sonce, ki je vzrok luči, ki jo proizvaja, in Bog, ki je vzrok ustvarjenih stvari, nista le vzroka

- nastanka*, ampak tudi *vzroka biti*, tj. morata vselej na isti način vplivati na svoj učinek, da ga ohranjata. To odkrito dokazuje moja razlaga neodvisnosti delov časa, ki jo zaman skušate izigrati tako, da se sklicujete na nujnost povezanosti, ki vlada med deli časa, obravnavanega abstraktno. Vendar nisem govoril o takšnem času, ampak o času oziroma trajanju trajajoče stvari, in gotovo ne zanikate, da se lahko posamični trenutek takšne stvari loči od trenutkov, na katere meji; se pravi, da lahko trajajoča stvar neha bivati v vsakem posameznem trenutku.« Gl. tudi *Principi filozofije*, 1. del, 21. člen, 25–27 (AT VIII-1:13), 2. del, 36. člen, 93 (AT VIII-1:61–62), 2. del, 42. člen, 101 (AT VIII-1:66); Descartesovo pismo Mersennu, 31. decembra 1640 (AT III:273).
- 143 Tudi Bog sam, ne zgolj njegovo delovanje, je nesprenmenljiv. Gl. nadaljevanje 7. pogl., 49 (AT XI:38).
- 144 Gl. tudi Tomaž Akvinski, *Summa contra gentiles*, 3. knj., 69. člen. Tudi po Descartesu je narava drugotni učinkujoči vzrok.
- 145 Descartes zakone narave prvič omenja v pismu Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:145). Gl. tudi *Razprava o metodi*, 5. del, 63–65 (AT VI:41–43); *Principi filozofije*, 2. del, 37–53. člen, 95–107 (AT VIII-1:62–70).
- 146 Gl. *Svet*, 6. pogl., 43–45 (AT XI:33–34).
- 147 O nesprenmenljivosti Boga kot temelju zakonov narave gl. tudi *Svet*, 7. pogl., 55 (AT XI:43 in 44); *Principi filozofije*, 2. del, 36. člen, 93–95 (AT VIII-1:61–62), 39. člen, 97 (AT VIII-1:63–64), 42. člen, 101 (AT VIII-1:66); Descartesovo pismo Mersennu za X***, 26. aprila 1643 (AT III:649). Glede nesprenmenljivosti Boga kot božjega atributa na splošno gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:144–46).
- 148 To je princip ohranjanja vseh stanj, ne samo gibanja ali mirovanja. Glede ohranjanja gibanja se Descartes delno opira na Beeckmana. Po Beeckmanu, *Journal*, 1:253, se ohranjanje gibanja dogaja v praznini in velja tako za krožno kot tudi premočrtno gibanje. »Tisto, kar se enkrat giblje, se v praznini vedno giblje; ali v premi ali v krožni črti; tako okoli svojega središča, kakršno je dnevno gibanje Zemlje, <kot tudi okoli središča, kakršno je> letno [gibanje].« Besedilo v koničastih oklepajih je dodal urednik izdaje de Waard. Gl. tudi Beeckman, 1:24. Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 37. člen, 95 (AT VIII-1:62–63); in Descartesova pisma Mersennu, 8. oktobra 1629 (AT I:28–29); Mersennu, 13. novembra 1629 (AT I:71–72); Mersennu, 18. decembra 1629 (AT I:89–91); Mersennu, januarja 1630 (AT I:107); Mersennu, 25. februarja 1630 (AT I:117); Mersennu, 15. novembra 1638 (AT II:442); Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III:208 in 213); Huyghensu, 18. februarja 1643 (AT III:617); Mersennu za X***, 26. aprila 1643 (AT III:649–50 in 653); Mersennu, 17. novembra 1641 (AT III:450–51).
- 149 Gl. Aristotel, *Metafizika*, 11. knj., 285, 1065b15–16: »Ker pa se glede na vsak posamezen rod bivajočega razlikujeta bit po možnosti in bit v dejanskosti, imenujem gibanje dejanskost bivajočega v možnosti, kolikor je takšno.« Prav tako *Fizika*, 3. knj., 1. pogl., 155 (201a9). Za primer novosholastičnega prevzema Aristotelove definicije gibanja gl. Evstahij od Sv. Pavla, *Summa philosophiae*, 3. knj., 3. traktat. 4. disputacija, 1. vprašanje, 99; Conimbricenses, *In octo libros physicorum*, 3. knj., 2. pogl., 1. vprašanje, 1. člen, 384. Descartes je Aristotelovo definicijo gibanja kritiziral že v *Pravilih*, 12. pravilo, 171 (AT X:426), kjer poleg tega zadrži tudi to, da gibanja sploh ni mogoče in tudi ni treba definirati. Vsi vemo, kaj je gibanje, če le usmerimo nanj »luč svojega duha«. Gl. tudi *Principi filozofije*, 1. del, 49. člen, 55 (AT VIII-1:33); in Descartesovo pismo Mersennu, 16. oktobra 1639 (AT II:596–97); in 1635/1636 (AT IV:697–98).
- 150 Francoski prevod tega latinskega navedka je najverjetneje delo Clerseijerja in ne Descartesa. V izdaji iz leta 1664 se pojavi v ležeči pisavi na strani spodaj, iz česar je moč sklepati, da ga ni bilo v rokopisu. Gl. *Le Monde de Mr Descartes ou Le traité de la lumière*, 84.
- 151 Descartes večkrat navaja geometrijo in geometre kot vzor jasnosti spoznavanja. Gl. *Razprava o metodi*, 2. del, 33 (AT VI:19); *Pravila*, 2. pravilo, 110 (AT X:365); *Meditacije*, 1. meditacija, 35 (AT VII:20).
- 152 Gl. Aristotel, *O duši*, 1. knj., 4. pogl., 89, 409a4–5: »Poleg tega pa, ker že trdijo, da premikajoča se daljica ustvari ploskev, točka pa daljico [...].« Tudi Descartes sam je, sledeč kinematični teoriji geometrije, ki se je razvila v zgodnji moderni dobi, v svojih zgodnjih premišljevanjih sledil temu trendu. Gl. *Pravila*, 14. pravilo (AT X:446); *Pravila*, 14. pravilo (AT X:449–50):

- »Enost [*Unitas*] ... je torej enaka točki geometrov, ko iz njenega premikanja [db. toka; *ex eius fluxu*] tvorijo črto.« V *Geometriji*, 2. knj. (AT VI:388–441), opisuje konstrukcijo krivulj s kontinuiranim gibanjem točke.
- 153 Tudi ta prevod je delo pisca predgovora izdaje iz leta 1664. Za definiciji gibanja gl. Aristotel, *Fizika*, 3. knj., 1. pogl., 155, 201a10: »Ker pa je glede posameznega rodu razloženo med (bitjo) v dejanskosti in v možnosti, dejanskost bivajočega v možnosti, kolikor je takšno, pa je gibanje, na primer spremenljivega, kolikor je spremenljivo, spreminjanje, dejansko rastljivega in njemu nasprotnega pojemljivega (za oboje ni skupnega imena), rast in pojemanje, dejanskost nastajljivega in minljivega nastajanje in minevanje, dejanskost premakljivega premikanje.«; prav tako *Fizika*, 8. knj., 7. pogl., 260a26–29. Gl. tudi Evstahij od Sv. Pavla, *Summa philosophiae*, 3. knj., 3. traktat, 4. disputacija, 1.–4. vprašanje, 99–10; in Conimbricenses, *In octo libros physicorum*, 5. knj., 2. pogl., 1. vprašanje, 3. člen, 564–66. Gl. tudi *Principi filozofije*, 1. del, 65. člen, 53 (AT VIII-1:32), in 2. del, 24. člen, 83 (AT VIII-1:53).
- 154 Descartes torej razume gibanje telesa kot njegov prehod z enega mesta na drugo. Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 25. člen, 83 (AT VIII-1:53), kjer pa definicijo gibanja popolnoma spremeni.
- 155 O mirovanju kot umanjkanju (lat. *privatio*; fr. *privation*) gibanja gl. npr. Aristotel, *Fizika*, 5. knj., 2. pogl., 226b15: »Gibanje je nasprotno mirovanju, torej mora biti umankanje v tistem, kar je dovezetno za gibanje.« (naš prevod); *Fizika*, 5. knj., 6. pogl., 229b25, in 8. knj., 8. pogl., 264a27.
- 156 Gl. tudi *Principi filozofije*, drugi del, 26. in 27. člen, 83–85 (AT VIII-1:54–55).
- 157 Gl. npr. Toletus, *In octo libro de physica*, 5. knj., 6. pogl., 54. besedilo, 526. Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 37. člen, 95 (AT VIII-1:62–63); Descartesova pisma Morinu, 13. julija 1638 (AT II:212–13); Mersennu, 4. marca 1641 (AT III:327); in Cavendishu, 30. marca 1646 (AT IV:386).
- 158 Descartes v *Meditacijah* moduse opredeli kot akcidence substanc. Gl. *Meditacije*, 3. meditacija, 57 (AT VII:40), 6. meditacija, 103 (AT VII:78), 2. odgovori, 167 (AT VII:165). O modusu, substanci in temeljnih ontoloških razločkih gl. *Principi filozofije*, prvi del, 53. člen in 56–65. člen, 43–53 (AT VIII-1:25–32); Descartesovo pismo X***, 1645 ali 1646 (AT IV:348–50); Descartesovo pismo Meslandu, 9. februarja 1945 (AT IV:163–64).
- 159 Lat. *entia rationis*. Nekatera *entia rationis* (bivajoče v razumu ali bitja v razumu), kot npr. himera, obstajajo samo v našem mišljenju, brez temelja v stvarnosti. Druga *entia rationis* pa imajo, četudi bivajo samo v razumu, podlago v stvarnosti. To so umanjkanja, negacije in razmerja. Gl. npr. Antonio Rubio, *In universam Dialecticam*, 55–58. Po Suárezu je umanjkanje npr. slepota, ki nima pozitivnega obstoja v stvarnosti, temveč je umanjkanje vida. Gl. Suárez, *Disputationes Metaphysicae*, 54. disputacija, 1. razdelek, 3. člen (*Opera omnia* XXVI:1016). To umanjkanje ima podlago v stvarnosti, saj je ne moremo pripisati neobstoječemu človeku. Tako je tudi mirovanje lahko razumljeno kot umanjkanje s temeljem v stvarnosti. Descartes o *entia rationis*: *Meditacije*, 1. odgovori, 128 (AT VII:103), 2. odgovori, 147–48 (AT VII:134). Gl. tudi Descartesovo pismo Moru, 15. aprila 1649, 142 (AT V:343–44).
- 160 Tudi tu je prevod dodatek k Descartesovemu rokopisu.
- 161 Duns Scotus (Škot) in nekateri drugi sholastiki so imeli nekatere lastnosti substanc, npr. njihovo težkost, za stvarno, realno kvaliteto, tj. absolutno akcidence, se pravi kot stvar (*res*), ki jo lahko Bog ustvari in ohrani neodvisno od substance, h kateri sodijo. O stvarnih oz. realnih kvalitetah in substancialnih formah gl. Descartes, *Razprava o metodi*, 5. del, 65 (AT VI:42–43): »Celo izrecno sem namreč predpostavil, da ta materija nima nobene od form ali lastnosti, o katerih se prerokajo v šolah [...]«. Svet, 2. pogl., 13 (AT XI:7–8), 5. pogl., 35 (AT XI:25–26); *Meteorologija*, 1. razprava (AT VI:239); *Principi filozofije*, 4. del, 198. in 201. člen (AT VIII-1:321–23 in 324–25); Descartesovo pismo Voetiju (AT VIII-2:26 in 62). Gl. tudi Descartesovo pismo Plempiju, 3. oktobra 1637 (AT I:430); Descartesovi pismi Morinu, 13. julija 1638 (AT II:199–200) in 12. septembra 1638 (AT II:366–67); Descartesovo pismo Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III:211–12); Descartesovo pismo Regiju, konec januarja 1642 (AT III:492 in 500–507); Descartesovo pismo Mersennu za X***, 26. april 1643 (AT III:648–50): »[...] v naravi ne predpostavljam nobenih stvarnih kvaliteta, ki bi bile pripete na substanco kot dušice njihovim telesom in ki bi jih božja moč lahko od njih ločila«. Ležee besedilo je že v originalu.

- 162 V *Principih filozofije* je ta zakon naveden kot tretji zakon narave. Gl. *Principi filozofije*, 2. del, 40. člen, 99 (AT VIII-1:65). Gl. tudi Descartesovo pismo Debeauneju, 30. april 1639 (AT II:543–44); Descartesova pisma Mersennu, 25. decembra 1639 (AT II:627); 28. oktobra 1640 (AT III:210–11) in 17. novembra 1641 (AT III:450–51); Descartesovo pismo Silhonu, marca ali aprila 1648 (AT V:135–36), in Descartesovo pismo Elizabeti, 6. oktobra 1645 (AT IV:328).
- 163 Gl. op. 105 v spremni študiji.
- 164 Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 38. člen, 95–97 (AT VIII-1:63); Descartesovo pismo Mersennu, 29. januarja 1640 (AT III:11–12); in 11. marca 1640 (AT III:38).
- 165 Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 40. člen, 99 (AT VIII-1:65).
- 166 Descartes tu razlikuje med trki glede na to, ali do njih pride med elastičnimi, prožnimi telesi ali med neprožnimi, popolnoma trdimi telesi. Gl. tudi *Dioptrika*, 2. razprava (AT VI:93–94), in Descartesovo pismo Mersennu, 28. oktobra 1640 (AT III:208).
- 167 Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 40. člen, 99 (AT VIII-1:65).
- 168 Gl. Descartesovo pismo Debeauneju, 30. aprila 1639 (AT II:543).
- 169 O utemeljitvi fizike na metafiziki gl. Descartesova pisma Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:143–44); 27. maja 1638 (AT II:141–42); in 28. januarja 1641 (AT III:298). Gl. tudi *Svet*, 7. pogl., 53–55 (AT XI:43–44); in »Predgovor« k *Principom filozofije*, 135 (AT IX-2:14).
- 170 Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 36. člen, 93–95 (AT VIII-1:61–62).
- 171 Gl. *Svet*, 4. pogl., 27 (AT XI:19), in 8. pogl., 61 (AT XI:49).
- 172 V *Principih filozofije*, 2. del, 39. člen, 97–99 (AT VIII-1:63–65), je to drugi zakon narave. Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 56. člen, 109 (AT VIII-1:72), kjer pravi »[...] da vse tisto, kar se giblje, vedno stremi k temu, da nadaljuje gibanje v ravni črti.« Gl. tudi 3. del, 79. člen (AT VIII-1:133) in Descartesovo pismo Huyghensu, 18. februarja 1643 (AT III:619).
- 173 Gl. tudi *Dioptrika*, 1. razprava (AT VI:88–89). O tem razlikovanju gl. tudi Descartesovo pismo Morinu, 13. julija 1638 (AT II:203–4); Morinovo pismo Descartesu, 12. avgusta 1638 (AT II:290); Descartesovo pismo Morinu, 12. septembra 1638 (AT II:363), in Morinovo pismo Descartesu, oktobra 1638 (AT II:409).
- 174 Gl. tudi Beeckman, *Journal*, 1:167. Descartes uporabi podoben primer tudi v pismu X***, februarja 1646 (AT IV:359–60).
- 175 Kamen pritiska v sredino gube, v kateri leži, torej navzven, kar pomeni, da stremi stran od središča kroženja, tj. stran od točke (na sliki točka D), v kateri držimo pračo.
- 176 Ista teza in primer s pračo tudi v *Principih filozofije*, 2. del, 39. člen, 97–99 (AT VIII-1:63–65). Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 57. člen (AT VIII-1:108–9); Descartesovo pismo Morinu, 12. septembra 1638 (AT II:364); Descartes Mersennu, 11. junija 1640 (AT III:76). V kontekstu razlage gibanja fine materije gl. Descartesovo pismo Mersennu, 27. avgusta 1639 (AT II:572). Isti primer večkrat v *Svetu*: 10. pogl., 89 (AT XI:71), 11. pogl., 93 (AT XI:75) in 13. pogl., 107–9 (AT XI:85–86).
- 177 Prejšnja dva primera naj bi potrjevala resničnost tretjega zakona narave (stremljenje gibanja telesa je vedno premočrtno) na podlagi izkustva, sedaj pa ga Descartes utemeljuje metafizično. O božji nespremenljivosti kot temelju zakonov narave gl. tudi *Svet*, 7. pogl., 49 in 55 (AT XI:37–38 in 43). Tako tudi v *Principih filozofije*, 2. del, 39. člen, 97–99 (AT VIII-1:63–64).
- 178 Gl. *Pravila*, 6. pravilo, 126–27 (AT X:381–82); *Principi filozofije*, 2. del, 32. člen, 89 (AT VIII-1:57–58).
- 179 Telo, ki se giblje krožno, nenehno spreminja smer gibanja.
- 180 Za premo in enakomerno gibanje velja, da je tedaj, ko so določeni položaj, hitrost in determinacija v določeni točki, znano vse, kar lahko vemo o njem. Teга pri krožnem gibanju ni. Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 39. člen, 97 (AT VIII-1:64): »In četudi nobeno gibanje ne nastane v trenutku, je kljub temu razvidno, da je vsaka stvar, ki se giblje, v posameznih trenutkih, ki jih je mogoče zaznamovati med njegovim gibanjem, determinirana za nadaljevanje svojega gibanja proti nekemu delu vzdolž preme črte, nikoli pa vzdolž kakšne ukrivljene.«
- 181 Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 39. člen, 97–99 (AT VIII-1:64).
- 182 Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 25, 83 (AT VIII-1:53–54), in 36. člen, 93 (AT VIII-1:61).
- 183 Gl. op. 185.
- 184 Gl. *Principi filozofije*, 2. del, 36. člen, 93–95 (AT VIII-1:61–62).

- 185 Besedna igra z dvojnimi pomenoma *disposition*, ki jo enkrat prevajamo kot »dispozicija«, drugič pa kot »naravnost«.
- 186 Prim. tudi *Meditacije*, 4. meditacija, 75–81 (AT VII:56–61). Opozicija med pravilno, premočrtno voljo in izkrivljeno voljo, ki je posledica greha (ker je zapustila pravo pot in se predala lažnim dobrinam in lažnemu dobremu), je bil *locus communis* moralne teologije.
- 187 To so t. i. pravila trkov. Gl. *Principi filozofije*, 2. del, 45.–52. člen, 103–5 (AT VIII-1:67–70).
- 188 Gl. Mdr 11,20: »Toda ti vse urejaš po meri, po številu in po teži.« (Slovenski standardni prevod) – »Sed omnia mensura et numero et pondere dispositi.« (Vulgata)
- 189 Termin »večne resnice« v najožjem smislu označuje logične aksiome, kot so »iz nič ne nastane nič«; »nič nima lastnosti«; »kar misli, nujno obstaja« ipd., ki med seboj povezujejo naše pojme in s tem omogočajo sklepanje. Gl. tudi *Principi filozofije*, prvi del, 48.–50. člen, 41–43 (AT VIII-1:22–24). V širšem smislu označujejo vsa dognanja, ki so izpeljana na osnovi jasnih in razločnih idej, kar vključuje med drugim vse matematične dokaze. Znotraj večnih resnic je treba poleg tega razmejevati med tistimi, ki so večne v strogem smislu in jih niti Bog ne more napraviti drugačnih, ker bi bilo to v nasprotju z njegovo popolno in vsemogočno naravo, in tiste, ki so večne zato, ker je božja volja nespremenljiva in bi jih Bog sicer lahko spremenil, a jih noče spremeniti. Med prve spadajo tiste, ki se vežejo na božje bistvo ali so iz njega neposredno izpeljane, kot so npr., da Bog nujno biva; da nič nima lastnosti, ker je bivanje lastnost Boga; da je Bog vsemogočen, ker drugače ne bi nujno bival; da Bog ne teži k nič, ker drugače ne bi bil vsemogočen; da Bog ne zavaja, ker je zavajanje neka nepopolnost ipd. Med druge spadajo matematične resnice in vsaj določeni aspekti zakonov narave. Tako tudi v *Razpravi o metodi*, 5. del, 65 (AT VI:43). O večnih resnicah gl. Descartesova pisma Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:145–46); 6. maja 1630 (AT I:149–50); in 27. maja 1630 (AT I:151–54); *Meditacije*, 6. odgovori, 334–35 in 336–37 (AT VII:431–33 in 435–36).
- 190 Tj. v sholastičnem besedišču.
- 191 Ozadje predstavlja Aristotel, *Druga analitika*, 1. knj., 13. pogl., 51 isl., 78a21 isl. Aristotelovi komentatorji so iz tega besedila izpeljali razlikovanje med *demonstratio quia* ali *demonstratio a posteriori* in *demonstratio quid* ali *demonstratio a priori*. Temeljna razlika je v tem, da v *demonstratio a posteriori* dokazujemo nekaj na podlagi učinka oz. iz učinka sklepamo na vzrok(e), v *demonstratio a priori* pa na podlagi vzroka dokazujemo učinek ali učinke. Gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 10. maja 1632 (AT III:250–51); *Razprava o metodi*, 6. del, 109–11 (AT VI:76); Descartesovo pismo Vatierju, 22. februarja 1638 (AT I:563–64); *Meditacije*, 2. odgovori, 161 (AT VII:155–56).
- 192 Gl. *Svet*, 18 pogl. (AT XI:119–20). Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 40. člen, 99 (AT VIII-1:65): »In vsi posamični vzroki sprememb, ki se dogajajo telesom, so vsebovani v tem tretjem zakonu, vsaj tisti <vzroki>, ki so telesni; ali imajo namreč človeški ali angelski duhovi moč premikanja teles in kakšno, tega zdaj ne raziskujemo, ampak to hranimo za traktat *O človeku*.«
- 193 Gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 27. maja 1638 (AT II:142); *Meteorologija*, 1. razprava (AT VI:233); *Geometrija* (AT VI:485); in Descartesovo pismo Vatierju, 22. februarja 1638 (AT I:563).
- 194 Gl. *Razprava o metodi*, 5. del, 63–65 (AT VI:41–42); in Descartesovo pismo Vatierju, 22. februarja 1638 (AT I:562).

8. POGLAVJE

- 195 O predpostavki prvotnega kaosa Descartes prvič spregovori v *Svetu*, 6. pogl., 45 (AT XI:34–35). Gl. tudi *Razprava o metodi*, 5. del, 65 (AT VI:42). Descartes opiše drugačno genezo sveta v *Principih filozofije*, 3. del, 46. in 47. člen (AT VIII-1:100–103). Tako v *Svetu* kot v *Principih filozofije* ne gre za opise dejanskega procesa stvarjenja sveta, temveč le za hipotetični geni.
- 196 O drugem elementu gl. *Svet*, 5. pogl., 33–35 (AT XI:24–27). Izraz »forma« se ne nanaša na sholastično substancialno obliko, ki uobliči izvorno materijo, ki je v sholastičnem pojmovanju gola potencialnost (tj. zmožnost ali možnost), temveč na določeno razmerje med kvalitetami velikosti, oblike in hitrosti gibanja nekega telesa.
- 197 Gl. *Svet*, 6. pogl., 45 (AT XI:33). Trdnost je posledica odsotnosti oddaljevanja med delci materije, ki se med seboj dotikajo. Gl. *Svet*, 3. pogl., 19 (AT XI:13–14). Takšno izvorno trdo telo ima formo tretjega elementa. Gl. *Svet*, 5. pogl., 35 (AT XI:25).

- 198 Gl. *Svet*, 4. pogl., 25–29 (AT XI:16–23). Descartes v 4. pogl. sicer ni dokazal, da je praznina *a priori* nemogoča, saj bi moral za to izenačiti prostor z bistvom materije. Kljub temu je praznina *de facto* nemogoča, ker vsa najmanjša »prazna« mesta zapolnijo izjemno deljivi in gibljivi delci prvega elementa materije. O neobstoju praznine ali vakuumu gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 16.–18. člen, 77–79 (AT VIII-1:49–50), 3. del, 25. člen (AT VIII-1:89); *Dioptrika*, 1. del (AT VI:86). Gl. tudi Descartesova pisma Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:140); oktobra ali novembra 1631 (AT I:228); leta 1635 ali 1636 (AT IV:700); 15. novembra 1638 (AT II:440); 9. januarja 1639 (AT II:484); 16. oktobra 1639 (AT II:588); 11. junija (AT III:75); 30. avgusta 1640 (AT III:165); in 20. oktobra 1642 (AT III:587); in Descartesova pisma Reneriju, 2. julija 1634 (AT I:301); Plempiju, 3. oktobra 1637 (AT I:417); Vorstiju, 19. junija 1643 (AT III:686); Markizu Newcastla, oktobra 1645 (AT IV:329); Chanutu, 6. junija 1647 (AT V:52); Arnauld, 4. junija 1648 (AT V:194); in 29. julija 1648 (AT V:223); Moru, 5. februarja 1649, 116–17 (AT V:271); in avgusta 1649, 165 (AT V:403).
- 199 Gl. *Svet*, 4. pogl., 27 (AT XI:19), 7. pogl., 55 (AT XI:43–44).
- 200 To je teorija vrtincev, v središču katerih so zvezde, se pravi t. i. zvezde stalnice in Sonce našega osončja. O vrtincih in o oblikovanju Sonca in drugih zvezd stalnic gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 46. in 54. člen (AT VIII-1:100–101 in 107–108).
- 201 Descartesovo silo za nadaljevanje gibanja v premi črti pojmuje kot zmnožek velikosti in gibalne vznemirjenosti (ali hitrosti) gibajočega se telesa. S tem ko se telo oddaljuje od središča vrtinca, postaja njegova pot vse manj krožna in bolj podobna premi črti, saj gibanje po njej tvori sosledje manjših odklonov od preme črte kot gibanje po krivuljah bližje središču vrtinca. Zato se telesa z največjo silo za nadaljevanje gibanja v premi črti gibljejo po obodu vrtinca, tista z najmanjšo najbližje središču. Sila za nadaljevanje gibanja v premi črti je na tej stopnji odvisna tako od hitrosti kot od velikosti teles, ki krožijo po vrtincu.
- 202 Tj. materijo v vmesnih prostorih med vrtinci.
- 203 Pomen besede »velikost« (*grosseur*) je odvisen od konteksta. V primeru, da Descartes obravnava odnose med enako gostimi (masivnimi oz. trdnimi) telesi, mu zadošča, da govori o velikosti telesa kot taki, medtem ko jo mora na mestih, kjer obravnava trke med različno gostimi telesi, dodatno opredeliti s termini, kot so količina materije, razsežnost površine telesa in gostota ali masivnost telesa. O tem več v *Svet*, 10. pogl., 83–85 (AT XI: 66–68).
- 204 Upor gibanju je sorazmeren z velikostjo telesa. Gl. tudi *Principi filozofije*, 2. del, 49. člen, 103 (AT VIII-1:68), in Descartesovo pismo Clerselierju, 17. februarja 1645 (AT VI:184).
- 205 Ker se je razlika med velikostjo različnih delov materije na prvi stopnji oblikovanja sveta močno zmanjšala, saj so se delci dodatno nalomili, sta na drugi stopnji oblikovanja sveta količina sile za nadaljevanje gibanja v premi črti in z njo povezana oddaljenost delca materije od središča vrtinca odvisni predvsem od hitrosti delcev.
- 206 Gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 9. januarja 1639 (AT II:485).
- 207 Gl. tudi *Svet*, 5. pogl., 33 (AT XI:24–25), 10. pogl., 85 (AT XI:67). O genezi in naravi krogličastih delcev drugega elementa gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 48. in 52. člen (AT VIII-1:103–5).
- 208 Gl. *Svet*, 9. pogl., 71–77 (AT XI:56–63). O tem drugače v *Principih filozofije*, 3. del, 118.–121. člen (AT VIII-1:166–72), 4. del, 2. člen (AT VIII-1:203–4).
- 209 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 49. člen (AT VIII-1:104).
- 210 O tem, da hitrost gibanja nadoknadi ozkost mesta in dolžino poti, gl. *Svet*, 4. pogl., 27 (AT XI:19). Tako tudi v *Principih filozofije*, 2. del, 32. člen, 89–91 (AT VIII-1:58–59). Za ekvivalent formulacije iz 8. pogl. gl. *Principi filozofije*, 3. del, 51. člen (AT VIII-1:104–5).
- 211 Gl. tudi *Svet*, 5. pogl., 33 (AT XI:24–25), in 10. pogl., 85 (AT XI:67).
- 212 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 54. člen (AT VIII-1:107–108).
- 213 V starejših francoskih izdajah (Le Gras, 1664; Clerselier, 1677; AT XI:53) je kazalni zaimsek »celle« zapisan v ednini. Ta zapis je reproduciran tudi v novi izdaji *Œuvres complètes*, ki je podlaga za tukajšnji izvirnik (gl. Uredniško poročilo). Ker gre očitno za tiskarsko napako, zapis tu popravljamo v množinsko obliko.
- 214 Gl. *Svet*, 13. pogl., 107–19 (AT XI:84–97). Isto tezo Descartes formulira tudi v *Principih filozofije*, 3. del, 55. člen (AT VIII:108).

- 215 O oblikovanju zvezd stalnic in našega Sonca gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 54. člen (AT VIII-1:107–8). O razločku med svetlobo, ki je prisotna v svetlečem telesu, in svetlobo, ki prihaja iz njega, gl. Descartesovo pismo Morinu, 13. julija 1638 (AT II:203–5).
- 216 Za definicijo nebesnega oboka gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 131. člen (AT VIII-1:182). Ta je povezana z Descartesovo opredelitvijo površine kot skupne meje med dvema ali več telesi, ki nima širine. Glede opredelitve površine gl. tudi *Meditacije*, 6. odgovori, 335–36 (AT VII:433–35); *Principi filozofije*, 2. del, 15. člen, 75–77 (AT VIII-1:48–49); *Pogovor z Burmanom* (AT V:164); in Descartesovo pismo Mersennu, 23. junija 1641 (AT III:387–88). Pojem površine igra ključno vlogo vsaj na treh različnih področjih: v optiki, saj ne vidimo ničesar drugega kot površine teles, od katerih se odbijejo žarki svetlobe, pri razlagi čudeža transsubstanciacije in pri definiciji gibanja. Za optični problem gl. *Dioptrika*, 2. razprava (AT VI:102–5); *Meteorologija*, 9. razprava (AT VI:345). Za problem transsubstanciacije gl. *Meditacije*, 4. odgovori, 226–28 (AT VII:253–56); in Descartesovo pismo Meslandu, 9. februarja 1645 (AT IV:163–65). Za problem gibanja gl. *Principi filozofije*, 2. del, 15. člen, 75–77 (AT VIII-1:48), 24.–25. člen, 83 (AT VIII-1:53–54), 28.–31. člen, 85–89 (AT, VIII-1:55–57).
- 217 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 82. in 119. člen (AT VIII-1:137 in 166–68).
- 218 Hitrost rotacije delcev drugega elementa okrog Sonca ne pada sorazmerno z njihovo oddaljenostjo od središča vrtinca. Razmerje oddaljenost/hitrost velja le do meje KK, nato pa nastopi nov dejavnik, tj. vpliv rotacije Sonca.
- 219 Planeti se v vsakem vrtincu nahajajo med točko, kjer je hitrost vrtinca minimalna (npr. KK/LL), in središčem vrtinca (S, E, e, A). Bližje ko so planeti zvezdi, tj. soncu, višja je njihova hitrost. Kometi se nahajajo le onkraj točke, kjer je hitrost vrtinca minimalna (onkraj KK/LL), kjer začne hitrost ponovno naraščati do oboda (FGGF).
- 220 Descartes vsak vrtnec pojmuje kot sistem v ravnovesju, tj. sistem, ki vzdržuje stalno količino gibanja. Ohranjanje količine gibanja sledi od tod, da padec velikosti delcev nadomesti rast v njihovi hitrosti in obratno. Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 85. člen (AT VIII-1:140–42).
- 221 Novi, tj. kopernikanski astronomi so izjemno povečali obseg celotnega sveta. Kopernik v *O revolucijah nebesnih sfer*, 1. knj., 10. pogl., 69, tako zapiše, da je velikost sveta takšna, »da ima razdalja Zemlje od Sonca v primerjavi z velikostjo katerekoli izmed drugih sfer tavajočih zvezd [tj. planetov] zadosti razvidno razsežnost, medtem ko v primerjavi s sfero netavajočih zvezd [tj. zvezd stalnic] ni opazna«.

9. POGLAVJE

- 222 Gre za dele ali delce izvorne materije, katerih sila za nadaljevanje gibanja v premi črti je bila zaradi njihove velikosti, ki je bodisi dana bodisi je naknaden produkt spajanja več delov materije, dovolj velika, da so razbili šibkejše dele materije, ob katere so trčili, medtem ko sami niso bili razbiti. Za drugačno razlago delov tretjega elementa gl. *Principi filozofije*, 3. del, 118.–121. člen (AT VIII-1:166–72), 4. del, 2. člen (AT VIII-1:203–4).
- 223 O gibanju planetov gl. tudi *Svet*, 10. pogl., 81–89 (AT XI:63–72). Gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 9. januarja 1639 (AT II:484–85). Descartes je zakone gibanja trdih teles v tekočini, ki so podlaga razlage gibanja planetov, podrobneje obravnaval v *Principih filozodije*, 2. del, 56.–63. člen, 109–17 (AT VIII-1:72–77). Potovanje planetov okrog Sonca ponovno primerja s prenašanjem ladje po reki v *Principih filozofije*, 3. del, 30. člen (AT VIII-1:92).
- 224 Da je gibanje nekega telesa produkt vseh različnih gibanj, ki bi jih imeli njegovi sestavni deli, ko bi bili ločeni med seboj, Descartes zapiše tudi v *Principih filozofije*, 2. del, 32. člen, 89 (AT VIII-1:57–58).
- 225 O Descartesovem zanimanju za komete gl. pismo Mersennu, 10. maja 1632 (AT I:250–52). Iz pisma je razvidno, da je Descartes spoznanju narave kometov pripisoval izjemno velik pomen v oblikovanju aprioristične filozofije narave, ki jo najdemo v *Svetu*. Gl. tudi Descartesovi pismi Mersennu, aprila 1634 (AT I:287); in Dupuy, 5. januarja 1645 (AT IV:150–52). Za Descartesovo teorijo planetov in kometov, ki izhaja iz drugačnih hipotez o njihovem izvoru, gl. *Principi filozofije*, 3. del, členi 119–120, 126–129 in 132–138 (AT VIII-1:168–70, 174–80, 182–91).
- 226 Opisovanje kometov kot izjemno velikih je bilo še v 18. stoletju nekaj popolnoma običajnega. Descartes sicer navede *a priori* razlog postulacije njihove izjemne velikosti. Ta je potrebna, kolikor komet potrebuje količino gibalne sile, ki mu omogoča, da se ne giblje le s pobudo vrtinca,

tj. krožno, kot to počno planeti, ampak tudi, da prehaja iz enih nébes v druga. Ker se izjemno velika telesa zaradi svoje velike sile za nadaljevanje gibanja v premi črti nujno nahajajo na obokih vrtincev, takšna razlaga Descartesu onemogoča, da bi sprejel obstoj kometov v pasu vrtinca, kjer se nahajajo planeti, in posledično nasprotuje velikemu delu empiričnih dognanj astronomov njegove dobe.

- 227 Gibanje kometa je tako bolj ali manj premočrtno.
- 228 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 127. člen (AT VIII-1:176–78).
- 229 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 129. člen (AT VIII-1:179–80).
- 230 Gl. *Svet*, 13. in 14. pogl., 107–29 (AT XI:84–103).
- 231 Edino omembo dotičnega kometa najdemo v kroniki vzhodnorimske dinastije Paleologov, ki jo je napisal Phrantzes iz Konstantinopla, zaupnik zadnjega vzhodnorimskega cesarja Konstantina. Komet v resnici ni bil opažen leta 1650, temveč leta 1454, tj. leto dni po tem, ko so Otomani osvojili Konstantinopol in zrušili Vzhodnorimsko cesarstvo. Nekateri zahodnjaki so si komet razlagali kot znamenje maščevanja, ki bi v prihodnosti lahko doletelo Turke.
- 232 Ko zvezdni žarki preidejo iz enega prozornega medija v drugega, spremenijo svojo smer, se pravi, da pride do loma svetlobe. Na lom vplivata vpadni kot žarka in narava medija. Ker ima Zemeljska atmosfera višjo gostoto kot nébesa, zvezdni žarki skrenejo s preme črte, zvezde in drugi nebesni pojavi pa so posledično videni, kot da so višje na nebu, kot so v resnici. Razumevanje loma svetlobe je zato nujno, kolikor želimo določiti dejanski položaj zvezd na nebu. O tem gl. tudi Beeckman, *Journal*, 3:97. Descartes o lomu svetlobe prvič piše v pismu Mersennu, januarja 1630 (AT I:113). V letih 1625–1628 nato odkrije zakon loma svetlobe ali sinusni zakon. Svoja dognanja je objavil šele v *Dioptriki*, 2. razprava (AT VI:101).
- 233 Gre za dnevno paralakso, tj. kotno razliko med mestom, kjer je zvezda videna, če je opazovana s površine Zemlje, in mestom, kjer bi bila videna, če bi bila opazovana iz središča Zemlje.
- 234 Descartes možnost kometov, ki bi se nahajali na planetarni sferi vrtinca, *a priori* zanika, ker jim pripiše silo za nadaljevanje gibanja v premi črti, ki jim dopušča, da se nahajajo le na obrobjih vrtincev, med katerimi prehajajo. Astronomi, ki so komete po Descartesu »na silo vlekli v planetarno sfero«, so Tycho Brahe, Johannes Kepler in Cornelius Gemma.

10. POGLAVJE

- 235 Gl. *Svet*, 8. pogl., 63–65 (AT XI:52–53).
- 236 Descartes uporablja klasične simbole, ki jih (z izjemo simbolov za Zemljo in Luno) še danes uporabljamo za označevanje planetov našega osončja: ♄ = Saturn, ♃ = Jupiter, ♂ = Mars, T = Zemlja, ♀ = Venera, ☿ = Merkur, ☾ = Luna.
- 237 Telesa se v bližini Sonca, tj. v bližini središča vrtinca, zaradi njegove rotacije gibljejo najhitreje. Kljub temu pa se v obrobem predelu prostora med S in FGGF tista telesa, ki so bolj oddaljena od središča vrtinca S, gibljejo hitreje od manj oddaljenih teles. Ker Descartes ve, da Merkur potuje hitreje kot Saturn, čeprav je bližje Soncu, sklepa, da so delci drugega elementa, ki so bliže središču vrtinca S, manjši in hitrejši, kar je posledica delovanja vrtenja Sonca. To pravilo velja le za območje do tirnice najbolj zunanega planeta, Saturna. Od tod, tj. od kroga K, do oboda neba, tj. FGGF, se zopet gibljejo hitreje. Zato kometi ne morejo ostati v tirnicah, ampak prehajajo iz enega vrtinca oz. neba v drugega. Gl. tudi *Svet*, 8. pogl., 67 (AT VIII-1:54).
- 238 O razliki med kometi in planeti gl. tudi *Svet*, 9. pogl., 75 (AT XI:60–61). Za drugačno hipotezo o izvoru kometov, ki pa ohrani isto razlago razlike med planeti in kometi kot v *Svetu*, gl. *Principi filozofije*, 3. del, 119. člen (AT VIII-1:168).
- 239 Fr. *astre* tokrat izjemoma prevajamo kot »nebesno telo« in ne kot »zvezda«, saj Descartes v tem poglavju ne govori o zvezdah, ki so v središčih vrtincev, temveč o planetih in kometih, ki so od zvezd različno oddaljeni.
- 240 Tj. da bo imel isto silo kot oni.
- 241 Planeti se po nekaj časa ustalijo v določenem pasu vrtinca med S in K, kjer so vse sile (rotacija Sonca, gibanje delcev drugega elementa) v ravnovesju s silo gibanja planeta (tretji element), ki je odvisna od njihove mase. V tem območju ostanejo, ker je njihova sila za nadaljevanje gibanja v premi črti zaradi njihove manjše velikosti in hitrosti v ravnovesju s silo pasu materije neba, ki postane njihova tirnica. Ker so kometi večji in hitrejši, jih odnese onkraj točke K, kjer začne hitrost vrtinca postopoma naraščati. Njihova sredobežna sila namreč ni v ravnovesju

- z nobenim izmed pasov vrtnica od S do K. Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 140. člen (AT VIII-1:192–93).
- 242 Gl. *Svet*, 8. pogl., 67 (AT XI:56).
- 243 Ker je za Descartesa telo identično z razsežnostjo, ki jo zaseda, sledi, da je količina materije telesa njegova prostornina (oz. volumen). V količino materije se torej ne šteje materija, ki zapolnjuje pore telesa, saj ta tvori drugo telo ali druga telesa. Glede na obliko, ki jo prevzame telo, se pravi, glede na to, kakšno obliko ima prostornina telesa (tj. količina njegove materije), pa je razsežnost površine telesa lahko večja ali manjša.
- 244 Razmerje med razsežnostjo površine telesa in količino materije (tj. prostornino) rezultira v večji ali manjši gostoti telesa. Manjša sila gibanja je torej posledica razgibanosti površine in posledičnega upora, ko telo naleti na okoliške delce druge materije. Descartes v *Principih filozofije* to razmerje označi s terminom »trdnost« (lat. *soliditas*). Gl. *Principi filozofije*, 3. del, 121.–123. člen (AT VIII-1:170–73).
- 245 To so delci drugega elementa. Gl. *Svet*, 5. pogl., 33 (AT XI:24–25), in 8. pogl., 63 (AT XI:51).
- 246 Planete tvorijo nepravilni delci tretjega elementa, med katerimi so tudi delci prvega in drugega. Oblike delov tretjega elementa posledično tvorijo izjemno nepravilno in izjemno veliko ali razsežno površino.
- 247 Telesa z večjo gostoto (trdnost, lat. *soliditas*, fr. *solidité*), tj. telesa, ki imajo pod najmanjšo površino največjo količino materije, imajo večjo silo za nadaljevanje gibanja v premi črti kot tista z manjšo gostoto. Za velikost delcev neba gl. *Svet*, 8. pogl., 67 (AT X:55–56). O trdnosti posamičnih delcev neba gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 123. člen (AT VIII-1:172–73).
- 248 Ker planete tvorijo nepravilno oblikovani deli tretjega elementa, vsebujejo številne pore, ki jih zapolnjujejo delci prvega in drugega elementa. Posledično imajo veliko površino v razmerju do količine materije. O tem gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 123. člen (AT, VIII-1:172).
- 249 Dve telesi, ki imata različno razbrazdani površini, sta lahko kljub temu enako masivni, saj masivnost izhaja iz odsotnosti por in razmikov med delci telesa. Ker površina krogle raste počasneje od njene prostornine, ima telo z večjo prostornino količino svoje materije zaobjeto pod manjšo površino kot telo z manjšo prostornino. Posledično je sila večjega popolnoma masivnega telesa za nadaljevanje gibanja v premi črti vseeno večja kot sila manjšega.
- 250 Descartes je v 8. pogl. *Sveta* obravnaval predvsem odnose med popolnoma masivnimi ter enako gostimi delci drugega elementa, zato je lahko njihovo oddaljenost od Sonca pojasnil z njihovo velikostjo, ki jo je pomnožil z njihovo hitrostjo. V pričujočem poglavju obravnava različno masivne planete, zato se mora za razlago njihove oddaljenosti od Sonca obrniti k njihovi trdnosti ali trdnosti tj. gostoti ali masivnosti. Enako stori tudi v *Principih filozofije*. Med preučevanjem sedmih zakonov trkov navede le velikost in hitrost teles, ki zadevajo druga ob drugo, in poudari, da zakoni trkov v podani obliki veljajo le za idealizirane primere trkov med popolnoma trdmi telesi. Gl. *Principi filozofije*, 2. del, 45. in 53. člen, 103 in 107 (AT VIII-1:67 in 70). Ko kasneje preučuje trke med kompleksnejšimi telesi, pa se opre na lastnost trdnosti ali trdnosti (gostoto, masivnost). O trdnosti gl. *Principi filozofije*, 3. del, 121.–125. člen (AT VIII-1:170–74). Redkost (in posledično gostoto) in velikost je kot vzrok oddaljenosti planetov od Sonca navajal že Beekman, ki pa se pri tem ni skliceval na fiziko vrtnicev. Gl. *Journal*, 3:100. Razlog oddaljenosti določenega planeta od Sonca tako ni samo njegova velikost, temveč tudi njegova masivnost (trdnost ali gostota).
- 251 Takšno primerjavo je pred Descartesom naredil že Beekman. Gl. *Journal*, 1:25. Descartes kroženje planetov okoli Sonca s kroženjem različnih trdnih predmetov v vodnem vrtnicu primerja tudi v pismih Mersennu, avgusta 1630 (AT IV:685–86); in 30. julija 1640 (AT VII:134–35); ter v *Principih filozofije*, 3. del, 30. člen (AT VIII-1:92).
- 252 Spreminjanje hitrosti gibanja delcev nebesne materije je mogoče vsaj do točke K razložiti z njihovo oddaljenostjo od središča, saj ta sovpadе z močnejšim ali šibkejšim učinkovanjem središča vrtnica. To ne velja za planete, katerih hitrost ni odvisna le od hitrosti delcev nébes, ki tvorijo njihovo tirnico, temveč od velikosti teh planetov. Večji so planeti, počasneje se gibljejo, ker na delce nébes, ki jih obdajajo, prenesejo več svojega gibanja, medtem ko ti delci svojega gibanja ne morejo prenesti na večje telo, ker njihovo gibanje, kolikor so delci, ne more biti popolnoma skladno. Če bi imeli popolnoma enotno gibanje, namreč ne bi bili delci, temveč eno samo trdo telo ali del materije. Gl. *Svet*, 3. pogl., 21 (AT XI:15).

- 253 V primeru Zemlje je to njeno letno kroženje okoli Sonca in njeno dnevno obračanje okoli lastne osi. Descartesova razlaga dotičnih gibanj se močno razlikuje od Keplerjeve. Descartes se sklicuje le na korpuskularno teorijo vrtincev, Kepler pa pri pojasnjevanju gibanj planetov (vključno z Zemljo) okrog Sonca in njihovega obračanja okoli lastne osi kot vzrok navaja nematerialne magnetne sile, s katerimi Sonce planete priklene nase. Keplerjevo uporabo pojmov nematerialnih sil za razlago materialnih pojavov je pred Descartesom kritiziral že Beekman. Gl. *Journal*, 3:107–8.
- 254 Okrog vsakega planeta se zaradi večje hitrosti delcev materije neba, ki ga nosi, tvori manjši vrtnec, ki je njegovo lastno nebo. Ko se na isti tirnici v isti smeri gibljeta dva planeta, se hitrejši in masivnejši planet, ki je vedno manjši izmed obeh planetov, ujame v vrtnec, ki se je oblikoval okrog večjega in počasnejšega planeta, in postane njegov satelit, npr. Luna. Vsak satelit je tako v bistvu planet.
- 255 Pričujoča skica vzbuja vtis, da so gibanja v vrtincu popolnoma krožna, vendar se Descartes nikjer natančno ne opredeli niti za strogo krožno gibanje planetov niti za Keplerjevo eliptično. Vrtinci delcev se namreč ne morejo izoblikovati v natančne geometrijske like, pa naj gre za kroge ali elipse. Slike v *Principih filozofije*, 3. del, 23. in 69. člen (AT VIII-1:88 in 120), sicer kažejo bolj elipse kot kroge.
- 256 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 33. člen (AT VIII-1:93–94).
- 257 Gl. tudi Beekman, *Journal*, 3:74–75; in *Principi filozofije*, 3. del, 149. in 151. člen (AT VIII-1:197–98).
- 258 Luna je proti Zemlji vsi čas obrnjena z isto stranjo. Descartes kot razlog tega navaja, da Luna zaradi svoje omejene sile za nadaljevanje gibanja v premi črti ne more oblikovati lastnih nébes ali vrtinca, ki je v skladu z Descartesovo mehanicistično kozmologijo potreben za to, da se neko telo obrača okrog lastne osi. Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 152. člen (AT VIII-1:199–200). V resnici se Luna suče okoli lastne osi. Da je proti Zemlji vseskozi obrnjena z isto stranjo, menimo zato, ker se čas njene rotacije ujema s časom njenega kroženja okoli Zemlje.
- 259 Jupitrovi sateliti npr. krožijo okoli njega na različnih oddaljenostih, zato najbolj oddaljeni kroži okrog treh, ki so manj oddaljeni, itn.
- 260 Descartes ima v mislih Galilejevo odkritje Jupitrovih satelitov in Saturnovih obročev, ki jih je slednji imel za planete oz. Saturnove satelite. Za Jupitrove satelite gl. Galilei, *Zvezdni glasnik*, 128–65. Descartes omenja ta odkritja v *Dioptriki*, 1. razprava (AT VI:81), in 9. razprava (AT VI:205); *Principih filozofije*, 3. del, 33., 146., 149. in 154. člen (AT VIII-1:93, 195, 197, 200–201). Gl. tudi Descartesovi pismi Mersennu, 18. decembra 1629 (AT I:102–3); in 11. junija 1640 (AT III:74); ter pismo Colvijju, 20. aprila 1643 (AT III:646).

11. POGLAVJE

- 261 Gl. Conimbrincenses, *In octo libros physicorum*, 8. knj., 4. pogl., 1. vprašanje, 3. člen, 757–59. Gl. tudi Beekman, *Journal*, 1:25; 2:107 in 119–20 in 232; 3:25 in 226.
- 262 Gl. Descartesovo pismo X***, jeseni 1635 (AT I:324), v katerem napotuje na to poglavje. Gl. tudi *Meditacije*, 6. odgovori, 340 (AT VII:441–42), kjer razlaga, da »težkost« ne more biti realna kvaliteta telesa; Descartesovo pismo Elizabeti, 21. maja 1643 (AT III:666–68); Elizabetino pismo Descartesu, 10. ali 20. junija 1643 (AT III:683–84); Descartesovo pismo Elizabeti, 28. junija 1643 (AT III:690–94). O tem, kako sam razume težkost, gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, členi 20–27 (AT VIII-1:212–17). V kontekstu prostega pada težkih teles gl. *Meteorologija*, 3. razprava (AT VI:251). Gl. tudi naslednja Descartesova pisma Mersennu: 18. decembra 1629 (AT I:88–91 in 94–96); oktobra 1631 (AT I:222); oktobra ali novembra 1631 (AT I:228); 22. junija 1637 (AT I:392); 13. julija 1638 (AT II:222–45); 12. septembra 1638 (AT II:352–61); 15. novembra 1638 (AT II:431–32); 30. aprila 1639 (AT II:530–34); 19. junija 1639 (AT II:565–66); 27. avgusta 1639 (AT II:571–73); 29. januarja 1640 (AT III:9–10); 30. julija 1640 (AT III:134–36); 30. septembra 1640 (AT III:191); junija ali julija 1648 (AT V:204–5).
- 263 Gl. *Svet*, 8. pogl., 67 (AT XI:54), in 9. pogl., 71–77 (AT XI:56–63).
- 264 Gl. *Svet*, 9. pogl., 73–75 (AT XI:60).
- 265 Gl. *Svet*, 9. pogl., 71 (AT XI:57).
- 266 To pomeni, da se masivnejša telesa približujejo ali oddaljujejo v odvisnosti od tega, ali so imela na začetku počasnejše ali hitrejšje gibanje od materije njihovega vrtinca. Gl. tudi *Pogovor z Burmanom* (AT V:173–74).

- 267 O prisotnosti drugega (tj. zraka) in prvega elementa (tj. ognja) znotraj tretjega (tj. zemlja) gl. *Svet*, 4. pogl., 29 (AT XI:23), in 5. pogl., 37 in 37–39 (AT XI:28 in 30).
- 268 Gl. *Svet*, 10. pogl., 87–89 (AT XI:70–71). Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 26. in 28. člen. (AT VIII-1:89–91).
- 269 Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, 22. člen (AT VIII-1:213).
- 270 Descartesova definicija praznine torej ni »popolna praznina« ali »popolni vakuum«, temveč je zanj to materija, ki je tako fina, da ne nudi nobenega upora in zato ne more učinkovati. Praznina je torej več kot nič. Praznino na enak način definira tudi v *Principih filozofije*, 4. del, 21. člen (AT VIII-1:212).
- 271 To je eden izmed tradicionalnih argumentov proti gibanju Zemlje okoli lastne osi. Sredobežni sili, ki je posledica sukanja Zemlje okoli lastne osi, se torej ne upira sila privlačnosti, t. i. privlak, temveč materija vrtinca. Gl. tudi *Principi filozofije*, drugi del, 16.–18. člen, 77–79 (AT VIII-1:49–50). Ista teza s primerom vrtavke tudi v *Principih filozofije*, 4. del, 21. člen. (AT VIII-1:212).
- 272 Po prvih dveh izdajah *Traktata o svetlobi* (Le Gras, 1664; Clerselier, 1677), kjer sta črki »f« in »s« tipografsko podobni in zaradi tiska pogosto težko razločljivi, je mogoče tudi branje »plus qu'elles ne sont«, torej »nič bolj, kot so <oddaljeni>«. Če primerjamo druge primerke zapisa teh črk v omenjenih izdajah, je vprašljiva beseda dejansko prej videti kot *sont*. Toda besedilo *Euvres complètes*, ki je podlaga za tukajšnji izvirnik (gl. Uredniško poročilo) in temelji na Clerselierjevi izdaji, vendarle ohranja *font*, kakor tudi druge izdaje in prevodi, zato tej opciji sledimo tudi tu.
- 273 Descartes v *Pravilih*, 9. pravilo, 147–48 (AT X:402–3), uporabi primerjavo s tehtnico v kontekstu raziskovanja možnosti delovanja naravne sile na oddaljeno mesto: »Vzemimo, da hočem raziskati, ali more neka naravna sila v istem trenutku, ko gre skozi ves vmesni prostor, učinkovati na oddaljeno mesto. [...] Namesto tega se bom poglobil <v delovanje> tehtnice in skušal intuitivno spoznati, zakaj ista utež v enem in istem hipu eno gredljivo dvigne, drugo pa povesi.« Besedilo v koničastem oklepaju je prevajalčevo.
- 274 Gl. op. 79.
- 275 V vseh francoskih izdajah od prve dalje (Le Gras, 1664; Clerselier, 1677; AT XI:77) je kazalni zaimек »celle« zapisan v ednini in bi se torej lahko nanašal kvečjemu na materijo zraka (*la matière*, f. sg.), ne pa na delce zraka (*les parties*, f. pl.). Ta zapis je reproduciran tudi v izdaji *Euvres complètes*, ki je podlaga za tukajšnji izvirnik (gl. Uredniško poročilo). V več prevodnih izdajah *Traktata o svetlobi* je to mesto v prevodu tiho popravljeno, da se zaimек nanaša na delce. In res je z množinsko obliko primerjava nazornejša, saj se *delci* kamna primerjajo z *delci* zraka. Ker je verjetno, da gre že od prvih izdaj za tiskarsko napako, tu zavoljo doslednosti zaimек tudi v izvorniku popravljamo v množinsko obliko.
- 276 Relativizacija težkega in lahkega.
- 277 Tako tudi v *Principih filozofije*, 4. del, 23. člen (AT VIII-I:213–14).
- 278 Gl. tudi Descartesovi pismi Mersennu, 16. oktobra 1639 (AT II:593–95); in 25. decembra 1639 (AT II:628–29).
- 279 O vetrovih gl. *Meteorologija*, 4. razprava (AT VI:265–78). Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, 53. člen (AT VIII-1:236–37), kjer Descartes pojasnjuje, zakaj tečeta voda in zrak neprenehno od zahodnih predelov Zemlje proti vzhodnim.
- 280 Če bi se Zemlja sukala okoli lastne osi, potem kamen, ki je bil vržen premočrtno navzgor, ne bi smel pasti tja, od koder je bil vržen, temveč zahodno od tega mesta.
- 281 Zrak torej izvaja pritisk na ostala telesa. Tako že Beeckman, *Journal*, 1:200.
- 282 Se pravi, da bi jih zaradi Zemljine rotacije, tj. zaradi sredobežne sile metalo sem ter tja proti nebu. Gl. npr. Ptolemaj, *Almagest*, 1. knj., 7. pogl., 164–65: »Denimo, da bi se strinjali z nečim tako nenaravnim, kot je to, da se najlažja telesa, sestavljena iz najdrobnejših delcev, sploh ne gibljejo, ali pa, da se ne gibljejo nič drugače kot tista z nasprotno naravo (čeprav je povsem očitno, da se telesa v zraku, ki niso sestavljena iz tako drobnih delcev [kot so tisti, ki sestavljajo nebo], gibljejo s hitrejšimi premiki kakor katerokoli zemeljsko telo), in da se tudi najtežja telesa, sestavljena iz najdebelejših delcev, gibljejo z nekim lastnim, enakomernim hitrim gibanjem (čeprav se vsi strinjamo, da se zemeljska telesa včasih ne gibljejo niti s pomočjo

zunanje prisile); tudi v tem primeru bi se morali [zagovorniki teh trditev] strinjati, da bi bilo vrtenje Zemlje od vseh gibanj, povezanih z njo, daleč najsilovitejše, saj bi napravila cel obrat v prav kratkem času, obenem pa bi se vsa telesa, ki ne bi bila dejansko [pritrjena] na Zemlji, v enakem gibanju na videz pomikala v nasprotni smeri [vrtenja Zemlje]; tako se noben oblak, pa tudi nobeno leteče ali navzgor [v zrak] zalučano telo ne bi pomikalo proti vzhodu, saj bi jih vrtenje Zemlje proti vzhodu prehitelo – za vse ostale [stvari] pa bi se zdelo, da se gibljejo proti zahodu oziroma da zaostajajo.«

12. POGLAVJE

- 283 O plimi in oseki gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, členi 49–56 (AT VIII-1:232–38); ter Descartesova pisma Mersennu, 15. novembra 1638 (AT II:430); 6. avgusta 1640 (AT III:144–46); 30. septembra 1640 (AT III:192); 28. oktobra 1640 (AT III:211); novembra 1641 (AT III:445); 26. aprila 1643 (AT III:657–58); in Clerselierju za Conta, 29. avgusta 1646 (AT IV:483).
- 284 Enako v *Principih filozofije*, 4. del, 50. člen (AT VIII-1:234–35).
- 285 Na ta odlomek iz *Sveta* se Descartes sklicuje tudi v pismu Mersennu, 6. avgusta 1640 (AT III:146). Gl. tudi *Principi filozofije*, 4. del, 51. člen (AT VIII-1:235–36).
- 286 O vlogi oblike obale na plimo in oseko gl. na primer Descartesovi pismi Mersennu, 6. avgusta 1640 (AT III:146); in 30. septembra 1640 (AT III:192); ter pismo Clerselierju za Conta, 19. avgusta 1646 (AT IV:483).
- 287 Gl. *Svet*, 8. pogl., 63–65 (AT XI:52–53).

13. POGLAVJE

- 288 To je posledica tretjega zakona narave, v skladu s katerim vsako gibajoče telo stremi k nadaljevanju gibanja v premi črti.
- 289 O svetlobi gl. tudi *Dioptrika*, 1. razprava (AT VI:83–93); tudi Descartesova pisma Vatierju, 22. februarja 1638 (AT I:562); Mersennu, 27. maja 1638 (AT II:143); in Morinu, 13. julija 1638 (AT II:201).
- 290 Descartes isto tezo formulira tudi v *Principih filozofije*, 3. del, 56. člen (AT VIII-1:108).
- 291 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 55. člen (AT VIII-1:108).
- 292 Descartes gibanje samo razlikuje od stremljenja h gibanju. Medtem ko lahko telo hkrati stremi v več smeri, kolikor ga različne sile sočasno potiskajo z različnih smeri, pa se lahko isto telo dejansko giblje le v eno samo smer, četudi to gibanje nastane zaradi kombinacije sil, ki delo potiskajo z različnih smeri. Gl. *Principi filozofije*, 3. del, 57. člen (AT VIII-1:108–9); in Descartesovo pismo Morinu, 13. julija 1638 (AT II:219–20). Gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 5. oktobra 1637 (AT I:451), v katerem pravi, da dejansko gibanje predpostavlja stremljenje h gibanju, saj je v razmerju do stremljenja h gibanju kot udejanjenje (*acte*) v razmerju do zmožnosti (*puissance*), »nemogoče pa je, da bi bilo udejanjeno (*en l'acte*) karkoli, kar ne bi bilo <prej prisotno> v zmožnosti (*en la puissance*)«. V katero smer se bo telo dejansko premaknilo, tj. kakšno gibanje bo sledilo iz kombinacije različnih stremljenj h gibanju, je nazadnje odvisno od tega, kje bo njegovo stremljenje h gibanju naletelo na najmanj odpora. Gl. *Svet*, 2. pogl., 15 (AT XI:8–9). O tem, da stremljenje h gibanju uravnavajo isti zakoni kot gibanje samo, gl. *Svet*, 14. pogl., 127 (AT XI:102–3); ter predvsem *Dioptriko*, 1. razprava (AT VI:89); in Descartesovo pismo Mersennu, 5. oktobra 1637 (AT I:450–51).
- 293 Gl. tudi *Svet*, 11. pogl., 91–99 (AT XI:72–80).
- 294 Fr. *inclination*. Telo stremi h gibanju v določeno smer oziroma ima nagnjenje h gibanju (*l'inclination à se mouvoir*) v določeno smer. Čeprav svetloba kot nagnjenje ali stremljenje h gibanju v določeno smer naleti na upor, ki gibanje zatre, pa sama ni gola potencialnost, ki na dejanskem svetu ne pušča posledic. Že v 8. pogl. *Sveta* Descartes svetlobo namreč opredeli kot dejavnost (*action*), ki smo ji bodisi priča, ko delci prvega elementa, ki tvorijo zvezde stalnice, zaradi svoje sredobežnosti potiskajo delce neba, bodisi ko delci neba iz istega razloga potiskajo drug drugega. Gl. *Svet*, 8. pogl., 65 (AT XI:53). V pričujočem pogl. Descartes z besedo »dejavnost« označuje isti pojav kot z besedami »nagnjenje« in »stremljenje«, npr. *Svet*, 13. pogl., 113 in 115 (AT XI:91 in 93). V naslednjem poglavju pa stremljenje ali nagnjenje h gibanju, ki tvori svetlobo, izrecno izenači z dejavnostjo. Gl. *Svet*, 14. pogl., 127 (AT XI:101). To je pomembno, ker je po Descartesu »pomen besede ‚dejavnost‘ splošen in ne vsebuje le

- moči ali nagnjenja h gibanju, temveč tudi gibanje samo«. Gl. Descartesovo pismo Morinu, 13. julija 1638 (AT II:204). Ker svetloba ni le nagnjenje v smislu gole zmožnosti (*puissance*), temveč določena zavrta dejavnost, ki je lahko zavrta zgolj v primeru, da učinkuje, v naravi povzroča določen dejanski učinek, ko telo z njo pritiska na delce fine materije, ki tvorijo nébesa. Medtem ko tovrsten potisk res ni dovolj močan, da bi potisnjene delce premestil z njihovih mest in da bi se nagnjenje h gibanju tako udejanjilo v polnem pomenu besede, pa kljub temu povzroči, da se delci nébes tresejo in tresljuje prenašajo naprej vse do naših oči. Descartes svetlobo kot potisk fine materije opredeli tudi v pismu Morinu, 12. septembra 1638 (AT II:364). V pismu Mersennu, decembra 1638 (AT II:468–69), zatrdi, da je svetloba premočrten potisk fine materije.
- 295 Primer prače je Descartes uporabil že v *Svetu*, 7. pogl., 57 (AT XI:45–46), 10. pogl., 89 (AT XI:71) in 11. pogl., 93 (AT XI:75). Medtem ko je tam želel pokazati le to, da stremljenje ali nagnjenost vsakega gibanja, da se nadaljuje v premi črti, ni v protislovju s krožnostjo vseh dejanskih gibanj, želi sedaj pokazati, da je lahko samo stremljenje telesa h gibanju v določeno smer sestavljeno iz več stremljenj h gibanju telesa v različne smeri, ki se med seboj bodisi zavirajo bodisi podpirajo. Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 57. člen (AT VIII-1:108–9).
- 296 Za razlago tega napora gl. tudi *Svet*, 13. pogl., 107 (AT XI:84–85); in *Principi filozofije*, 3. del, 56. člen (AT VIII-1:108).
- 297 Nagnjenje ali stremljenje kamna, ki ga drži prača, da bi se gibal po tangenti (AC) na krožnico, ki jo zariše ukrivljeno gibanje prače (AB), je sestavljeno iz udejanjenega nagnjenja, da bi se gibal po krožnici, in nagnjenja k sredobežnemu gibanju po pravokotnici na tangento (AE). Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 57. in 58. člen (AT VIII-1:108–11).
- 298 Vsak delec neba se ravna kot kamen v prači. Delci materije, ki tvorijo nébesa, skrenejo od premočrtne poti, ki bi sledila iz celostnega udejanjenja njihovega nagnjenja h gibanju, ker nanje pritiska materija neba nad njimi. Ta ima večjo silo za nadaljevanje gibanja v premi črti in je zato bolj oddaljena od Sonca kot oni. Posledično jih ovira pri gibanju. Reakcija na oviranje nagnjenja k premočrtnemu gibanju delcev neba, ki sledi iz prisotnosti delcev neba nad njimi, je nagnjenje gibalno oviranih delcev k sredobežnemu gibanju, ki je proizvedeno kot nekakšen odboj. Ista teza v *Principih filozofije*, 3. del, 60. člen (AT VIII-1:112).
- 299 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 60. člen (AT VIII-1:112).
- 300 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 60. člen (AT VIII-1:112), in 64. člen (AT, VIII-1:115–16).
- 301 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 62. člen (AT VIII-1:113–14).
- 302 Gl. *Svet*, 7. pogl., 55 (AT XI:43–44).
- 303 Gre za že omenjeno trditev, da narava vedno deluje po najpreprostejši poti, tj. poti, ki od teles terja najmanj napora. Gl. *Svet*, 2. pogl., 15 (AT XI:8–9). Temelj preprostosti delovanja narave je tretji zakon narave. Enaka teza tudi v *Svet*, 18. pogl. (AT XI:201).
- 304 Gl. tudi *Dioptrika*, 1. razprava (AT VI:86–88); *Principi filozofije*, 3. del, 63. člen (AT VIII-1:114–15). Razlika med sedmo risbo in osmo, deveto in deseto, je v tem, da so razmiki med kroglicami v prvem primeru ožji kot v drugih, kar povzroči, da se kroglice ne morejo premakniti proti mestu, ki ga zaseda kroglica 50, ko se to enkrat izprazni. Ker Descartes problem razreši s postulacijo večjih razmikov med delci neba, je treba skleniti, da delce materije drugega elementa pojmuje kot popolnoma rigidne in brez vsake elastičnosti. To se sklada s trditvijo, da so posamični delci neba, ker imajo obliko krogle, popolnoma trdi, krogla pa je lik, ki pod najmanjšo površino vsebuje največjo prostornino. Gl. *Svet*, 10. pogl., 85 (AT XI:67).
- 305 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 62. člen (AT VIII-1:113–14).
- 306 Descartes želi s tem razložitii migetanje ali migljanje zvezd. Gl. *Svet*, 15. pogl., 135 (AT XI:108).
- 307 Gl. *Svet*, 8. pogl., 63–65 (AT XI:52–53).
- 308 Ta potisk, brez kakršnegakoli prenosa materije od sonca do oči, povzroči, da duše prebivalcev *Sveta* oblikujejo občutke svetlobe.
- 309 Gl. *Svet*, 15. pogl., 131–45 (AT XI:104–18).

14. POGlavJE

- 310 Descartes enači svetlobo in dejavnost, s katero fina materija potiska okoliška telesa. Svetloba ni samostojna materialna entiteta, temveč potisk, ki se prenaša med dejanskimi materialnimi entitetami, ki tvorijo nebo. Svetloba tako potrebuje materialni substrat, ki prenaša potisk, a

sama ni ta materialni substrat. O tem gl. Descartesovo pismo Reneriju za Pollota, marca 1638 (AT II:42), v katerem zapiše: »Nisem rekel, da je svetloba razsežna kot palica, temveč kot dejavnosti ali gibanja, ki so prenesena prek palice.« Le v tem smislu, ki nima nič skupnega z nematerialnostjo misleče substance, dejavnost svetlobe ni materialna. To tezo Descartes formulira že med obravnavo čutne zaznave v *Pravilih*, 12. pravilo, 159 (AT X:414), kjer zapiše, da se materialne podobe, tj. materialne ideje, v možgane vtisnejo »čiste in netelesne iz zunanjih čutov«.

- 311 Če sprejmemo Descartesovo mehanični razlago svetlobe, si nam ne bo več treba predstavljati, da telesa vidimo, ker ta iz sebe do naših oči po zraku pošiljajo določene materialne podobe ali intencionalne vrste (*species intentionalis*). Descartes je takšen opis čutne zaznave, ki temelji na postulaciji prenosa neke dejanske materialne entitete od predmeta do subjekta zaznave, pripisal celotni sholastični tradiciji, a ima v resnici več skupnega z materialistično demokratsko teorijo »podobic« (*eidola*), ki je te zares pojmovala kot določene tanke materialne podobe, ki se odcepijo od predmetov in letijo do nas. Za pripis takšnega pojmovanja svetlobe sholastikom gl. predvsem *Dioptrika*, 1. razprava (AT VI:85), 4. razprava (AT VI:112).
- 312 Različne lastnosti svetlobe, ki jih tu navaja Descartes, sovpadajo z lastnostmi svetlobe, ki jih želi v *Dioptriki* razložiti z različnimi primerjavami z vsakdanjimi pojavi. Gl. *Dioptrika*, 1. del (AT VI: 83–93); in Descartesovo pismo Reneriju za Pollota, marca 1638 (AT II:42). V *Principih filozofije* Descartes trdi, da je vse lastnosti svetlobe mogoče izpeljati iz prvih treh. Gl. *Principi filozofije*, 3. del, 64. člen (AT VIII-1:115).
- 313 Sferično širjenje svetlobe je lastnost svetlobe, ki jo je tradicionalna optika dobro poznala.
- 314 Pojmovanje, po katerem se svetloba prenese v trenutku, je bilo od Aristotela dalje zelo pogosto. Na njegovi podlagi se je porodila teza, da svetloba ni niti telo niti ne izhaja iz mestnega gibanja teles.
- 315 Širjenje svetlobnih žarkov ni nujno premočrtno.
- 316 Gl. tudi Descartesovo pismo Morinu, 12. septembra 1638 (AT II:364 in 372). Za premočrten prenos potiska, ki tvori žarek svetlobe, ni potrebna premočrtna postavitev delcev materije, ki prenašajo potisk. Zadošča, da se telesa, ki prenašajo žarek, dotikajo. Za Descartesa pa je žarek svetlobe le tovrsten prenos potiska, ki je vedno raven, in ne materija, ki prenos omogoča.
- 317 Pojmovanje svetlobe kot potiska ali nagnjenja h gibanju, ki ne povzroči prenosa kakršnekoli materije, Descartesu omogoči, da brez težav razloži, kako lahko različni žarki istočasno delujejo na isto točko ter kako lahko v določenih primerih, tj. ne vedno, prehajajo drug skozi drugega, ne da bi se ob tem ovirali (gl. 7. in 8. točko poglavja). V primeru, da bi bili žarki določeno dejansko telo, npr. tanka materialna podoba, ki potuje skozi zrak, bi bili namreč v obeh primerih neizogibno soočeni s problemi, ki sledijo iz neprodornosti vsakega telesa: ker dve telesi istočasno ne moreta zasedati istega mesta, dva žarka ne moreta biti na istem mestu, ker bi trčila drug ob drugega. Gl. tudi op. 311.
- 318 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 64. člen (AT VIII-1:115).
- 319 Prehajanje svetlobe čez razdalje, ki so večje od razdalj med nami in zvezdami, omogoča kontinuum delcev fine materije neba.
- 320 Descartes tezo prenosa svetlobe v trenutku omeni tudi v *Razpravi o metodi*, 5. del, 67 (AT VI:43); in v *Principih filozofije*, 3. del, 64. člen (AT VIII-1:115). Prenos svetlobe v trenutku je s prenosom gibanja z enega konca palice na drug konec (in na vsa mesta med njima) primerjal že v *Pravilih*, 9. pravilo, 147 (AT X:402); in nato ponovno v *Dioptriki*, 1. razprava (AT VI:83–86). Ker delce neba pojmuje kot neelastične dele kontinuuma brez praznine, Descartes ne vidi težave v tem, da je palica trden predmet, medtem ko je nebo tekočina. Praznina bi edina lahko prekinila premočrten prenos potiska ali vanj vnesla časovni zamik, ki bi sledil od tod, da se praznina ne bi zapolnila takoj. Gl. Descartesovo pismo Plempiusu, 3. oktobra 1637 (AT I:416–17); in pismo Morinu, 12. septembra 1638 (AT II:370). Beeckman je proti Descartesu trdil, da se prenos svetlobe ne zgodi v trenutku. O tem gl. Descartesovi pismi Beeckmanu, 22. avgusta 1634 (AT I:307–12); in Mersennu, 11. oktobra 1638 (AT II:384). Descartes je prenos svetlobe, tj. prenos nagnjenja h gibanju, razlikoval od gibanja. Medtem ko gibanje kot premostitev dela materije z enega mesta na drugo vedno potrebuje določen čas, pa se potisk ali nagnjenje h gibanju vedno in ne glede na razdaljo med svetlečim in

- osvetljenim predmetom prenese v trenutku. To se pokaže pri primerjavi dejavnosti svetlobe z gibanjem kroglice, ki vedno traja nekaj časa. Gl. *Dioptrika*, 2. razprava (AT VI:103). Prav tako gl. Descartesova pisma Morinu, 13. julija 1638 (AT II:211–15); Mersennu, 27. maja 1638 (AT II:142–43); in Pollotu za Renerijo, aprila ali maja 1638 (AT II:42).
- 321 Primerjava svetlobe s kroglicami, ki se spuščajo proti isti odprtini, je identična primerjavi svetlobe s potiskom, ki ga v sodu vina gornji deli vina prenašajo na spodnje. Gl. *Dioptrika*, 1. razprava (AT VI:86–88).
- 322 Gl. Descartesovo pismo Ciermansu, 23. marca 1638 (AT II:76–77); in Morinu, 12. septembra 1638 (AT II:370–72).
- 323 Gl. op. 311 in 317.
- 324 Lastnost prenosa svetlobe v trenutku ne implicira, da je moč različnih svetlobnih žarkov enaka. Določeni dejavniki moč žarkov povečajo, določeni zmanjšajo. V skladu z zakoni gibanja je moč žarkov svetlobe, za obstoj katerih zadošča nagnjenje delcev neba k oddaljevanju od središča, na splošno povečana zaradi dejavnosti zvezde v središču vrtinca. Gl. *Svet*, 13. pogl., 109–11 (AT XI:87–88), 14. pogl., 125–27 (AT XI:101). Močnejši žarki v skladu z zakoni gibanja spremenijo smer šibkejših. Gl. *Svet*, 14. pogl., 127 (AT XI:102). *A fortiori* to storijo tista telesa, ki jih tvorijo delci materije tretjega elementa, ki žarke svetlobe v celoti odbijejo, kar pojasni njihovo neprozornost oz. »temnost«. Gl. 9. in 10. točko pričujočega poglavja.
- 325 Gl. *Dioptrika*, 2. razprava (AT VI:93–105).
- 326 Gl. *Dioptrika*, 2. razprava (AT VI:93–105).
- 327 Gl. op. 320.
- 328 Fr. *jeu de paume*, igra z žogico in loparjem, predhodnica tenisa.
- 329 Taka telesa so planeti in kometi. Gl. *Svet*, 15. pogl., 137 (AT XI:108–9).
- 330 Taka prozorna telesa so nebesni delci. O lomu svetlobe, ki nastopi, ko svetlobni žarek iz enega vrtinca v drugega ne vstopi pod pravim kotom, gl. *Svet*, 15. pogl., 133–37 in 139 (AT XI:106–8, 110–12). O posebni obliki loma svetlobe, ki izhaja iz neenake velikosti delcev neba ter povzroči, da včasih vidimo rep in včasih grivo kometa, gl. *Svet*, 15. pogl., 139–45 (AT XI:112–18). O lomu svetlobe nasploh gl. tudi *Dioptrika*, 2. razprava (AT VI:89–93).
- 331 Medtem ko moč svetlobe poveča skladnost njene smeri s smerjo vrtinca, jo vrtenje nebes v smer, ki je nasprotna njenemu nagnjenju, zmanjša. Gl. *Svet*, 15. pogl., 131–33 in 137 (AT XI:105 in 109).

15. POGLAVJE

- 332 Enakost sil na stičišču različnih vrtincev je eden od pogojev ravnovesja Descartesove kozmologije vrtincev. Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 65–67. člen (AT VIII-1:116–19).
- 333 Zvezde se drugje kot tam, kjer dejansko so, vedno kažejo zaradi loma svetlobnih žarkov, do katerega pride na meji med dvema vrtincema. Gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, januarja 1630 (AT I:113), in *Principi filozofije*, 3. del, 14. in 131. člen (AT VIII-1:84 in 182).
- 334 Gl. *Dioptrika*, 1. razprava (AT VI:88–93) in 2. razprava (AT VI:99).
- 335 Ilustracija v izdaji Descartesovih del, ki sta jo uredila Adam in Tannery, je povzeta iz Clerselierjeve izdaje iz 1677, ki vsebuje tako *Traktat o svetlobi* kot *Traktat o človeku*. Dotična ilustracija vsebuje napako, ki onemogoča grafično ponazoritev Descartesove teze o lomu svetlobe na meji med vrtinci. Svetlobni žarek, ki izhaja iz zvezde A, bi se moral v skladu z besedilom ob prehodu v vrtinec, ki vsebuje Sonce in Zemljo, prelomiti, ker vanj ne vstopi pod pravim kotom. Samostojna izdaja *Traktata o svetlobi* iz 1664 te napake nima, zato tu reproduciramo ilustracijo iz te izdaje.
- 336 Do 17. stoletja je geocentrična astronomija najbolj oddaljene zvezde pojmovala kot nepremične v razmerju druga do druge, ker naj bi bile pritrjene v osmo geocentrično sfero. Gibale naj bi se le zato, ker naj bi se gibala sfera, v katero so umeščene. Descartes nasprotno trdi, da se planeti gibljejo okoli zvezd. Nepremičnost zvezd pa zanj ne kaže zares dejanskega razmerja njihove medsebojne oddaljenosti, temveč pomeni le, da so zvezde vedno enako medsebojno oddaljene z vidika opazovalca.
- 337 Pojem paralakse se nanaša na spremembo navideznega položaja nekega telesa, ki nastopi zaradi spremembe položaja opazovalca. Problem paralakse zvezd je imel posebno mesto v sporih med zagovorniki geocentrizma in zagovorniki heliocentrizma. Argument zagovornikov

- geocentrizma je bil, da bi morali v primeru, da se ne gibljejo zvezde, temveč planeti (vključno z Zemljo), opaziti paralakso zvezd. Ker paralakse zvezd vsaj s takratnimi daljnogledi ni bilo mogoče zaznati, je Brahe zavrnil heliocentrični model, Descartes pa je odsotnost opazne paralakse pojasnil – tako kot številni astronomi, vključno s Kopernikom – z oddaljenostjo zvezd. Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 14. in 40. člen (AT VIII-1:84 in 97–89). Paralaksa zvezd je bila dejansko opažena šele v 19. stoletju.
- 338 O napaki v ilustraciji gl. op. 335.
- 339 Tu ne gre za »meglice«, kot so opredeljene v sodobni astronomiji.
- 340 Leta 1609 je Galilej s pomočjo daljnogleda opazil, da tako imenovano Rimsko ali Mlečno cesto tvori ogromno število zvezd. Ta opazovanja je opisal v *Zvezdnem glasniku*, 120–27. V rimski mitologiji je Juno primerljiva z grško boginjo Hero, Zevsovo ženo in starejšo sestro. Po mitološki pripovedi naj bi Zevs med Herinim spanjem skušal na Herinih prsih nahraniti sina, ki ga je imel z Alkmemo, da bi s pitjem mleka postal nesmrten. Ko se je Hera zbudila in spoznala, da doji otroka, ki ni njen, se je odmaknila in del njenega mleka je oblil temno nebo, s čimer je nastala Mlečna cesta.
- 341 Za tezo, da so zvezde približno enako velike, gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 15. septembra 1640 (AT III:180). O zaznavanju velikosti zvezd, gl. tudi *Dioptrika*, 6. razprava (AT VI:146), na katero se Descartes sklicuje v pismu Mersennu, 9. februarja 1639 (AT II:505–6). V *Principih filozofije*, 3. del, 9. člen (AT VIII-1:83), piše, da zvezde niso enako velike. Isto trdi za vrtince. Gl. *Principi filozofije*, 3. del, 68. člen (AT VIII-1:119). Gl. tudi *Pogovor z Burmanom* (AT V:172).
- 342 Zaradi loma svetlobe, ki se zgodi na meji med dvema vrtincema, je lahko zvezda, iz katere izhaja svetlobni žarek, videti bližja, kot je v resnici, in posledično tudi večja, kot dejansko je.
- 343 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 24. člen (AT VIII-1:89).
- 344 Descartes migotanje, migljanje ali trepetanje zvezd ne razlaga z njihovim gibanjem, temveč s tresljavim gibanjem nebes, ki prenašajo svetlobo od zvezd do oči opazovalca. O migetanju zvezd gl. tudi Descartesovo pismo Mersennu, 27. avgusta 1639 (AT II:571).
- 345 Descartes videz premikanja zvezd stalnic razlaga s spremembo oblike njihovega vrtinca. Tovrstna sprememba videza ne izhaja iz dejanske spremembe položajev zvezd, temveč gre pri njej le za optični pojav, ki nastopi zaradi loma žarka svetlobe na meji med dvema vrtincema. Problem dejanske spremembe položaja zvezd je mogoče zaslediti v pismu Mersennu, 10. maja 1632 (AT I:250–52), kjer piše, da ne dvomi v to, da zvezde v neki meri stalno spreminjajo medsebojne položaje. V *Principih filozofije* pa nasprotno zapiše, da zvezde stalnice ne spreminjajo medsebojnega položaja. Gl. *Principi filozofije*, 3. del, 14. in 131. člen (AT VIII-1:84 in 182).
- 346 Gre za tako imenovane *novae*, tj. nove zvezde, ki se pojavijo na nebu. Primer takšne *novae* je bila zvezda, ki jo je Tycho Brahe leta 1572 opazil v Kasiopeji ter umestil v območje onstran Lune, s čimer je pripomogel k rušenju stroge peripatetične ločnice med nespremenljivim supralunarnim in spremenljivim sublunarnim svetom. Drug primer *novae* je bila zvezda, ki jo je v Kačenoscu leta 1604 opazil Kepler. Descartes *novae* v *Svetu* razloži na popolnoma optičen način. Opredele jih kot podobne drugih zvezd, ki so posledica lomov svetlobe na nebu. Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 104.–114. člen (AT VIII-1:152–62).
- 347 O pripisovanju oblike tretjega elementa planetom in kometom gl. *Svet*, 5. pogl., 37 (AT XI:29). O naravi tretjega elementa gl. *Svet*, 5. pogl., 35 (AT XI:25).
- 348 Gl. *Svet*, 8. pogl., 67 (AT XI:54).
- 349 To sta planeta, ki sta najbližja Soncu, tj. Merkur in Venera.
- 350 Fr. *disposition*. Termin dodatno opredeli pojem dejavnosti. Svetloba je torej nagnjenje k premočrtnemu gibanju in ne udejanjeno gibanje. V Descartesovem pismu Morinu, 13. julija 1638 (AT II:204), namreč piše, da se beseda dejavnost nanaša tako na moč ali nagnjenje h gibanju kot na dejansko gibanje. Za opredelitev svetlobe kot dejavnosti, gl. *Svet*, 8. pogl., 65 (AT XI:53), 13. pogl., 113 in 115 (AT XI:91 in 93) in 14. pogl., 123 in 127 (AT XI:98 in 101). Svetlobo opredeli kot dejavnost tudi v *Dioptriki*, 1. razprava (AT VI:84), 2. razprava (AT VI:103) in 5. razprava (AT VI:129).
- 351 Gl. *Svet*, 13. pogl., 111 (AT XI:88).

- 352 Ker so kometi sestavljeni iz delov materije tretjega elementa, nimajo lastne svetlobe ter le odbijajo tisto, ki jo prejmejo od Sonca in drugih zvezd. Gl. *Svet*, 9. pogl., 73–75 (AT XI:60–61). Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 128.–129. člen in 132. člen (AT VIII-1:178–80, 182–85).
- 353 Descartes dva kometa navaja kot dva nasprotna primera. Komet CD je namreč znotraj vrtnica Sonca in zato prejme vse žarke, komet EF pa je zunaj sončevega vrtnica in jih zato ne.
- 354 Gl. *Svet*, 9. pogl., 77 (AT XI:61–62).
- 355 Descartes o repih (oz. laseh, bradi, grivah kometov) razpravlja v 9. pogl., 77 (AT XI:63). O njih piše tudi v *Principih filozofije*, 3. del, 133.–138. člen (AT VIII-1:185–88). Gl. tudi Descartesovo pismo Dupuyu, 5. januarja 1645 (AT IV:151).
- 356 Gre za delce neba, ki tvorijo mejo planetarne sfere ali neba določenega planeta. Gl. *Svet*, 8. pogl., 67 (AT XI:54–56).
- 357 Fr. *lance de feu*, eno prvih strelnih orožij.
- 358 Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 137. člen (AT VIII-1:190).
- 359 Posebnost tega loma svetlobe izhaja iz neenake velikosti delcev neba. Postulacija neenake velikosti teh delcev Descartesu omogoča, da razloži, kako rep in griva nastaneta zaradi loma svetlobe, kljub temu, da so delci neba, ki vsi pripadajo materiji drugega elementa, relativno homogeni. Gl. tudi *Principi filozofije*, 3. del, 134. in 135. člen (AT VIII-1:186–88).
- 360 Besedilo se na tej točki konča in se nadaljuje z 18. pogl. ali *Traktatom o človeku*.

SLOVARČEK

OKRAJŠAVE SLOVNIČNIH KATEGORIJ

m	samostalnik moškega spola
f	samostalnik ženskega spola
pl	množina
adj	pridevnik
v	glagol
adv	prislov
part	deležnik (pretekli ali sedanji)
praep	predlog
tr	prehodni glagol
intr	neprehodni glagol
inf	nedoločnik

DRUGE OZNAKE

≠	pomemben terminološki razloček
=	terminološka enakovrednost
cf.	terminološka podobnost, sorodnost, kontrast
+	sintaktični dodatek
(v oklepaju)	predlog, ki se veže z glagolom; mogoč povratni zaimек; dopolnitev; pojasnilo

A

accident m akcidenca; par accident akcidentalno
 accommodate, s' v prilagoditi se
 accorder, s' v uskladiti se, skladati se, ujemati se
 acquérir v pridobiti
 acte m dejanje; cf. puissance
 action f delovanje, dejavnost; en action pour + inf v dejanju + glagolnik
 actuellement adv dejansko; cf. véritablement
 admettre v dopustiti
 agencer, s' v urediti se = s'arranger, se ranger
 agir v delovati
 agitation f <gibalno> vznemirjenje
 agité part <gibalno> vznemirjen
 agiter v <gibalno> vznemiriti
 agréable adj prijeten
 air m zrak
 altération f predrugačenje; cf. changement
 âme f duša; âmes raisonnables razumne duše; cf. intelligences
 amoindrir, s' v zmanjšati se; cf. diminuer
 angle m vogal, kot; petit angle kotiček
 apercevoir v zaznati, opaziti; cf. remarquer
 apparence f il y a plus d'apparence bolj verjetno je; cf. vraisemblable
 approcher, s' (de) v približati se (nečemu)
 ardent adj žgoč
 arrangé part urejen
 arrangement m ureditev
 arranger, s' urediti se = s'agencer, se ranger
 arrêter (s') v ustaviti (se)
 arrondir, s' v postati okrogel
 assembler, s' v zbrati se
 assurer v zatrjevati, zagotavljati; s'assurer que biti prepričan ≠ se persuader que
 astre m zvezda = étoile
 attaché part pritrjen, pripet, navezan
 attouchement m tip
 attribuer v pripisati; cf. rapporter
 augmenter v povečati
 auteur m stvarnik
 automate m avtomat
 avancer, s' (vers) v pomakniti se naprej (proti); faire avancer pomakniti

B

baisser, se v spustiti se = descendre
 balance f tehtnica; en balance v ravnovesju = balancé
 balancé part v ravnovesju = en balance
 boule f krogla, kroglica; petite boule kroglica
 but m cilj; cf. fin
 branle f <gibalno> vznemirjenje = agitation; de même branle z istim <gibalnim> vznemirjenjem
 branler v tresti se; faire branler vzburkati (gladino vode); cf. ébranler
 briser v razbiti; cf. froisser, rompre
 brûler v (tr) žgati, (intr) goreti

C

cause f vzrok; être cause de povzročiti, biti vzrok za; cf. causer
 causer v povzročiti
 centre m središče
 cercle m krog
 certain adj gotov
 cesse f sans cesse nenehno; cf. cesser, continuellement, perpétuellement
 cesser v prenehati; ne pas cesser de + inf ne nehati + inf, nenehno + v
 chaleur f toplota, toplota
 changement m sprememba; cf. altération
 changer (se) v spremeniti (se)
 chatouillement m ščeget
 chaud adj topel, vroč
 chevelure f griva (kometa); cf. queue
 ciel m nebo, pl. nébesa; matière du ciel nebesna materija, parties du ciel nebesni delci
 circonférence f obod
 circulaire adj krožen; mouvement circulaire krožno gibanje; cf. rond
 circulairement adv krožno
 clair adj jasen; cf. évident, manifeste
 clairement adv jasno
 comète f komet
 commencement m začetek; au commencement na začetku, spočetka
 commun adj običajen
 communément adv običajno
 communiquer v prenesti = transférer, transmettre

- comparaison f primerjava; à comparaison de v primerjavi z
 comparer (avec) v primerjati (z)
 composé part sestavljen
 composer v tvoriti, sestavljati; cf. former
 composition f sestava
 comprendre 1 v razumeti = entendre
 comprendre 2 v zajemati, vsebovati, vključevati
 concevoir v pojmovati; cf. imaginer, représenter
 conclure v sklepati, zaključiti
 confirmer v potrditi
 confus part zmeden
 confusément adv zmedeno
 confusion f zmeda
 conjecturer v domnevati; cf. hypothèse, supposer
 connaissance f spoznanje
 connaître v spoznati, poznati; faire connaître predstaviti, razložiti
 conservation f ohranjanje
 conserver (se) v ohranjati (se)
 considération f ozir
 considérer v obravnavati, gledati na, ogledati si, premisliti, upoštevati; considérer comme imeti za
 contenir v vsebovati, zadrževati
 continu adj nepretrgan; action continue nepretrgano delovanje, continu avec nepretrgano se nadaljevati v
 continuellement adv nenehno; cf. cesse, perpétuellement
 continuer (se) v nadaljevati (se), še naprej + inf, podaljševati
 contraindre v prisiliti, primorati; cf. obliger
 contrainte f prisila; par contrainte s prisilo; cf. force
 contraire adj nasproten; être contraire à biti v nasprotju z nečim, biti proti nečemu
 contredire v oporekati
 corps m telo
 corrompre v pokvariti; se corrompre propasti
 corruption f propadanje
 côté m smer, stran, stranica; cf. sens 2
 couler v (s)teči, pretakati se
 couleur f barva
 courbe adj ukrivljen; ligne courbe ukrivljena črta
 courbé part ukrivljen
 courber, se v ukriviti se; faire courber ukriviti
 cours m pot, tok, tek; cours des planètes pot planetov, suivre son cours iti svojo pot, potovati, suivre le cours (du ciel) slediti toku (neba), prendre son/le cours ubrati pot, začeti svojo pot, napotiti se
 créature f stvaritev
 créer v ustvariti
 croire v verjeti
- D**
- décrire v opisati
 demeurer v ostajati
 démonstration f dokaz(ovanje)
 démontrer v dokazati
 dépendre (de) v biti odvisen (od)
 descendre v spustiti se = se baisser
 désigner v označevati
 dessein m načrt
 destiné part namenjen
 détacher, se v odtrgati se; cf. séparer
 détermination f determinacija
 déterminé part določen, déterminiran
 déterminer v določiti, determinirati
 détourné part être détourné = se détourner
 détourner (se) v odkloniti (se)
 différence f razlika; cf. distinction
 différent (de) adj različen (od)
 différer (de) v razlikovati se, biti različen (od)
 diminuer v zmanjšati (se); cf. amoindrir
 diminution f zmanjšanje
 directement adv naravnost = tout droit; cf. droit
 dispersé part razpršen
 disposé part razporejen; disposé à naravnati k
 disposer v razporediti, urediti; disposer à naravnati k
 disposition f dispozicija
 dissiper v razpršiti
 distance f razdalja, oddaljenost; cf. éloignement
 distinction f razloček; cf. différence
 distinguer v razločiti
 distribuer, se v porazdeliti se
 divers adj različen; cf. différent

diversement adv različno, na različne načine
 diversifier v menjavati; cf. changer
 diversité f različnost
 diviser (se) v (raz)deliti (se)
 droit adj prem; ligne droite prema črta,
 mouvement droit premo gibanje, tout
 droit naravnost = directement; cf. cir-
 culaire, courbe, directement
 droit adv premo
 dur adj trd; corps dur trdo telo; cf. liquide,
 solide
 durer v trajati
 dureté f trdost

E

ébranler v pretresti; cf. branler
 écarter, s' v odmakniti se; cf. détourner
 échauffer v segreti
 effet m učinek
 effort m napor; faire effort (pour/contre)
 naprezati se (za/proti)
 égal m enakomeren, enak; mouvement égal
 enakomerno gibanje; cf. pareil
 également adv enakomerno
 égalité f enakost, enakomernost
 élargir s' v širiti se; cf. étendre
 élément m element
 éloigné part oddaljen
 éloignement m oddaljenost; cf. distance
 éloigner s' v oddaljiti se
 empêchant part okoren
 empêcher v preprečiti, ovirati
 emporter v nositi (s seboj)
 endroit m mesto, predel, območje; cf.
 espace, lieu, place
 entendre v razumeti; faire entendre razložiti;
 cf. comprendre
 entrelacé part prepleten
 entremise f par l'entremise de s posredovan-
 jem (nečesa)
 entretoucher, s' v dotikati se (med seboj)
 envelopper v oviti
 environ adv približno, praep v bližini česa
 environner v obdajati, obkrožati
 envoyer v poslati; cf. renvoyer
 épaisseur f debelina
 épandre, s' razširjati se = se répandre; cf.
 étendre

éprouver v izkusiti, občutiti; cf. expérimenter
 erreur f zmeta
 espace m prostor; petit espace prostorček;
 cf. endroit, lieu, place
 esprit m duh
 essence f bistvo
 établir v postaviti, vzpostaviti, osnovati
 état m stanje
 étendre, s' razširjati se, raztezati se; cf.
 épandre, répandre
 étendu part razsežen
 étendue f razsežnost
 éternel adj večern; vérités éternelles večne
 resnice
 étinceler v iskriti se
 étoile (fixe) f zvezda (stalnica) = astre
 évidemment adv razvidno
 évident adj razviden; cf. clair, manifeste
 examiner v preiskati
 excepter v izvzeti
 exciter v vzbuditi
 exhalaison f hlap; cf. vapeur, fumée
 expérience f izkustvo, opazovanje, opažanje,
 preizkus, eksperiment; par expérience
 izkustveno
 expérimenter v izkusiti; cf. éprouver
 expliquer v razložiti
 extérieur adj zunanji
 extrême adj skrajn
 extrêmement adv skrajno
 extrémité f skrajnost

F

fable f bajka
 feindre v umisliti si
 feint part umišljen; cf. imaginaire
 feu m ogenj (element); cf. flamme
 figure f oblika, (geometrijski) lik ≠ forme
 fin f smoter; cf. but
 firmament m nebesni obok
 fixe adj nepremičen; cf. étoile
 flamme f plamen; cf. feu
 fondement m temelj
 force f sila = vertu; par force na silo
 forme f forma ≠ figure
 former v (iz)oblikovati, tvoriti; se former
 izoblikovati se, nastati; cf. composer
 fort m močen

fortifier v krepiti
 frapper v zadeti, udariti
 froid adj hladen
 froideur f hladnost
 froisser v (s)tretiti; cf. briser, rompre
 fumée f dim; cf. exhalaison, vapeur

G

général adj splošen
 généralement adv na splošno
 goût m okus
 grandeur f velikost = grosseur
 gros adj velik ≠ grossier
 grosseur f velikost = grandeur
 grossier adj grob ≠ gros; cf. subtil

H

hausser, se v dvigniti se = monter; faire
 hausser dvigniti
 heurter, se (contre) = heurter v udariti (ob)
 humide adj vlažen
 humidité f vlažnost
 hypothèse f hipoteza; cf. conjecturer, sup-
 position

I

idée f ideja
 illuminer v osvetljevati
 image f podoba
 imaginaire adj namišljen; espaces ima-
 ginaires namišljeni prostori; cf. feint
 imagination f predstavljanje (= predstavn
 zmožnost)
 imaginer, s' v predstavljati si; cf. représenter,
 concevoir
 immédiatement adv neposredno
 immobile adj negiben
 immuable adj nespremenljiv
 immutabilité f nespremenljivost
 impétuosité f udarnost; cf. violence
 imprimer v vtisniti
 inanimé adj neživ; corps inanimés neživa
 telesa
 inclination f nagnjenje; avoir inclination à
 imeti nagnjenje k
 indéfini adj nedoločen ≠ infini
 indifféremment adv brez razlike
 inégal adj neenak

inégalement adv neenakomerno
 inégalité f neenakost, neenakomernost
 infaillible adj nespodbiten
 infailliblement adv nespodbitno, neizbežno
 infini adj neskončen ≠ indéfini
 infinité f neskončnost (lastnost neskonč-
 nega)
 intelligences fpl umi; cf. âme
 intelligible adj razumljiv
 intérieur m notranjost
 interruption f prekinitev; sans interruption
 neprekinjeno
 intervalle m razmik
 irrégulier adj nepravilen

J

joindre (se) v povezati (se), združiti (se);
 joindre avec pridružiti, se joindre à
 pridružiti se; cf. unir
 joint (ensemble) part povezan, združen
 juger v (pre)soditi, imeti za

L

largeur f širina
 léger adj lahek; corps léger lahko telo; cf.
 pesant
 lieu m mesto; cf. endroit, espace, place
 ligne f črta; ligne droite prema črta, ligne
 courbe ukrivljena črta
 limite f meja; dans les limites (de) v mejah
 (nečesa)
 liqueur f tekočina
 liquide adj tekoč; corps liquide tekoče telo;
 cf. dur, solide
 liquidité v tekočnost
 loi f zakon; lois de la nature zakoni narave
 longueur f dolžina
 lumière f svetloba
 lumineux adj svetloben; corps lumineux
 svetlobno telo
 Lune f Luna

M

machine f stroj
 manifeste adj očiten; cf. clair, évident
 manifestement adv očitno
 masse f masa
 massif adj masiven

matériel adj materialen, snoven
 matière f materija
 médiocre adj srednji = moyen
 médiocrité f srednjost
 mélange m mešanje
 mêlé part mešan = mixte; corps mêlés
 mešana telesa
 métal m kovina
 milieu m sredina, medij; au milieu na
 sredini, au milieu de sredi
 mixte adj mešan = mêlé; corps mixtes
 mešana telesa
 mobile m gibalo; premier mobile prvo gibalo
 mobile adj gibljiv
 mode m modus
 modéré part zmeren
 monde m svet; cf. univers
 monter v dvigniti se = se hausser; faire
 monter dvigniti
 mouvement m gibanje
 mouvoir, se v gibati se = se remuer; faire
 mouvoir premakniti, spraviti v gibanje
 = remuer
 moyen m sredstvo; par le moyen de s
 posredovanjem (nečesa), z (nečim);
 cf. entremise
 moyen adj srednji = médiocre

N

nature f narava
 naturel adj naraven
 naturellement adv naravno
 nécessaire adj nujen
 nécessairement adv nujno
 nécessité f nujnost; de nécessité po nujnosti
 nier v zanikati
 nubileuse f meglenica
 nuée f oblak

O

obéir (à) v slediti (nečemu)
 objet m predmet
 obliger v primorati; cf. contraindre
 obliquement adv poševno = de travers
 obscur adj nejasen
 observer v opazovati, upoštevati
 occasion f priložnost; donner occasion à
 dati priložnost za

occuper v zasedati
 odeur f vonj
 opaque adj neprosojen
 opinion f mnenje
 opposé (à) part nasproten (nečemu)
 opposer v zoperstaviti
 ordinaire adj običajen
 ordinairement adv običajno
 organe m organ; organes de nos sens organi
 naših čutov
 origine f izvor
 ôter v odvzeti, odtegniti
 ouverture f odprtina

P

paraître v kazati se, pojavljati se
 pareil adj enak, podoben; cf. égal, semblable
 particularité f posebnost
 particulier adj poseben
 particulièrement adv posebej
 partie f del, delec; partie de la matière delec
 materije, petites parties delci
 passage m prehod
 passer (par) v preiti (skozi)
 pénétrant adj prodoren
 pensée f mišljenje, misel
 penser v misliti, meniti
 perfection f popolnost
 perpétuellement adv neprestano, brez
 prestanka; cf. cesse, continuellement
 persuader v prepričati; se persuader que
 verjeti = croire ≠ s'assurer que
 pesant težek; corps pesant težko telo; cf. léger
 pesanteur f težkost
 petit adj majhen; petite partie delec
 petitesse f majhnost
 pierre f kamen
 place f mesto, prostor; cf. endroit, espace,
 lieu
 placé part umeščen; cf. situé
 planète f planet
 plat adj plosk
 plein adj poln; cf. rempli
 point m točka
 pore m pora
 porter v nositi
 pousser v potiskati; cf. presser

préoccupé part être préoccupé de imeti
 predsodek
 présence f prisotnost
 presser v pritiskati, stiskati; cf. pousser
 principal adj glavni, poglobitni
 privation f umanjkanje
 procéder (de) v izhajati (iz)
 proche (de) adj blizu (nečemu), bližnji
 produire v proizvesti
 profond adj globok
 profondeur f globina
 prompt adj nagel; cf. vite
 promptement adv naglo
 promptitude v naglost; cf. vitesse
 proportion f sorazmerje; à proportion (de)
 sorazmerno (z)
 proportionné (à) part sorazmeren (z)
 proposition f trditev
 proprement adv natančno (vzeto); à pro-
 prement parler strogo vzeto
 propriété f lastnost; cf. qualité
 puissance f moč, zmožnost; cf. acte
 pur adj čist

Q

qualité f kvaliteta; cf. propriété
 quantité f količina
 queue f rep (kometa); cf. chevelure

R

raison f razlog, razum; rendre raison (de)
 razložiti (nekaj), être de raison bivajoče
 razuma, à raison de sorazmerno z, v
 razmerju do
 raisonnable adj razumen; âmes raisonnables
 razumne duše
 ranger, se v urediti se, umestiti se; cf. agencer,
 arranger
 rapport m zveza; avoir rapport à imeti
 zvezo z
 rapporter v prinesti, pripisati; se rapporter
 (à) skladati se (z), rapporté à v primer-
 javi z; cf. attribuer
 rayon m žarek
 réalité f stvarnost (lastnost nečesa stvarnega)
 recevoir v sprejeti
 réduire, se (à) v zvesti se (na)
 réel adj stvaren

réfléchir v odbijati (svetlobo)
 réflexion f odboj (svetlobe)
 réfraction f lom (svetlobe)
 réfuter v ovreči
 règle f pravilo
 remarquer v opaziti; cf. apercevoir
 remonter v dvigniti se nazaj
 rempli part zapolnjen; cf. plein
 remplir (se) v zapolniti (se)
 remuer v premakniti, spraviti v gibanje; se
 remuer gibati se = se mouvoir
 rencontre f srečanje
 rencontrer v srečati, naleteti na; se rencon-
 trer srečati se
 renvoyer v poslati nazaj; cf. envoyer
 répandre, se v razširjati se = s'épandre; cf.
 étendre, rayonner
 repos m mirovanje
 repousser v odbiti, potisniti nazaj
 représenter (se) v predstavljati (si); cf.
 concevoir, imaginer
 répugnance f protislovje
 résistance f upor; faire résistance (à) upirati
 se, nuditi upor (nečemu)
 résister v upirati se
 ressemblance f podobnost
 retarder v zavreti, zaostajati; se retarder
 upočasniti se
 retenir v zadržati
 retirer, se v umakniti se
 rompre v (z)lomiti; se rompre (z)lomiti se;
 cf. briser, froisser
 rond adj okrogel; en rond v krogu; cf.
 circulaire

S

sec adj suh
 sécheresse f suhost
 semblable adj podoben; cf. pareil
 sens 1 m pomen = signification
 sens 2 m smer; cf. côté
 sens 3 m čut; organes de nos sens organi
 naših čutov
 sensible adj občuten
 sensiblement adv občutno
 sentiment m občutek
 sentir v (ob)čutiti
 séparément adv ločeno

séparer (se) v ločiti (se); cf. détacher
 signe m znak
 signification f pomen = sens 1
 signifier v označevati
 simple adj enostaven, preprost
 situation f položaj
 situé part umeščen; cf. placé
 Soleil m Sonce
 solide adj trden; corps solide trdno telo;
 cf. dur, liquide
 son m zvok
 sortir (de) v izstopiti (iz), zapustiti
 souffrir v utrpeti
 soutenir v podpirati
 sphère f sfera
 sphérique adj sferičen
 substance f substanca; en substance subs-
 tancialno
 subtil adj fin; cf. grossier
 suivre v slediti
 superficie f površina; cf. surface
 supposer v predpostaviti; cf. conjecturer,
 hypothèse
 supposition f predpostavka; cf. conjecturer,
 hypothèse
 surface (de l'eau) f gladina (vode); cf. su-
 perficie
 suspendu part être suspendu viseti

T

tâcher (à) v prizadevati si (za); cf. tendre
 tendre (à) v stremeti (k); cf. tâcher
 terre f zemlja (element); parties de la terre
 zemeljski delci; cf. Terre
 Terre f Zemlja (planet); cf. terre
 terrestre adj zemeljski; parties terrestres
 zemeljski delci = parties de la terre
 tirer v potegniti, povleči
 toucher v dotakniti se, prizadeti; cf. en-
 tretoucher
 tourner (autour de) v vrteti se (okrog)
 tourner v vrteti se = tourner
 transférer v prenesti = communiquer,
 transmettre
 transformer (se) v pretvoriti (se)
 transmettre v prenesti = communiquer,
 transférer
 transparent adj prosojen

travers m au travers (de) skozi, de travers
 poševno = obliquement
 tremblement m trepet
 trembler v trepetati
 tromper, se v motiti se

U

uni part združen, enoten
 unir v združevati; cf. joindre
 univers m univerzum; cf. monde

V

vapeur f para; cf. exhalaison, fumée
 variété f raznolikost
 véritable adj dejanski, resničen
 véritablement adv dejansko; cf. actuellement
 vérité f resnica
 vers praep pri, blizu, proti, k
 vertu f sila = force
 vide m praznina
 vide adj prazen; devenir vide izprazniti
 se; cf. remplir
 violemment adv silovito
 violence f silovitost; cf. impétuosité
 violent adj silovit
 vite adj hiter; cf. prompt
 vitesse f hitrost; cf. promptitude
 volonté f hotenje
 vrai adj resničen; le vrai monde resnični
 svet; cf. feint
 vraisemblable adj verjeten; cf. apparence
 vue f vid

DESCARTESOV SVET ALI TRAKTAT O SVETLOBI

**MATERIJA, ELEMENTI, NOVI SVET, ZAKONI
NARAVE, TEORIJA GIBANJA, NEBESNI
VRTINCI IN GIBANJE ZEMLJE¹**

Matjaž Vesel

¹ Prispevek je nastal v okviru projekta J6-4623 »Konceptualizacija konca: njegova temporalnost, dialektika in afektivna dimenzija«, ki ga financira Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije.

»Za te praznike sem vam želel poslati«, piše René Descartes svojemu nekdanjemu sošolcu iz La Flèche, v času pisanja pa članu reda minoritov Marinu Mersennu, konec novembra 1633,²

moj *Svet* in ni poteklo več kot petnajst dni, ko sem bil še vedno popolnoma odločen, da vam ga pošljem vsaj del, če bi v tem času ne bilo mogoče prepisati vsega. Toda povem vam, da sem, ko sem naročil, naj se v Leydnu in Amsterdamu poizve, ali imajo tam Galilejev *Sistem sveta*, ker se mi je zdelo, da sem slišal, da je bil prejšnje leto natisnjen v Italiji, izvedel, da je bil res natisnjen, a so bili vsi izvodi istočasno sežgani v Rimu, on pa obsojen na neko kazen. To me je tako močno začudilo, da sem se skoraj odločil sežgati vse svoje papirje ali vsaj ne dopustiti, da bi jih kdorkoli videl. Nisem si namreč mogel predstavljati, da je bil on, ki je Italijan in ki je – kot razumem – celo zelo priljubljen pri papežu, inkriminiran samo zato, ker je hotel nedvoumno vzpostaviti gibanje Zemlje, ki so ga, kar dobro vem, ob neki drugi priložnosti kritizirali nekateri kardinali.³

-
- 2 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, konec novembra 1633 (AT I:270–71). Pri natančni dataciji pisem in identifikaciji pravih naslovnikov sledim izdaji René Descartes, *Tutte le lettere 1619–1650*, ur. Giulia Belgioioso (Milano: Bompiani, 2005). Ta izdaja popravlja nekatere napake standardne kritične izdaje Descartesovih del, ki sta jo uredila Adam in Tannery (AT), tj. René Descartes, *Ceuvres de Descartes*, 11 zvezkov, ur. Charles Adam in Paul Tannery, popravke k izdaji prispevala Bernard Rochot in Pierre Constabel (Pariz: J. Vrin, 1996). Med sodobnimi izdajami in študijami, v katerih se ta pisma navaja in obravnava, vlada posledično določena zmeda. Vsi prevodi Descartesovih pisem so moji. Za širši vpogled v Descartesovo korespondenco, gl. Erik-Jan Bos in Theo Verbeek, »Descartes's Correspondence and Correspondents«, v: *The Oxford Handbook of Descartes and Cartesianism*, ur. Steven Nadler, Tad Schmaltz in Delphine Antoine-Mahut (Oxford: Oxford University Press, 2019), 40–64. V literaturi je relativno malo študij, ki bi bile izrecno posvečene samo *Svetu*, zato v opombah navajam tudi tista dela, ki so z njim povezana posredno ali pa obravnavajo širši kontekst Descartesove filozofije.
- 3 Descartesovo pismo Mersennu, konec novembra 1633 (AT I:270–71).

Če je gibanje Zemlje napačno, nadaljuje, so zmotni tudi »vsi temelji [moje] filozofije, kajti z njimi ga je mogoče očitno dokazati«. ⁴ Gibanje Zemlje je tako trdno povezano z vsemi deli njegovega traktata, pravi, da ga »ne bi znal odstraniti iz njega, ne da bi s tem naredil preostanka pomanjkljivega«. ⁵ Ker ne želi objaviti razprave, v kateri bi bila zgolj ena sama beseda, ki je Cerkev ne bi odobraval, se je odločil, da bo nedokončano besedilo spravil v predal. V enem od naslednjih pisem istemu naslovniku vseeno izraža upanje, da ga bo lahko kljub vsemu objavil. ⁶

Descartes želi v *Svetu* oziroma *Traktatu o svetlobi* predstaviti korpuskularno-mehanično filozofijo narave, ki naravni svet pojasnjuje bolje kot njegovi »sholastični« ⁷ in nesholastični tekmeči. Po Stephenu Gaukrogerju ⁸ je Descartesov dosežek v *Traktatu o svetlobi* dvojen. Prvi zadeva teorijo svetlobe. Descartes v traktatu pojasni vse fizične oziroma fizikalne lastnosti svetlobe in tako vzpostavi temelje za geometrijsko optiko. Drugi dosežek *Traktata o svetlobi* predstavlja teorija vrtincev, ki mu omogoča pojasniti stabilnost planetarnih gibanj v njihovih orbitah. Teorija vrtincev predstavlja intuitivno razumljivo razlago orbitalnih gibanj planetov, ki se izogne skrivnostnim oziroma okultnim silam, ki delujejo na daljavo. Descartes poleg tega pojasnjuje gibanje planetov s pomočjo fizikalnih pojmov sredobežne sile in premočrtnega stremljenja gibajoče se materije, ki ju je načeloma mogoče kvantificirati. Heliocentrična teorija je tako izpeljana, kot se izrazi Gaukroger, »iz zelo enostavne teorije materije, treh zakonov gibanja in pojma sredobežne sile«. ⁹

4 Descartesovo pismo Mersennu, konec novembra 1633 (AT I:271). Vsi oglati oklepaji v prevodih so moji.

5 Descartesovo pismo Mersennu, konec novembra 1633 (AT I:271).

6 O vsem tem gl. tudi Descartesova pisma Mersennu, 1634; aprila 1634; 15. maja 1634; in 14. avgusta 1634, ki jih povzemam v nadaljevanju. O upanju, da bo *Svet* lahko vseeno objavil, piše Descartes v pismu Mersennu, aprila 1634 (AT I:285–89).

7 Narekuje v izrazu »sholastična« filozofija uporabljam zato, ker nikoli ni obstajala enovita, z Aristotelovimi deli navdahnjena šolska ali »sholastična« filozofija. Že v srednjem veku so na univerzah poučevali – od tod izraz šolska oz. sholastična filozofija – različne verzije aristotelizma (tomizem, skotizem, okamizem itd.). V Descartesovem obdobju so bili glavni predstavniki t. i. nove sholastike ali neosholastike, ki jih je Descartes bolj ali manj poznal in bral, Evstahij od Sv. Pavla, Francišek Suárez (Franciscus Suárez), ki je poučeval na številnih jezuitskih kolidžih, Francišek iz Toleda (Franciscus de Toledo), profesor na jezuitskem Rimskem kolegiju, Anton Rubio (Antonius Rubio), profesor, ki je poučeval v Mehiki, Peter iz Fonsece (Pedro de Fonseca) in drugi jezuitski filozofi iz Coimbre, t. i. Coimbrčani (*Conimbricenses*), ki so bili znani po svojih komentarjih Aristotelovih del, ki so jih izdajali anonimno. Slednje poznamo kot *Commentarii Collegii Conimbricensis Societatis Iesu*.

8 Gl. Gaukroger, »Introduction«, v René Descartes, *The World and Other Writings*, prev. in ur. Stephen Gaukroger (Cambridge: Cambridge University Press, 1998), xiii.

9 Gaukroger, »Introduction«, xiii.

V nadaljevanju bom najprej kronološko in faktografsko, brez posebnih razlag in pojasnil, povzel Descartesovo dopisovanje z Mersennom,¹⁰ v katerem mu poroča o tem, kako je začel s pisanjem *Sveta*,¹¹ kako napreduje z delom, s katerimi problemi se ukvarja in zakaj se je odločil besedilo spraviti v predal. V drugem delu bom na kratko obnovil *Traktat o svetlobi*, pri čemer bom nekoliko več pozornosti kot naslovni temi, svetlobi, namenil njegovemu zagovoru kopernikanizma.¹²

I. GENEZA DESCARTESOVEGA SVETA

René Descartes se je šolal na jezuitskem kolegiju v La Flèche,¹³ kjer se je učil v letih 1606–1614/1615. Po končanem študiju kanonskega in civilnega prava

-
- 10 Edina izjema je Descartesovo pismo X***, jeseni 1635 (AT I:324).
- 11 Ker Descartes sam rokopisa ni nikoli objavil in mu posledično ni dal dokončnega naslova, je v literaturi na splošno poznan kot *Svet*, ki ga konvencionalno ločujemo na *Traktat o svetlobi* (1.–15. poglavje) in *Traktat o človeku* (18. poglavje). Descartes 16. in 17. poglavja, ki naj bi povezovala prvi in drugi del, najverjetneje ni nikoli dokončal ali pa sta se izgubila. V nadaljevanju povzemanj zgozlj *Traktat o svetlobi*.
- 12 V literaturi o Descartesu obstaja zgozlj nekaj študij, ki imajo v svojem naslovu izraz Kopernik ali kopernikanizem. Gl. Hamadi Ben Jaballah, »Descartes copernicien?«, *Laval théologique et philosophique* 533 (1997): 617–38, <https://doi.org/10.7202/401117ar>; Michael Friedman, »Descartes and Galileo: Copernicanism and the Metaphysical Foundations of Physics«, v: *A Companion to Descartes*, ur. Janet Broughton in John Carriero (Malden: Routledge, 2008), 69–83; Édouard Mehl, »De Copernic à Descartes: L'Empyrée, la parallaxe stellaire et le mouvement de la Terre«, *Revue des sciences philosophiques et théologiques* 99, št. 2 (2015): 239–65, <https://doi.org/10.3917/rspt.992.0239>; Édouard Mehl, »Révolution copernicienne et métaphysique de la grandeur: Copernic, Descartes, Pascal«, *Les Études philosophiques* 125, št. 2 (2018): 251–65, <https://doi.org/10.3917/leph.182.0251>.
- 13 Gl. Édouard Mehl, »Les années de formation«, v: *Lectures de Descartes*, ur. Frédéric de Buzon, Élodie Cassan in Denis Kambouchner (Pariz: Ellipses, 2015), 41–65. Za splošen pregled Descartesovega življenja in dela gl. tudi William Shea, *The Magic of Numbers and Motion: The Scientific Career of René Descartes* (Canton: Science History Publications, 1991); Genevieve Rodis-Lewis, »Descartes' Life and the Development of His Philosophy«, v: *The Cambridge Companion to Descartes*, ur. John Cottingham (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), 22–57; Stephen Gaukroger, *Descartes: An Intellectual Biography* (Oxford: Clarendon Press, 1995); Genevieve Rodis-Lewis, *Descartes, une biographie* (Pariz: Calman-Lévy, 1995); angl. prevod je izšel kot Genevieve Rodis-Lewis, *Descartes: His Life and Thought*, prev. Jane Marie Todd (Ithaca: Cornell University Press, 1999); Theo Verbeek, »A Philosopher's Life«, v: *Cartesian Views: Papers Presented to Richard A. Watson*, ur. Thomas Lennon (Leiden: Brill, 2003), 53–69; Desmonde Clarke, *Descartes: A Biography* (Cambridge: Cambridge University Press, 2006); Stephen Gaukroger, »Life and Works«, v: Broughton in Carriero, *Companion to Descartes*, 3–16; Steven Nadler, *The Philosopher, the Priest, and the Painter: A Portrait of Descartes* (Princeton: Princeton University Press, 2013); Han Van Ruler, »Philosopher Defying the Philosophers: Descartes's Life and Works«, v: Nadler, Schmalz in Antoine-Mahut, *Oxford Handbook of Descartes and Cartesianism*, 3–24.

(in mogoče nekaj medicine) na Univerzi v Poitiersu se je v letih 1618 in 1619 udingal v vojaški službi pri knezu Mauriceu iz Nassaua na Nizozemskem. V Bredi, kjer so taborili, je srečal Isaaca Beeckmana, s katerim sta razpravljala o nizu filozofskih vprašanj.¹⁴ Rezultata teh srečanj sta bila Descartesov spis *Kompendij o glasbi*, ki ga je posvetil Beeckmanu, in vzbuditev Descartesovih zanimanj za fiziko-matematična vprašanja.¹⁵ Beeckman je leta 1618 v svoj dnevnik zapisal, da »obstaja zelo malo fiziko-matematikov«, in dodal, da Descartes »pravi, da razen mene ni srečal nikogar drugega, ki bi raziskoval na način, kot to delam jaz, natančno povezujoč matematiko in fiziko. Tudi sam nisem razen z njim govoril z nikomer, ki raziskuje na ta način«.¹⁶ Iz tega obdobja obstajajo trije Descartesovi fiziko-matematični poskusi. Prvi zadeva korpuskularno-mehanično razlago hidrostatičnega paradoksa,¹⁷ drugi se nanaša

-
- 14 O razmerju med Descartesom in Beeckmanom in vplivu slednjega na Descartesa gl. Klaas Van Berkel, »Beeckman, Descartes et 'La philosophie Physicomathématique'«, *Archives de Philosophie* 46, št. 4 (1983): 620–26; Klaas Van Berkel, »Descartes' Debt to Beeckman«, v: *Descartes' Natural Philosophy*, ur. Stephen Gaukroger, John Schuster in John Sutton (London: Routledge, 2000), 46–59; Richard Arthur, »Beeckman, Descartes and the Force of Motion«, *Journal of the History of Philosophy* 45, št. 1 (2007): 1–28, <https://doi.org/10.1353/hph.2007.0001>; Frédéric de Buzon, »Beeckman, Descartes and Physico-Mathematics«, v: *The Mechanization of Natural Philosophy*, ur. Daniel Garber in Sophie Roux (Dordrecht: Springer, 2013), 143–58; John Schuster, *Descartes-Agonistes: Physico-mathematics, Method & Corpuscular-Mechanism 1618-33* (Dordrecht: Springer, 2013), 99–111; Klaas Van Berkel, *Isaac Beeckman on Matter and Motion: Mechanical Philosophy in the Making. Mechanical Philosophy in the Making* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2013); Delphine Bellis, »Les premiers travaux de Descartes en physique: l'importance des *beeckmaniana* dans la constitution de la pensée cartésienne, du *Paradoxe hydrostatique aux Regulae ad directionem ingenii*«, v: *Mirabilis scientiae fundamenta. Das Erwachen der kartesischen Philosophie*, ur. Dan Arbib, Vincent Carraud, Édouard Mehl in Walter Schweidler (Baden-Baden: Karl Alber, 2023), 279–301.
- 15 Fiziko-matematika (*physico-mathematicus*) ni – vsaj ne v celoti in popolna – sopomenka za matematizirano ali matematično fiziko. Gl. John Schuster, »Physico-Mathematics«, v: *Oxford Lexicon*, ur. Lawrence Nolan (Cambridge: Cambridge University Press) 2016, 585–87; in literaturo, navedeno v prejšnji opombi.
- 16 Isaak Beeckman, *Journal tenu par Isaac Beeckman de 1604 à 1634*, 3 zvezki, ur. Cornelis de Waard (Haag: Martin Nijhoff, 1939–1953), 1:244. Poleg Beeckmana in Descartesa so imeli podoben raziskovalni program tudi Johannes Kepler, Galileo Galilej in nekateri vodilni jezuitski matematiki, ki so skušali združiti matematiko in filozofijo narave. O jezuitih gl. Peter Dear, *Discipline and Experience* (Chicago: University of Chicago Press, 1995), 168–79.
- 17 Gl. AT X:70–74; in AT X:228. O Descartesovi hidrostati gl. Stephen Gaukroger, »The Foundational Role of Hydrostatics and Statics in Descartes' Natural Philosophy«, v: Gaukroger, Schuster in Sutton, *Descartes' Natural Philosophy*, 60–80; Gaukroger in Schuster, »The Hydrostatic Paradox and the Origins of Cartesian Dynamics«, *Studies in the History and Philosophy of Science* 33, št. 3 (2002): 535–72, [https://doi.org/10.1016/S0039-3681\(02\)00026-2](https://doi.org/10.1016/S0039-3681(02)00026-2); Schuster, *Descartes-Agonistes*, 112–20 in *passim*; Alan Chalmers, *One Hundred Years of Pressure: Hydrostatics from Stevin to Newton*, 59–82 (Dordrecht: Springer, 2017).

na preučevanje pospeševanja teles v prostem padu,¹⁸ tretji pa na prizadevanja za odkritje zakona refrakcije.¹⁹

Marca 1619 je Descartes odšel na Bavarsko in v Neubergu doživel znamenite sanje, ki so spremenile tok njegovega življenja.²⁰ Leta 1620 je začel pisati *Pravila kako naravnati umske zmožnosti*, ki pa jih ni nikoli dokončal in posledično tudi ne objavil.²¹ Leta 1621 (domnevno) se je vrnil v Pariz, kjer je obudil znanstvo z Marinom Mersennom, konec leta 1628 pa je zopet odšel na Nizozemsko. Ključna značilnost tega obdobja je bila, da se je opiral na matematiko kot model racionalnega mišljenja.²² V tem obdobju je namreč poleg vsega ostalega razvijal tudi analitično geometrijo.

Descartes se je aprila 1629 vpisal na Univerzo v Frankenerju, leto kasneje pa še na univerzo v Leidnu, ter začel razmišljati in pisati o metafizičnih vprašanjih,²³ vendar se je od metafizike kmalu preusmeril v fiziko oziroma filozofijo narave. Oktobra istega leta namreč piše Mersennu, da je opustil ostale projekte, tudi pisanje metafizike, saj se je posvetil pojasnitvi pojava parahelijev, to je lažnih

-
- 18 Gl. AT X:58–61, 74–78, 219–22. Descartes je skušal razviti fiziko-matematično razlago pojava prostega pada, pri čemer je gradil na načelu, ki mu ga je zaupal Beeckman (gl. Isaac Beckman, *Journal tenu par Isaac Beeckman de 1604 à 1634*, 1:253), in pravi, da predmet, ki se giblje v vakuumu ali praznini, vztraja in se ohranja v gibanju: »Tisto, kar se enkrat giblje, se v praznini vedno giblje; ali v premi ali v krožni črti; tako okoli svojega središča, kakršno je dnevno gibanje Zemlje, [kot tudi okoli središča, kakršno je] letno [gibanje].« Besedilo v oglatih oklepajih je dodal urednik izdaje De Waard. Gl. tudi *Journal*, 1:24 Vsa besedila, v katerih Descartes obravnava vprašanja prostega pada težkih teles, sta zbrala in izčrpno komentirala André Charrak in Jullien Vincent, *Ce que dit Descartes touchant la chute des graves: De 1618 à 1646, étude d'un indicateur de la philosophie naturelle cartésienne* (Villeneuve d'Ascq: Septentrion, 2002).
- 19 Gl. AT X:242–43. Gl. John Schuster, »Physico-mathematics and the Search for Causes in Descartes' Optics, 1619–37«, *Synthèse* 185 (2012): 467–99, <https://doi.org/10.1007/s11229-011-9979-4>. Descartes je ta princip v nekoliko spremenjeni obliki posvojil in ga vključil v svojo teorijo gibanja; v *Svetu* postane prvi zakon narave. Skupaj z načelom ohranjanja smeri je ključen tudi za njegovo razlago svetlobe.
- 20 O obdobju Descartesovega življenja v Nemčiji gl. Tanaka, »Voyage de Descartes en Allemagne«, *Revue de Métaphysique et de Morale* 92, št. 1 (1987): 89–101; in predsem Édouard Mehl, *Descartes en Allemagne, 1619–1620: Le contexte allemand de l'élaboration de la science cartésienne* (Strasbourg: Presses Universitaires de Strasbourg, 2001).
- 21 Descartes je projekt dokončno opustil leta 1628. Za slovenski prevod prvih dvanajstih pravil in naslovov preostalih, gl. René Descartes, *Pravila kako naravnati umske zmožnosti*, v: *Razprava o metodi, Pravila*, prev. Boris Furlan (Ljubljana: Slovenska matica, 1957), 103–76.
- 22 O Descartesovem filozofskem delovanju do *Principov filozofije*, gl. že prej omenjeno delo Schusterja, *Descartes-Agonistes*, ki je izjemno pomembno za razumevanje Descartesovih fiziko-matematičnih poskusov in posledično tudi za razumevanje *Sveta*.
- 23 Gl. tudi Descartesovo pismo Gibieufu, 18. julija 1629 (AT I:17).

sonc ali halojev okoli Sonca, ki jih je marca v Frascatiju pri Rimu opazoval jezuit Christopher Scheiner.²⁴ Descartes sodi, da so lažna sonca zelo podobna pojavu mavrice.²⁵

Naslednji mesec, novembra 1629, je dobil začetni projekt pojasnitve lažnih sonc ogromno razsežnost, saj se je Descartes odločil »pojasniti vse naravne pojave, to je celotno fiziko«. ²⁶ Kot razlaga Mersennu, mu ta načrt nudi več zadovoljstva kot vsi prejšnji, saj meni, da »je našel sredstvo predstavitve vseh [svojih] misli, tako da bodo zadovoljile vsakogar in da jim drugi ne bodo mogli nasprotovati«. ²⁷ V pismu prvič zapiše načelo ohranjanja gibanja. Pri razlagi prostega pada teles predpostavlja, »da gibanje, potem ko je bilo enkrat vtisnjeno v kako telo, tam stalno ostane, če ga od tam ne odstrani kakšen drug vzrok«. ²⁸ Decembra istega leta Mersenna sprašuje, ali je v religiji kaj določeno o razsežnosti ustvarjenih stvari, natančneje, ali je njihova razsežnost končna ali neskončna, ter o imaginarnih ali umišljenih deželah (*pays imaginaires*). Zanima ga predvsem, ali v imaginarnih deželah obstajajo ustvarjena in resnična telesa. ²⁹

Aprila 1630 Mersennu sporoča, ³⁰ da se njegova zamisel uresničuje zelo počasi, ker bolj uživa v pridobivanju znanja kot v pisanju, da istočasno preučuje kemijo in anatomijo ter da so vsi problemi v fiziki tako zelo prepleteni in odvisni drug od drugega, da je nemogoče, da bi rešil enega, ne da bi rešil vse, česar pa ne more storiti prej kot v traktatu, ki ga piše. ³¹

Descartes Mersennu odgovarja tudi na vprašanje, ki mu ga je slednji zastavil o teologiji. Pri tem se omeji na tisto teologijo, ki je enaka metafiziki, to je filozofski teologiji. Po njegovem prepričanju imajo vsi, ki jim je Bog dal razum, dolžnost, da ga uporabijo za spoznanje Boga in samih sebe. »S tem sem skušal začeti«, pravi, »svoje študije; in pravim vam, da ne bi nikoli znal poiskati

24 Za osnovne podatke o Scheinerju gl. Matjaž Vesel, *Kopernikanski manifest Galileja Galileija: geneza Dialoga o dveh glavnih sistemih sveta; Opombe in komentariji k Dialogu o dveh glavnih sistemih sveta* (Ljubljana: Založba ZRC, 2009), 18–26. Za Descartesovo razlago sončevih madežev oz. peg v *Principih filozofije* gl. John Schuster in Judit Brody, »Descartes and Sunspots: Matters of Fact and Systematizing Strategies in the *Principia Philosophiae*«, *Annals of Science* 70, št. 1 (2013): 1–45, <https://doi.org/10.1080/00033790.2012.669703>.

25 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, 23. oktobra 1629 (AT I:23).

26 Descartesovo pismo Mersennu, 13. novembra 1629 (AT I:70).

27 Descartesovo pismo Mersennu, 13. novembra 1629 (AT I:70).

28 Descartesovo pismo Mersennu, 13. novembra 1629 (AT I:71–72).

29 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, 18. decembra 1629 (AT I:86).

30 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:135–47).

31 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:137).

temeljev fizike, če jih ne bi iskal po tej poti.«³² To je snov, ki jo je preučeval najbolj od vseh. Meni tudi, da je našel postopek, kako je »mogoče dokazati metafizične resnice na način, ki je bolj razviden, kot so geometrijski dokazi.«³³ Prvih devet mesecev, ki jih je preživel na Nizozemskem, ni delal nič drugega. »In menim«, nadaljuje, »da ste me slišali govoriti o tem, da sem imel v načrtu o tem zapisati nekaj stvari. Vendar sodim, da ni primerno, da to storim, preden ne vidim, kako bo sprejeta moja fizika.«³⁴ Descartes še zapiše, da se bo tudi v fiziki dotaknil številnih metafizičnih vprašanj, še posebej naslednjih:

[...] da je matematične resnice, ki jih vi imenujete večne, vzpostavil Bog in da so v celoti odvisne od njega, tako kot tudi preostanek ustvarjenih stvari. Če bi rekli, da so neodvisne od njega, bi dejansko govorili o Bogu kot o Jupitru ali Saturnu in ga podvrgli Stiksi in Usodi. [...] Bog je vzpostavil te zakone v naravi tako, kot kralj vzpostavi svoje zakone v svojem kraljestvu. Med njimi [tj. večnimi resnicami] ni nobene, ki je ne bi mogli zapopasti, če začne naš duh razmišljati o njej. Vse so tudi *mentibus nostris ingenitae* [vrojene v naše duhove], tako kot bi kralj vtisnil svoje zakone v srce vseh svojih podložnikov, če bi imel moč za kaj takšnega. Nasprotno pa ne moremo zapopasti veličine Boga, čeprav jo poznamo. [...] Rekli vam bodo: »Če je Bog vzpostavil te zakone, jih lahko tudi spremeni, tako kot to dela kralj s svojimi.« Na to je treba odgovoriti: »Da, če se lahko njegova volja spreminja.« – »Toda jaz jih razumem kot večne in nespremenljive.« – »Jaz pa menim isto o Bogu.« – »Toda njegova volja je svobodna.« – »Da, toda njegova moč je nezapopadljiva; in na splošno lahko zatrdimo, da lahko Bog naredi vse tisto, kar lahko zapopademo, ne pa, da ne more storiti tistega, česar ne moremo zapopasti. Kajti bilo bi predrzno misliti, da ima naše predstavljanje (*imagination*) takšen obseg kot njegova moč«. Upam, da bom to v manj kot štirinajstih dnevih zapisal v moji fiziki [...].³⁵

32 Descartesovo pismo Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:144).

33 Descartesovo pismo Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:144).

34 Descartesovo pismo Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:144).

35 Descartesovo pismo Mersennu, 15. aprila 1630 (AT I:145–46).

Descartes v dveh pismih maja 1630 Mersennu še podrobneje pojasnjuje status večnih resnic in Boga, neskončnega in nedojemljivega bitja, ki je vzrok, katerega moč presega meje človeškega zapopadanja, in ustvarjalec tako bistva kot bivanja ustvarjenih stvari.

Kar zadeva večne resnice, ponavljam da *sunt tantum verae aut possibiles, quia Deus eas veras aut possibiles cognoscit, non autem contra veras a Deo cognosci quasi independenter ab illo sint verae* [so resnične oziroma mogoče zgolj zato, ker jih Bog (s)pozna kot resnične oziroma mogoče, ne pa, nasprotno, da jih Bog pozna kot resnične, kot da bi bile resnične neodvisno od njega]. In če bi ljudje dobro razumeli pomen svojih besed, ne bi mogli brez blasfemije govoriti, da je resnica kakšne stvari pred (s)poznanjem, ki jo ima o njej Bog, kajti v Bogu sta hoteti in (s)poznati eno. Tako da *ex hoc ipso quod aliquid velit, ideo cognoscit, et ideo tantum talis res est vera* [že s tem, da nekaj hoče, (s)pozna, in zato je ta stvar resnična samo toliko]. Ne sme se torej reči: *si Deus non esset, nihilominus iste veritates essent verae* [če Boga ne bi bilo, bi bile te resnice vseeno resnične], kajti obstoj Boga je prva in najbolj večna od vseh resnic, ki lahko obstajajo, in edina, iz katere izhajajo vse druge. Toda tisto, zaradi česar se je glede tega zelo lahko motiti, je to, da večina ljudi Boga ne obravnava kot neskončno in nezapopadljivo bitje, ki je edini ustvarjalec, od katerega so odvisne vse stvari [...]. Tisti, ki nimajo bolj vzvišenih misli od teh [tj. da je Bog v latinščini *Deus* in podobnih banalnih resnic], z lahkoto postanejo brezbožci. In ker popolnoma razumejo matematične resnice, ne pa tiste o obstoju Boga, ni nič čudnega, da ne verjamejo, da so odvisne od njega. Toda morali bi soditi prav nasprotno: da so – ker je Bog vzrok, katerega moč presega meje človeškega razumevanja, in ker nujnost teh resnic ne presega našega spoznavanja – nekaj manjšega in podložne tej nezapopadljivi moči.³⁶

V pismu 27. maja 1630 mu nadalje pojasnjuje, da je Bog večne resnice ustvaril tako kot vse druge ustvarjene stvari, to je kot učinkujoči in celoviti vzrok (*efficiens et totalis causa*):

36 Descartesovo pismo Mersennu, 6. maja 1630 (AT I:149–50).

Kajti gotovo je, da je [Bog] tako ustvarjalec bistva kot bivanja ustvarjenih stvari. To bistvo pa ni nič drugega kot te večne resnice. Za te ne menim, da izhajajo iz Boga kot žarki Sonca, temveč vem, da je Bog ustvarjalec vseh stvari in da so te resnice nekakšne stvari, in posledično, da je on njihov ustvarjalec. Pravim, da to vem, in ne da to pojmujem ali zapopadam. Kajti lahko vemo, da je Bog neskončen in vsemogočen, četudi naša končna duša tega ne more niti zapopasti niti pojmovati.³⁷

Descartes svojo poanto ponazarja z rokami, s katerimi se lahko dotaknemo gore, ne moremo pa je objeti, kot to lahko storimo z drevesom.

Kajti zapopasti pomeni objeti z mislijo; za poznavanje neke stvari pa zadošča, da se je dotaknemo z mislijo. Sprašujete: »Kdo je prisilil Boga, da je ustvaril te resnice?« Odgovarjam, da je bil tako svoboden, da bi lahko naredil, da ne bi bilo res, da so vse črte, ki gredo iz središča do oboda [kroga], enake in da ne bi ustvaril sveta. In gotovo je, da te resnice niso nič bolj nujno povezane z njegovim bistvom kot druge ustvarjene stvari. Sprašujete, kaj je Bog naredil, da jih je ustvaril. Pravim, da *ex hoc ipso quod illas ab aeterno esse voluerit et intellexerit, illas creavit* [da jih je ustvaril že samo s tem, da je od vekomaj želel, da so, in jih umeva], ali (če pripisujete besedo *creavit* samo obstoju stvari *illas disposuit et fecit* [da jih je razporedil in naredil]). Kajti v Bogu je isto želeli, razumeti in ustvariti, ne da bi bilo eno pred drugim, *ne quidem ratione* [niti v razumu ne].³⁸

V pismu Mersennu, 4. novembra 1630, Descartes napovedani traktat o celotni fiziki prvič imenuje »moj Svet«, ³⁹ 25. novembra pa »bajka mojega sveta«. ⁴⁰ V tem pismu najavlja tudi objavo *Dioptrike*, v kateri bo obdelal vprašanja svetlobe in barv. ⁴¹ Vprašanje svetlobe postane rdeča nit, ki naj poveže celotno zgodbo razlage sveta in *Sveta*: Descartes piše razpravo o svetlobi. V istem pismu tudi napove, da bo mogoče dokončal »kratek traktat o metafiziki«, ki ga je začel,

37 Descartesovo pismo Mersennu, 27. maja 1630 (AT I:152).

38 Descartesovo pismo Mersennu, 27. maja 1630 (AT I:152–53).

39 Descartesovo pismo Mersennu, 4. novembra 1630 (AT I:176).

40 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, 25. novembra 1630 (AT I:179).

41 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, 25. novembra 1630 (AT I:179).

ko je bil na Nizozemskem, v katerem si je zadal za nalogo »dokazati obstoj Boga in naših duš, kadar so te ločene od teles, iz česar sledi njihova nesmrtnost«. ⁴² Decembra 1630 istemu dopisniku sporoča, da je pripravljen razplesti kaos, tako da se bo iz njega izvila svetloba,

kar je ena najbolj vzvišenih in najtežjih snovi, kar bi se jih lahko lotil, kajti v tem je zajeta skoraj vsa fizika. Naenkrat moram obravnavati tisoč različnih stvari, da bi našel vez, s pomočjo katere bi lahko povedal resnico, ne da bi s tem spravil v začudenje predstavno sposobnost kogar koli in ne da bi pretresel obče sprejeta mnenja. ⁴³

Leta 1631 Descartes razmišlja o tem, »kaj je težkost, lahkost, trdost itd.«, ⁴⁴ 10. maja 1632 pa Mersennu ⁴⁵ razkriva svoje splošne razmisleke o vedi ali znanosti o nebu. Mersenna najprej prosi za podrobnejše poročilo o Scheinerjevih opazovanih lažnih sonc, nato pa mu poroča, da se je zadnja dva ali tri mesece osredotočil na preučevanje neba. Najprej si je, poleg mnogih drugih stvari, razjasnil njegovo naravo in naravo zvezd stalnic, nato pa je začel iskati vzroke položaja vsake posamezne zvezde stalnice. Četudi je videti, pravi, da so te po nebu razporejene popolnoma naključno, sam ne dvomi, da jim vlada »naravni red«, ki je »urejen in določen«. ⁴⁶ Poznavanje tega reda ima za »ključ in temelj najvišje in najpopolnejše znanosti o materialnih stvareh, ki je dosegljiva človeku«. ⁴⁷ Na podlagi takšne znanosti bi lahko »*a priori*« spoznali vse različne forme in bistva zemeljskih teles, brez nje pa se moramo zadovoljiti s tem, da o njih ugibamo *a posteriori*, preko njihovih učinkov«. ⁴⁸ Pri odkritju tega reda bi mu lahko še najbolj pomagala opazovanja poti ali tirnic večjega števila kometov, zato Mersenna prosi, naj spodbudi kakšnega znanstvenega navdušenca, da zbere poročila o tem. Piše mu tudi o potrebi po neke vrsti »dejstveni« (*histoire*) znanosti o nebesih, ki bi sledila metodi Francisa Bacona. Mersenna sprašuje, ali pozna koga, ki bi lahko zabeležil dejstva o nebesnih

42 Descartesovo pismo Mersennu, 25. novembra 1630 (AT I:182).

43 Descartesovo pismo Mersennu, 23. decembra 1630 (AT I:194).

44 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, oktobra ali novembra 1631 (AT I:228).

45 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, 10. maja, 1632 (AT I:249–52).

46 Descartesovo pismo Mersennu, 10. maja, 1632 (AT I:250).

47 Descartesovo pismo Mersennu, 10. maja, 1632 (AT I:250).

48 Descartesovo pismo Mersennu, 10. maja, 1632 (AT I:250–51). Gl. Martin Pickavé, »La notion d'*a priori* chez Descartes et les philosophes médiévaux«, *Les Études philosophiques* 75, št. 4 (2005): 433–54, <https://doi.org/10.3917/leph.054.0433>.

pojavih (*l'histoire des apparences célestes*) »brez razlag ali hipotez«, ki zadevajo »položaje zvezd stalnic v razmerju do njihovih sosed, o tem, kakšne so razlike med njimi, kar zadeva njihovo velikost, barvo in jasnost in njihovo večjo ali manjšo bleščavo«. ⁴⁹ Zelo koristno bi bilo, da bi to poročilo vključevalo podatke o tem, ali se nova opazovanja ujemajo z opazovanji antičnih astronomov oziroma ali je od tedaj prišlo do kakšne razlike v njihovem medsebojnem položaju ipd. Descartes sam sicer ne dvomi, da zvezde stalnice kljub svojemu imenu nekoliko spreminjajo medsebojne položaje. Zopet ponavlja, da bi bilo koristno imeti tabelo opazovanj poti kometov (tako kot je Tycho Brahe napravil za tri ali štiri komete), variacij ekliptike in apogejev planetov. Takšno delo ima za izjemno koristno, vendar dvomi, da ga bo kdo dejansko opravil. Podobnih misli je tudi o svojem trenutnem raziskovanju zvezd, saj verjame, da je to znanost, ki presega domet človeškega duha.

Descartes junija 1632 Descartes v svoj načrt vključi tudi »naravo človeka«, ⁵⁰ novembra ali decembra 1632 pa Mersennu piše, da bi rad zvedel, kaj Galilej meni o plimi in oseki, saj je to ena od stvari, ki mu je povzročala veliko težav, ki pa jo je, kljub nezadovoljstvu z nekaterimi podrobnostmi, pripeljal do konca. ⁵¹ O človeku bo v *Svetu* govoril nekoliko več, kot je predvideval, saj namerava pojasniti vse njegove poglobitvene funkcije. Do sedaj je opisal tiste, ki zadevajo življenje, kot so prebava, pulz, distribucija hrane itd., sedaj pa dela na anatomiji različnih živali, da bi lahko razložil imaginacijo oziroma predstavno zmožnost, spomin in drugo. 22. julija 1633 Mersennu sporoča, da je celoten traktat skoraj končan, vendar ga mora še popraviti. ⁵² Novembra 1633 izve za obsodbo Galileja, o čemer piše v pismu, ki sem ga povzel na začetku študije. ⁵³ Februarja 1634 Mersennu sporoča, da od njega že več kot dva meseca ni dobil nobenega odgovora. ⁵⁴ Podobno kot v pismu novembra 1633 zatrjuje, da je iz pokornosti Cerkvi hotel v celoti zavreči svoj traktat, v katerem zagovarja mnenje, da se Zemlja giblje, s čemer bi izgubil štiri leta dela. Ker zaenkrat še ni opazil, da bi obsodbo »kongregacije kardinalov«, ki je bila ustanovljena za cenzuro oziroma kritiko knjig, potrdila tudi papež ali koncil, želi izvedeti, kakšno je mnenje o tem v Franciji: ali avtoriteta kongregacije kardinalov

49 Descartesovo pismo Mersennu, 10. maja 1632 (AT I:251).

50 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, junija 1632 (AT I:254).

51 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, novembra ali decembra 1632 (AT I:261–63).

52 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, 22. julija 1633 (AT I:268).

53 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, 28. novembra 1633 (AT I:270–71).

54 Descartesovo pismo Mersennu, februarja 1634 (AT I:281–82).

zadostuje, da je zanikanje gibanja Zemlje sedaj »člen vere«? Slišal je, da so jezuiti sodelovali pri obsodbi Galileja. Da jezuiti niso Galilejevi prijatelji, mu potrjuje tudi knjiga jezuita Christopherja Scheinerja,⁵⁵ vendar pa opazovanja, ki jih slednji navaja, podajajo toliko dokazov za gibanje Sonca, da je prepričan, da Scheiner zasebno verjame v Kopernikovo mnenje. Sam ne išče drugega kot počitek in duševni mir.

Aprila 1634 Mersennu piše, da je na podlagi pisem, ki jih je prejel od njega, ugotovil, da so se njegova, to je Descartesova, zadnja pisma, v katerih mu je pojasnjeval razloge, da mu ne pošlje svojega traktata, izgubila.⁵⁶ Mersenne zagotovo ve, pravi, da so »inkvizitorji vere« pred kratkim prijeli Galileja in da »je bilo njegovo mnenje, ki zadeva gibanje Zemlje, obsojeno kot heretično«.⁵⁷ Vse, pravi, kar je pojasnil v svojem traktatu, vključno z gibanjem Zemlje, je tako medsebojno povezano in pogojeno, da bi s tem, ko bi se eno samo njegovo mnenje izkazalo za neresnično, vsi njegovi argumenti izgubili vso svojo moč. Četudi sodi, da njegovi nazori temeljijo na »zelo gotovih in očitnih dokazih«, jih nasproti avtoriteti Cerkve ne želi zagovarjati. Sam sicer ve, da odločitev rimskih inkvizitorjev ne zadošča, da bi teza, da se zemlja ne giblje, postala člen vere, vendar ni toliko zaljubljen v svoje misli, da bi to izjemo uporabil v svoj prid. Vse, kar želi, je mirno življenje: *bene vixit, bene qui latuit*. Mersenna prosi za poročila o kometu, za katerega je slišal, da se je pojavil. V pismu tudi oporeka Galilejevim opažanjem (*expériences*) glede prostega pada teles, o katerih mu je poročal Mersenne. Kljub temu meni, da zaradi tega gibanje Zemlje ni nič manj verjetno. Kar zadeva zadnjo zadevo: videl je neki odlok o Galilejevi obsodbi, ki pravi: »*quamvis hypothetice a se illam proponi simularret*«, kar Descartes razume v smislu prepovedi tudi hipotetičnega zagovora gibanja Zemlje. Ker gibanja Zemlje ni obsodil papež niti koncil, temveč zgolj kardinali inkvizitorji, izraža upanje, da bo njegov Svet sčasoma lahko ugledal luč sveta.

14. avgusta 1634⁵⁸ Mersennu piše, da ga je obiskal Beeckman, ki mu je prinesel Galilejevo knjigo *Dialog o dveh poglavitnih sistemih sveta*. Descartes jo je imel v rokah samo trideset ur in je ni uspel natančno prebrati. Zdi se mu, da Galilej »dobro filozofira o gibanju«, četudi je v njej malo stvari, ki se Descartesu zdijo »v celoti resnične«. Galiejeva razlaga plime in oseke se mu zdi

55 Gre za Scheinerjevo delo *Rosa Ursina sive Sol*, v katerem pojasnjuje sončne pege oz. madeže na Soncu.

56 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, aprila 1634 (AT 1:285–89).

57 Descartesovo pismo Mersennu, aprila 1634 (AT 1:285).

58 Descartesovo pismo Mersennu, 15. avgusta 1634 (AT 1:303–6).

privlečena za lase. V svojem *Svetu* je plimovanje pojasnil z gibanjem Zemlje, vendar na popolnoma drugačen način kot Galilej. Poleg tega meni, da je v Galilejevem delu zasledil nekaj svojih misli.

V – izjemoma – latinskem pismu, napisanem enkrat v letih 1635–1636,⁵⁹ piše, da sicer napreduje počasi, vendar napreduje. Prišel je do opisa rojstva sveta, v katerega bo vključil »najpomembnejši del fizike«. Ko je ponovno prebral prvo poglavje iz *Svetega pisma*, ki govori o genezi, je odkril, da ga je mogoče na podlagi njegovih filozofskih nazorov v celoti bolje razložiti, kot so to dosedaj naredili vsi eksegeti. Njegova filozofija se z vsemi resnicami vere sklada bolje kot Aristotelova.⁶⁰ Jeseni 1635 pa neznanemu naslovniku pojasnjuje, da »ne verjame, da se težka telesa spuščajo [ali padajo] zaradi kakšne *realne kvalitete*, imenovane težkost, kot si jo umišljajo filozofi, niti zaradi privlačnosti Zemlje«. ⁶¹ Da bi pojasnil svoje mnenje glede tega, pa bi moral objaviti *Svet*, vključno z gibanjem Zemlje, česar pa sedaj ne more storiti. Marca 1636⁶² pa Mersennu sporoča, da se je odločil objaviti neko drugo delo, v katerem bo razkril del svoje metode. Splošen naslov dela bo *Le Projet d'une Science universelle qui puisse élever notre nature à son plus haut degré de perfection. Plus la Dioptrique, les Météores, et la Géométrie; où les plus curieuses Matières que l'Auteur ait pu choisir, pour rendre preuve de la Science universelle qu'il propose, sont expliquées en telle sorte, que ceux mêmes qui n'ont point étudié les peuvent entendre.* ⁶³

Kljub temu je Descartes še leta 1638 spreminjal svojo teorijo materije in te spremembe vključil v besedilo *Sveta*, kot ga poznamo iz posthumnih objav.⁶⁴ Besedilo, ki ga tvorita dva medsebojno povezana dela, *Traktat o svetlobi*

59 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, 1635–1636 (AT IV:698).

60 Gl. Édouard Mehl, »La physique cartésienne et l'interprétation de la Genèse«, ur. Anne-Laure Zwillig, *Lire et interpréter: Les religions et leurs rapports aux textes fondateurs* (Ženeva: Labor et Fides, 2013), 135–49.

61 Descartesovo pismo X***, jeseni 1635 (AT I:324). Poudarek je Descartesov.

62 Gl. Descartesovo pismo Mersennu, marca 1636 (AT I:338–41).

63 To je: *Projekt univerzalne znanosti, ki lahko dvigne našo naravo na njeno najvišjo stopnjo popolnosti. Poleg tega Dioptrika, Meteorologija in Geometrija, v kateri so najbolj nenavadne stvari, ki jih je avtor mogel izbrati, da bi dokazal splošno znanost, ki jo predlaga, razložene tako, da jih lahko razumejo tudi tisti, ki jih niso nikoli preučevali.* Za slovenski prevod objavljenega dela gl. René Descartes, *Razprava o metodi za pravilno vodenje razuma in iskanje resnice v znanostih*, prev. Saša Jerele (Ljubljana: Založba ZRC, 2007). Gl. tudi spremno študijo Gregorja Kroupe, »Razprava o metodi ali filozofija kot zgodba«, v: Descartes, *Razprava o metodi*, 159–80. Slovenski prevod, tako kot velika večina sodobnih prevodov, ne vsebuje treh esejev, *Dioptrike, Meteorologije* in *Geometrije*, kar delno nadomešča s prevodom kazal teh del.

64 Gl. Rosaleen Love, »Revisions of Descartes' Matter Theory in *Le Monde*«, *The British Journal for the History of Science* 8, št. 2 (1975): 127–37, <https://doi.org/10.1017/S0007087400013960>.

(prvih petnajst poglavij, zadnje je nedokončano) in *Traktat o človeku* (predviden kot osemnajsto poglavje),⁶⁵ se je namreč ohranilo in bilo prvič delno objavljeno v latinskem prevodu leta 1662. Florentius Schuyt je v Leidnu objavil latinski prevod *De homine*,⁶⁶ francoski izvirnik pa je izšel dve leti kasneje kot *L'Homme de René Descartes*.⁶⁷ Istega leta je izšel tudi francoski *Traité de la lumière*.⁶⁸ Prvič sta oba dela *Sveta* skupaj izšla leta 1677, vendar je urednik Claude Charlesier obrnil od Descartesa zamišljeni vrstni red in na prvo mesto postavil *Človeka*, ki mu sledi *Traktat o svetlobi*.⁶⁹

65 Descartes 16. in 17. poglavja, ki naj bi povezovala *Traktat o svetlobi* in *Traktat o človeku*, verjetno ni nikoli dokončal ali pa sta se izgubila.

66 Gl. René Descartes, *De homine: figuris et Latinitate donatus a Florentio Schuyt* (Leiden: Petrus Leffen in Franciscus Moyardus, 1662).

67 Gl. *L'homme de René Descartes. Et un traité de la formation du foetus du mesme auteur* (Pariz: Charles Angot, Jacques in Nicolas Le Gras, Théodore Girard, 1664).

68 Gl. *Le Monde de M. Descartes, ou le Traité de la lumière et des autres principaux objets des sens. Avec un discours de l'action des corps et un autre des fièvres, composez selon les principes du même auteur* (Pariz: M. Bobin in N. Le Gras, 1664).

69 Gl. *L'homme de René Descartes et la formation du foetus, avec des remarques de Louis de la Forge. A quoy l'on a ajouté Le monde ou Traité de la lumière du mesme auteur. Seconde edition, revue & corrigée* (Pariz: Charles Angot, 1677).

II. TRAKTAT O SVETLOBI

Rdeča nit *Traktata o svetlobi* je – očitno – svetloba.⁷⁰ V nadaljevanju ga bom povzel, pri čemer se bom namesto naslovni temi nekoliko bolj posvetil Descartesovi argumentaciji v podporo kopernikanizmu, to je heliocentrični ureditvi našega osončja.⁷¹ Descartes v traktatu, kot je razvidno iz pisem Mersennu in besedila samega, nedvoumno zagovarja gibanje Zemlje okoli Sonca, to je njeno letno gibanje oziroma revolucijo, in okoli lastne osi, to je njeno dnevno gibanje oziroma rotacijo, oboje pa razume kot nujen nasledek temeljnih principov svoje filozofije narave. Seveda pa osnovni cilj besedila ni argumentacija v podporo heliocentrizmu. Njegov zagovor dvojnega gibanja Zemlje je, če lahko uporabim ustaljeno frazo, bistveni stranski produkt korpuskularno-mehanične filozofije narave, s pomočjo katere skuša v traktatu pojasniti vse glavne – v okviru zastavljenega načrta – naravne pojave. Povedano drugače, *Traktat o svetlobi* ima za cilj, drugače kot Descartesovi prejšnji fiziko-matematični poskusi pojasnitve posameznih naravnih pojavov (hidrostatika, prosti pad teles, optika), sistematično razlago celote naravnega sveta, s katero želi nadomestiti različne aristotelsko in novoplatonsko navdahnjene filozofije narave, ki so po njegovem mnenju popolnoma zgrešene. Kar zadeva ustroj in delovanje našega osončja, ki nas tu najbolj zanimata, sta bila v tem obdobju poleg aristotelske, šolske, sholastične filozofije,⁷² ki je tedaj še vedno prevladovala na univerzah in je

70 Descartes v *Razpravi o metodi*, 5. del, 63–65 (AT VI:40–43), naslov besedila in njegovo rdečo nit pojasnjuje s tem, da je nameraval v traktatu, ki mu ga določeni pomisleki preprečujejo objaviti, zajeti vse, za kar je menil, da ve o naravi materialnih stvari, vendar pa je bil s tem postavljen v položaj slikarja, ki na dvodimenzionalnem platnu ne more predstaviti tridimenzionalne realnosti. To je bil razlog, da se je omejil samo na svetlobo. V nadaljevanju, 65–69 (AT VI:43–45), obnovi vsebino traktata, ne da bi omenil gibanje Zemlje.

Za povzetek *Sveta* oz. *Traktata o svetlobi* po poglavjih, gl. tudi Gaukroger, »Introduction«; Stephen Gaukroger, *Descartes' System of Natural Philosophy* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003), 10–23; Frédéric de Buzon, »La matière du Monde«, v: René Descartes, *Ceuvres complètes*, zv. II–1, *Le Monde ou Traité de la lumière* (Pariz: Gallimard, 2023), 42–60. Schuster, *Descartes-Agonistes*, obravnavava *Svet* v različnih poglavjih knjige.

71 O Koperniku gl. Matjaž Vesel, *Copernicus: Platonist astronomer-philosopher: Cosmic Order, the Movement of the Earth, and the Scientific Revolution* (Frankfurt na Majni: P. Lang, 2014)

72 Za širši kontekst Descartesove filozofije gl. Étienne Gilson, *Études sur le rôle de la pensée médiévale dans la formation du système cartésien* (Pariz: Vrin, 1930); Edward Grant, »Medieval and Seventeenth-Century Conceptions of the Infinite Void Space beyond the Cosmos«, *Isis* 60, št. 1 (1969): 39–60, <https://doi.org/10.1086/350448>; Edward Grant, *Physical Science in the Middle Ages* (New York: Wiley and Sons, 1971); Grant, Edward, »Place and Space in Medieval Physical Theory« v: *Motion and Time, Space and Matter: Interrelations in the History of Philosophy and Science*, ur. Peter Machamer in Robert Turnbull (Columbus: Ohio State University, 1976), 137–67; Edward Grant, *Much Ado about Nothing: Theories of Space and Vacuum from*

zagovarjala geocentrični ustroj sveta, ter geo-helicentričnega sistema Tycha Braheja, ki so ga zagovarjali predvsem jezuiti, v igri tudi kopernikanizem v različici Johanna Keplera, ki ga Descartes v svojih delih in pismih skoraj ne omenja,⁷³ in heliocentrični sistem Galilea Galileja, katerega delo je delno poznal iz Mersennovih povzetkov in kratkega listanja *Dialoga o dveh poglavitnih sistemih sveta*.⁷⁴ Descartes je imel do Galileja, kot smo videli, kljub nekaterim pohvalam precej odklonilen odnos.⁷⁵ Poleg tega je Descartes glede heliocentrizma izjemno

the Middle Ages to the Scientific Revolution (Cambridge: Cambridge University Press, 1981); Alexandre Koyré, *Od sklenjenega sveta do neskončnega univerzuma*, prev. Božidar Kante (Ljubljana: Škuc in Znanstveni inštitut Filozofske fakultete, 1988); Edward Grant, *Planets, Stars, & Orbs: The Medieval Cosmos, 1200–1687* (Cambridge: Cambridge University Press, 1994); Roger Ariew, *Descartes and the Last Scholastics* (Ithaca: Cornell University Press, 1999); Dennis Des Chene, *Physiologia: Natural Philosophy in Late Aristotelian and Cartesian Thought* (Ithaca: Cornell University Press, 1996); Dennis Des Chene, »Descartes and the Natural Philosophy of the Coimbra Commentaries«, v: Gaukroger, Schuster in Sutton, *Descartes' Natural Philosophy*, 29–45; Dennis Des Chene, »Aristotelian Natural Philosophy: Body, Cause, Nature«, v: Broughton in Carriero, *Companion to Descartes*, 17–32; Roger Ariew, *Descartes among the Scholastics* (Leiden: Brill, 2011); Daniel Garber, »Descartes among the Novatores«, *Res Philosophica* 92, št. 1 (2015): 1–19, <https://doi.org/10.11612/resphil.2015.92.1.1>; Roger Ariew, »Descartes and the Teaching of Philosophy in Seventeenth-Century France«, v: *Descartes and the First Cartesians* (Oxford: Oxford University Press, 2014), 1–40; Roger Ariew, »What Descartes Read: His Intellectual Background«, v: Nadler, Schmaltz in Antoine-Mahut, *Oxford Handbook of Descartes and Cartesianism*, 25–39.

- 73 To seveda ne pomeni, da Descartes ni bil seznanjen s Keplerjevim delom, vendar ostaja odprto vprašanje, katera njegova dela je dejansko poznal iz prve roke. O razmerju Descartesa in Keplera po moji trenutni vednosti ne obstaja nobena študija.
- 74 Za slovenski prevod gl. Galileo Galilei, *Dialog o dveh glavnih sistemih sveta, ptolemajskem in kopernikanskem*, prev. Mojca Mihelič (Ljubljana: Založba ZRC, 2009), ki ga na kratko povzemam v Vesel, *Kopernikanski manifest Galilea Galileja*.
- 75 O različnih vidikih razmerja Descartes Galilej, gl. Roger Ariew, »Descartes as Critic of Galileo's Scientific Methodology«, *Synthese* 67, št. 1 (1986): 77–90, <https://doi.org/10.1007/BF00485511>; Peter Damerow, Gideon Freudenthal, Peter Maclaughlin in Jürgen Renn, *Exploring the Limits of Preclassical Mechanics: A Study of Conceptual Development in Early Modern Science. Free Fall and Compounded Motion in the Work of Descartes, Galileo, and Beekman* (New York: Springer, 1992); Blake Dutton, »Physics and Metaphysics in Descartes and Galileo«, *Journal of the History of Philosophy* 37, št. 1 (1999): 49–71, <https://doi.org/10.1353/hph.2008.0853>; Friedman, »Descartes and Galileo«; Philippe Boulter, »Le point de départ de l'exposé cosmologique dans le Dialogue sur les deux plus grands systèmes du monde et Le Monde«, *Dix-septième siècle* 242, št. 1 (2009): 69–96, <https://doi.org/10.3917/dss.091.0069>; Massimo Bucciantini, »Descartes, Mersenne et la philosophie invisible de Galilée«, *Dix-septième siècle* 242, št. 1 (2009): 19–30, <https://doi.org/10.3917/dss.091.0019>; Fabien Chareix, »Quamvis hypothetica a se illam proponi simularer: Le mouvement de la terre chez Galilée et Descartes«, *Dix-septième siècle* 242, št. 1 (2009): 97–111, <https://doi.org/10.3917/dss.091.0097>; André Charrak, »Descartes lecteur de Galilée: une autocritique«, *Dix-septième siècle* 242, št. 1 (2009): 9–17, <https://doi.org/10.3917/dss.091.0009>; Maurice Clavelin, »Galilée et Descartes sur la conservation du mouvement acquis«, *Dix-septième siècle* 242, št. 1 (2009): 31–43, <https://doi.org/10.3917/dss.091.0031>; Andrew Janiak, »Space and Motion in Nature and Scripture: Galileo, Descartes, Newton«, *Studies in History and Philosophy of Science* 51 (2015): 89–99, <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2015.02.004>.

skop. Heliocentrični ureditvi našega osončja posveti zgolj en sam odstavek, zelo na kratko pa odpravi tudi tradicionalne ugovore proti Zemljini rotaciji.

Descartes je bil torej popolnoma prepričan, da v *Traktatu o svetlobi* zagovarja gibanje Zemlje. Vendar pa stvar ni tako enoznačna in enostavna. Da moramo biti glede tega nekoliko bolj previdni, nam sugerirajo Descartesovi *Principi filozofije*, ki so izšli leta 1644, v katerih – glej ter se čudi – namreč emfatično zatrjuje, da se »Zemlja v pravem pomenu besede ne giblje«⁷⁶ in da sam zanika »gibanje Zemlje bolj natančno in bolj resnično kot Tycho Brahe«.⁷⁷ Pri tem se opira na popolnoma drugačno definicijo gibanja od tiste, kot jo navede v *Svetu* in ki se glasi: »gibanje je dejanskost bivajočega v možnosti, kolikor je v možnosti«.⁷⁸ V *Principih filozofije* namreč ločuje med gibanjem v običajnem pomenu besede, ki ga definira kot »dejavnost, s katero neko telo prehaja z enega mesta na drugega«,⁷⁹ ki po njegovem mnenju vodi v številna protislovja in zagate (to je definicija gibanja iz *Sveta*), in definicijo gibanja v pravem pomenu besede, po kateri je gibanje prenos enega dela materije ali enega telesa iz bližine teles, ki se ga neposredno dotikajo in na katera gledamo kot na mirujoča, v bližino drugih.⁸⁰ Definicija gibanja v pravem pomenu besede Descartesu omogoča, da lahko zatrdi, da se Zemlja v pravem pomenu besede ne giblje. Sprememba definicije gibanja in posledično sprememba stališča glede gibanja Zemlje nas torej napotuje k bolj poglobljenemu razmisleku o njegovem zagovoru gibanja Zemlje v *Traktatu o svetlobi*. Ali njegova definicija gibanja ustreza trditvi, da se Zemlja giblje? Sam menim, da se Descartes tega vprašanja, vsaj kar zadeva Zemljino rotacijo, ni zavedal in ga je posledično pustil nerazrešenega.

Traktat o svetlobi lahko v grobem razdelimo na tri ali štiri dele. Descartes v prvih petih poglavjih naslovljenega bralca, ki pa ni – ali vsaj ne prvenstveno – filozof, temveč *honnête homme*,⁸¹ osvobaja predsodkov, ki so dveh vrst.

76 *Principi filozofije*, 3. del, 28. člen (AT VIII-1:90).

77 *Principi filozofije*, 3. del, 19. člen (AT VIII-1:86).

78 *Svet*, 7. pogl., 51 (AT XI:39). O tem podrobneje Matjaž Vesel, »Descartesovi *Principi filozofije*: kaj je gibanje«, v: Descartes, *Principi filozofije*, 173–258. Za druge Descartesove konceptualne spremembe, gl. James E. McGuire in Peter Machamer, *Descartes' Changing Mind* (Princeton: Princeton University Press, 2009).

79 Descartes, *Principi filozofije*, 2. del, 24. člen, 83 (AT VIII-1:53).

80 Gl. *Principi filozofije*, 2. del, 24. člen, 83 (AT, VIII-1:53).

81 Gl. Alberto Guillermo Ranea, »A Science for *honnêtes hommes*: La recherche de la Vérité and the Deconstruction of Experimental Knowledge«, v: Gaukroger, Schuster in Sutton, *Descartes' Natural Philosophy*, 330–46. Kot ugotavlja Schuster, *Descartes-Agonistes*, 425, je *honnête homme* inteligenten, praktičen, zanesljiv in dobro izobražen gentleman, ki pa se izogiba polemikam in trivialnostim šolske filozofije.

Prvi so tisti, ki jih ljudje razvijejo v mladosti, drugi pa tisti, ki so jih pridobili preko šolske, sholastične filozofije. Descartes v besedilu torej zasleduje dva cilja: osvoboditev od predsodkov in vzpostavitev nove filozofije narave. Sledi prehodno, šesto poglavje, v katerem bralca popelje izven stvarnega sveta v bajeslovni »novi svet«, ki ga umešča v imaginarne ali umišljene prostore sholastične filozofije, da bi tako lažje pojasnil njegov izvor, njegovo materijo in zakone narave, ki veljajo v njem. Ker v najdevanju ne pojasnjuje dejanskega sveta, ki ga enači s svetom, kot ga razume sholastična filozofija (»dejanski« svet), lahko njegove razmisleke, ki jih predstavi kot hipoteze, nekoliko anahronistično, pa vendar, imenujemo teoretični modeli,⁸² ki jih na koncu traktata primerja z »dejanskim« oziroma starim svetom. Rezultat te primerjave je, da se »novi« svet, se pravi, njegov svet, in »dejanski« svet, v katerem živimo, popolnoma ujemata.

Za razumevanje Descartesovega zagovora dvojnega gibanja Zemlje, se pravi njegove različice kopernikanizma, so ključni sedmo, osmo, deveto, deseto, enajsto in dvanajsto poglavje, ki jih bom obravnaval nekoliko podrobneje. Prvi teoretični model, ki ga razvije, predstavljajo trije zakoni narave ali tri pravila gibanja, ki vladajo v novem svetu. Naslednjega predstavlja mehanika nebesnih vrtincev. Po Descartesu tvori materijo nebesnih vrtincev njegov drugi element, to je zrak, ki je tudi poglavitni vzrok gibanja planetov in kometov. Materijo planetov in kometov tvori Descartesov tretji element, to je zemlja. Iz tega sledi heliocentrična ureditev našega sončnega sistema, v središču katerega je Sonce, ki ga tvori Descartesov prvi element, to je ogenj. Sonce s svojim obračanjem okoli lastne osi oziroma rotacijo povratno vpliva na ustroj in delovanje našega sončnega sistema. V ta sklop sodita tudi poglavje o težkosti in o plimovanju morja. Zadnja tri poglavja traktata so posvečena glavni tematiki traktata, to je svetlobi. Descartes v zadnjem poglavju pokaže, da svetloba, razumljena kot nagnjenje k gibanju, v dušah ljudi umišljenega novega sveta proizvede natančno takšne občutke svetlobe, kot jih imamo ljudje v resničnem svetu.

II.1. MATERIJA, ELEMENTI IN SVET BREZ PRAZNINE

Descartes v prvih petih poglavjih vzpostavi teorijo primarnih kvalit, ali, razumljeno širše, lastnosti teles materialnega sveta, in teorijo treh elementov, kar rezultira v svetu, v katerem ni praznine. Na samem začetku *Traktata o svetlobi*, v prvem poglavju, vzpostavi razliko med tem, kar zaznamo z našimi čuti, in

82 Tako tudi Theo Verbeek, »The Invention of Nature: Descartes and Regius«, v: Gaukroger, Schuster in Sutton, *Descartes' Natural Philosophy*, 150 in 152.

svetom drobnih, finih telesc, ki po korpuskularno-mehaničnih načelih proizvajajo naše občutke, zaznave ali čutenja. Pri tem se sklicuje na zdravorazumske sodbe o tem, kaj občutki predstavljajo. Ideje, ki jih imamo v mislih, namreč kljub splošnemu prepričanju niso podobne stvarim, ki jih povzročajo, temveč se od njih izrazito razlikujejo. To ne velja le za par vid in svetloba, temveč tudi za sluh in zvok ter tip in otipani predmet. Zvok namreč ni nič drugega kot trepet zraka, ki udari v naša ušesa. Trepet zraka torej ni v ničemer podoben zvoku, ki ga slišimo. Čut sluha tako naši misli ne prinese resnične podobe svojega predmeta, ki je trepet zraka, temveč nekaj popolnoma drugega, to je zvok. Še bolj nazorna primera sta čut tipa in materialni predmeti, ki jih otipa. Tip je tradicionalno veljal za najbolj gotov in najmanj varljiv čut, pa nam kljub temu posreduje ideje, ki niso v ničemer podobne predmetom, ki jih povzročajo. Ideji prijetnega ščegeta ali bolečine v naši misli nastaneta, ko se nas dotaknejo predmeti, ki tema dvema idejama niso v ničemer podobni. Ideja ščegeta, do katere pride tako, da nekomu v snu potegnemo po ustnicah, ni v ničemer podobna peresu, s katerim smo to storili. Prav tako ideja bolečine, za katero mislimo, da jo je povzročil meč ali krogla, lahko nastane zaradi zaponke, ki se je subjekt ne zaveda. Zaponka ni v ničemer podobna ideji bolečine. Če to velja za tip, ki velja za najbolj gotov čut, potem to toliko bolj velja za vid, s katerim zaznamo svetlobo. Kako torej pride do zaznave ali občutka svetlobe in preko tega do ideje svetlobe v naši misli?

Descartes v drugem poglavju pojasnjuje, da v svetu obstajata samo dva izvira svetlobe, to so zvezde na nebu in plamen ali ogenj, ki ga lahko opazujemo na Zemlji. Ker so zvezde bolj oddaljene od nas, je primernejše, da začnemo z analizo delovanja ognja oziroma plamena. Ko plamen žge les, lahko opazimo, da njegovo delovanje spravi v gibanje majhne dele in delce materije, in jih ločuje, pri čemer najbolj fine delce lesa spreminja v ogenj, zrak in dim, najbolj grobi pa postanejo pepel. Sholastiki delovanje ognja, v nekoliko poenostavljeni, celo karikirani obliki, kot jo predstavi Descartes, razlagajo s pomočjo njegove substancialne forme,⁸³ njegove realne kvalitete toplosti, in delovanjem substancialne forme. Descartes pa razlago celotnega materialnega sveta zvede na materijo in njeno delovanje, to je gibanje, odpravi pa sholastične substancialne forme, ki uobličujejo materijo, in realne kvalitete materije, katerih realni

83 Gl. Tad Schmaltz, »Substantial Forms as Causes: From Suarez to Descartes«, v: *Matter and Form in Early Modern Science and Philosophy*, ur. Gideon Manning (Leiden: Brill, 2012), 125–50.

obstoj zanika. Sholastični hilemorfizem, sestava materije in forme, je tako – vsaj zanj – odpravljen.⁸⁴

Po Descartesu, tako v tretjem poglavju, obstaja v svetu nepreštevno število gibanj. To so gibanja, ki imajo za posledico leta, mesece in dneve, poleg tega vidimo tudi, da se pare stalno dvigajo proti oblakom in spuščajo nazaj na Zemljo, da zrak burkajo vetrovi, da morje stalno plimuje, da voda nenehno teče, da se stavbe rušijo, rastline in živali pa nastajajo in propadajo, skratka, da se vse spreminja. Vzrok tega nenehnega spreminjanja v naravi je – tako kot v primeru delovanja plamena ali ognja – nenehno gibanje ogromne količine delcev materije, ki drugače kot v primeru delovanja ognja ni tako silovito, poleg tega pa jih zaradi njihove majhnosti ne zazna noben od naših čutov. Descartesa – zaenkrat – še ne zanima, kaj je vzrok njihovega gibanja, zadošča mu, da so se začela gibati ob stvarjenju sveta. Njegovi razlogi ga prepričujejo, da se njihova gibanja lahko prenehajo ali spremenijo samo z ozirom na njihovega nosilca ali subjekta. Njegova poanta je, da »sila ali moč« gibanja dejansko obstaja v delih materije, to je telesih, in da jim jo je ob stvarjenju podelil Bog. Telesa se potem gibljejo sama od sebe, obenem pa delujejo na druge dele ali delce materije, to je na druga telesa, pri čemer nanje lahko prenašajo to »silo ali moč« gibanja. Descartes torej zagovarja vzročnost, s katero se sila ali moč za gibanje prenaša z enega dela materije na drugega, pri čemer je izmenjava

84 O hilemorfizmu, Descartesovi materiji in materializmu ter njegovi kritiki substancialnih form gl. Richard Blackwell, »Descartes' Concept of Matter«, v: *The Concept of Matter in Modern Philosophy*, ur. Ernan McMullin (Notre Dame: University of Notre Dame Press, 1963); Frédéric de Buzon (1987), »Descartes et le matérialisme«, *Les Études philosophiques* 1 (januar–marec 1987): 11–17; Norma Emerton, *The Scientific Reinterpretation of Form* (Ithaca: Cornell University Press, 1984); Edward Slowik, »Perfect Solidity: Natural Laws and the Problem of Matter in Descartes' Universe«, *History of Philosophy Quarterly* 13, št. 2 (1996): 187–204; Roger Ariew in Marjorie Grene, »The Cartesian Destiny of Form and Matter«, *Early Science and Medicine* 2, št. 3 (1997): 300–325; Vincent Carraud, »La Matière Assume Successivement Toutes Les Formes. Note Sur Le Concept d'ordre et Sur Une Proposition Thomiste de La Cosmogonie Cartésienne«, *Revue de Métaphysique et de Morale* 1 (januar–marec 2000): 57–79; Stephen Gaukroger, »The Role of Matter Theory in Baconian and Cartesian Cosmologies«, *Perspectives on Science* 8, št. 3 (2000): 201–22; Peter Anstey in Dana Jalobeanu, ur., *Vanishing Matter and the Laws of Nature: Descartes and Beyond* (London: Routledge, 2010); Anthony Crifasi, »Descartes' Dismissal of Scholastic Intentional Forms: What Would Thomas Aquinas Say?«, *History of Philosophy Quarterly* 28, št. 2 (2011): 141–57; Roger Ariew, »The New Matter Theory and Its Epistemology: Descartes (and Late Scholastics) on Hypotheses and Moral Certainty«, v: Anstey in Jalobeanu, *Vanishing Matter and the Laws of Nature*, 31–47; Roger Ariew, »Descartes and His Critics on Matter and Form: Atomism and Individuation«, v: *Matter and Form in Early Modern Science and Philosophy*, 187–202, https://doi.org/10.1163/9789004221147_008; André Charrak, »Matière, éléments, monde«, v: Buzon, Cassan in Kambouchner, *Lectures de Descartes*, 213–27.

sile ali moči gibanja omejena s celotno količino sile ali moči gibanja v svetu. V celotnem svetu obstaja omejena, določena količina gibanja, ki se ne more ne zmanjšati ne povečati, lahko se zgolj prenaša z enega nosilca na drugega.

Na podlagi tega razmisleka bi Descartes, tako pravi, lahko pojasnil vse spremembe, do katerih prihaja v materialnem svetu, vendar se bo v nadaljevanju omejil zgolj na tiste, ki mu omogočajo pojasniti naravo svetlobe. Zato se najprej osredotoči na tekočnost in trdost teles.

Descartesova izhodiščna postavka je nedoločna deljivost teles na nedoločno majhne delce. Vsa telesa se lahko delijo na nedoločno, ne pa neskončno, število delcev.⁸⁵ Kadar dva delca materije, to je dve neopazljivo majhni telesci, mirujeta drug ob drugem, se pravi, kadar se stikata, je za to, da se ločita, potrebna določena sila, saj sama od sebe tega stanja ne moreta spremeniti. Ko, denimo, prelomimo las, ločimo milijon delcev lasu od njegovega preostanka, kar pomeni, da je za to potrebna precejšnja sila. Descartes to silo opredeli v splošnem razmerju: ločitev enega delca pomeni eno enoto sile, ločitev dveh delcev dvakratnik te enote sile, ločitev treh delcev trikratnik enote sile, vse do ločitve milijona delcev, ki zahteva milijon-kratnik enote sile. Drugače je, kadar dva delca ne mirujeta, temveč sta v gibanju v različnih smereh in se le mimobežno dotakneta. V tem primeru je za njuno ločitev potrebna manjša sila kot v primeru njunega stika v mirovanju. Še več, če je sila njunega gibanja enaka ali večja od sile gibanja, ki je potrebna, kadar ju v stanju mirovanja in stika želimo ločiti mi, je ta sila enaka »nič«. Iz tega sledi, da je razlika med trdimi in tekočimi telesi zgolj v tem, da je dele ali delce zadnjih lažje ločiti od delov ali delcev njihove celote kot dele ali delce trdih teles.

To pa pomeni, da obstajata dve skrajnosti. Na eni strani obstaja »najtrše telo«, katerega delci in deli se popolnoma stikajo, tako da med njimi ni nobenega vmesnega prostora, obenem pa vsi tudi mirujejo. Pogoja trdosti telesa sta torej stik in mirovanje delcev materije.⁸⁶ Na drugi strani obstaja tudi »najbolj tekoče telo«, katerega delci se gibljejo izjemno hitro in na različne načine, kljub temu pa se lahko z vseh strani dotikajo in se uredijo v tako malo prostora, kakor če bi bili brez gibanja. Tekočnost materije torej ne odpravlja

85 O razliki med nedoločnostjo in neskončnostjo pri Descartesu gl. Nancy Kendrick, »Uniqueness in Descartes' 'Infinite' and 'Indefinite'«, *History of Philosophy Quarterly* 15, št. 1 (1998): 23–36; Anat Schechtman, »The Ontic and the Iterative: Descartes on the Infinite and the Indefinite«, v: *Infinity in Early Modern Philosophy*, ur. Ohad Nachtomy in Reed Winegar (Cham: Springer, 2018), 27–44.

86 Schuster, *Descartes-Agonistes*, 432–33, upravičeno opozarja, da Descartes tu ne razlikuje med trdnostjo in gostoto teles.

stičnosti med telesci in telesi, predpostavlja pa izjemno hitro gibanje delcev materije. Med tema skrajnostma so telesa, katerih delci so v gibanju, se pravi, da se bolj ali manj oddaljujejo drug od drugega, to je, da se ne stikajo med sabo. Descartes navaja nekaj izkustev ali opažanj, ki naj bi potrjevala takšno razumevanje trdosti in tekočnosti teles, vendar je treba izpostaviti, da se vsi njegovi primeri nanašajo zgolj na tekoča telesa. Za najbolj tekoče telo ima ogenj, to je, kot se izkaže v nadaljevanju, njegov prvi element. Delci ognja se torej stikajo, obenem pa se gibljejo na različne načine in izjemno hitro, kar pomeni, da so tekoči. Vmesni element je zrak, to je njegov drugi element, pri katerem lahko s prostim očesom vidimo, da se njegovi delci ne stikajo, temveč se gibljejo ločeno drug od drugega. Poleg teh dveh elementov Descartes, kot bomo videli, dopušča zgolj še obstoj tretjega elementa zemlje, katerega delci se stikajo in obenem mirujejo.

Descartes v četrtem poglavju oporeka atomistom, antičnim in sodobnim, ki zagovarjajo obstoj praznine.⁸⁷ Svoj ugovor podpre z razčlenitvijo tega, kaj je zrak. Zrak po Descartesu tvori mešanica delcev, v glavnem zemeljskih izhlapin, par in tekočih rezultatov gorenja. Poleg tega je že v sholastičnem aristotelizmu očitno, da zrak ni tako trden kot sta voda in zemlja. Če je zrak materialni plenum, sledi, da moramo v njem postulirati obstoj drugih, nevidnih delcev, ki v celoti zapolnjujejo pore, ki morajo obstajati med večjimi delci zraka.

V petem poglavju končno izvemo, kateri elementi tvorijo Descartesov svet in kakšne lastnosti imajo. Aristotelsko-sholastična tradicija jih je poznala pet (zemlja, voda, zrak, ogenj in eter), po Descartesu pa obstajajo zgolj trije. Prvi element je ogenj, sledi mu zrak, tretji element pa je zemlja. Descartes obstoj teh treh elementov predstavi kot smiseln nasledek sholastične teorije štirih sublunarnih elementov (zemlja, voda, zrak, ogenj), pri čemer se sklicuje, prvič, na sholastično delitev zraka na tistega, ki ga dihamo (tj. »naš« zrak, ki

87 O atomizmu, praznini in gibanju gl. Edward Grant, »Motion in the Void and the Principle of Inertia in the Middle Ages«, *Isis* 55, št. 3 (1964): 265–92, <https://doi.org/10.1086/349862>; Charles Schmitt, »Experimental Evidence for and Against a Void«, *Isis* 58, št. 3 (1967): 352–66, <https://doi.org/10.1086/350268>; Francesco Trevisani, »La teoria corpuscolare in Cartesio dal *Traité du Monde* ai *Principii*«, v: *Ricerche sull'atomismo dei Seicento*, ur. Ugo Baldini et al. (Firenze: La Nuova Italia, 1977), 179–223; Giancarlo Nonno, »Against Emptiness: Descartes's Physics and Metaphysics of Plenitude«, *Studies in History and Philosophy of Science* 25, št. 1 (1994): 81–96, [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(94\)90021-3](https://doi.org/10.1016/0039-3681(94)90021-3); Frédéric de Buzon, »*Democritica*: la réfutation cartésienne de l'atomisme«, v: *L'Atomisme aux et siècles*, ur. Jean Salem (Pariz: Publications de la Sorbonne, 1999), 27–41; Sophie Roux, »Descartes atomiste?«, v: *Atomismo e continuo nel XVII Secolo*, ur. Egidio Festa in Romano Gatto (Napelj: Vivarium, 2000), 211–73.

ga tvorijo zemeljske pare), in veliko finejši zrak, ki je nad oblaki, in, drugič, na aristotelsko postulatijo elementa ognja, ki je nad tem finim zrakom.

Descartesovo izpeljavo lahko lažje razumemo, če imamo pred očmi kratek odlomek iz izjemno vplivnega dela Petra iz Aillyja (Pierre d'Ailly; Petrus de Aliaco) *Ymago mundi*,⁸⁸ v kombinaciji z ilustracijo geocentričnega sistema sveta iz dela *Cosmographia* Petra Apiana (Petrus Apianus), ki v popolnosti ilustrira sholastično podobo sveta.⁸⁹ »Tako po sferi Lune«, piše D'Ailly, »postavljajo filozofi sfero ognja, ki je tam zaradi svoje redkosti najbolj čist in neviden. Kakor je voda čistejša [od zemlje], tako je ta ogenj redkejši in čistejši od zraka in tako je nebo redkejše oziroma čistejše od ognja, razen zvezd, ki so gostejši del neba, tako da so zvezde svetleče in vidne.«⁹⁰ Pod sfero ognja je območje zraka, ki obdaja vodo in zemljo. Razdeljeno je na tri območja. Prvo območje zraka je takoj pod sfero ognja. Tam ni »vetra, dežja ali grmenja niti nobenega tovrstnega pojava«.⁹¹



88 D'Ailly, *Ymago mundi*, 4. pogl., 184.

89 Apianus, *Cosmographicus liber*.

90 Gl. D'Ailly, *Ymago mundi*, 4. pogl., 184.

91 D'Ailly, *Ymago mundi*, 4. pogl., 184.

Do tja sežejo nekatere visoke gore, kot na primer Olimp. Poleg tega v tem območju nastajajo in se pojavljajo kometi, sfera ognja in to najvišje območje zraka s svojimi kometi pa se istočasno z nebom gibljeta z vzhoda proti zahodu. Kometi so torej za sholastične filozofe del sublunarnega in ne supralunarnega sveta. Drugo območje zraka »je tam, kjer so oblaki in kjer nastopajo različni pojavi, kajti to je vedno mrzlo.«⁹² Ti pojavi so veter, dež, grmenje in podobno. V zadnjem, tretjem, in najnižjem območju zraka prebivajo ptice in druga živa bitja; to je zrak, ki ga dihamo. Sledi območje vode, ki v veliki večini, ne pa v celoti, pokriva zemljo oziroma Zemljo. Del Zemlje je nepokrit in bivališče živih bitij. Ta del Zemlje je manj težak, torej lažji od njenega preostanka, zato je bolj oddaljen od središča in višji. Poleg te Zemlje in otokov je preostanek Zemlje po splošnem prepričanju filozofov v celoti pokrit z vodami.

Poleg tega šolski filozofi trdijo, nadaljuje Descartes besedilo v *Traktatu o svetlobi*, da sta ogenj in fini zrak pomešana z vodo in zemljo, tako da vsi skupaj tvorijo »spodnja« telesa, tj. telesa v sublunarnem območju sveta. To mu omogoča, da sklene, da s tem, ko finejši zrak in element ognja zapolnjujeta razmike med delci grobega zraka, ki ga dihamo, tako da ta telesa, prepletena med seboj, tvorijo gmoto, ki je tako trdna, kot le more biti telo, zgolj sledi mnenju sholastikov.

Prvih pet poglavij lahko strnemo v naslednje ugotovitve. Prvo poglavje vzpostavi razliko med našimi občutki in svetom nevidnih delcev materije, ki proizvajajo te občutke. V drugem poglavju je to ponazorjeno z analizo delovanja ognja. Descartes v tretjem poglavju razširi sklepe drugega poglavja korpuskularno-mehanične razlage materialnega sveta na teorijo trdosti in tekočnosti teles, ki bralca vodi do sklepa, da je vsa materija zapolnjena oziroma da v njej ni praznine: materialni svet je plenum. Descartes nadaljuje z enako argumentacijo v četrtem poglavju s posebnim ozirom na zrak. Konec tega poglavja je bralec, če sledi njegovim argumentom, prisiljen priznati obstoj nevidnih delcev ali korpuskul,⁹³ s čemer je vzpostavljen teren za vpeljavo postulacije obstoja treh elementov – zemlje, zraka in ognja – v petem poglavju.

92 D'Ailly, *Ymago mundi*, 4. pogl., 184.

93 Izraz »korpuskula« (fr. *corpuscules*; lat. *corpuscula*) ni Descartesov, vendar se je uveljavil kot opis njegovih neopaznih, izjemno majhnih in finih delcev materije.

II.2. NOVI SVET, KVALITETE MATERIJE, KI GA TVORI, IN TEORIJA GIBANJA

Descartes v šestem poglavju traktata bralca iz »stvarnega« sveta (neo)sholastične filozofije narave popelje v bajeslovni »novi svet.« V tem poglavju namreč vpelje izjemno pomembno epistemološko novost. Bralca nagovori, naj njegova misel začasno zapusti »naš svet«, da bi lahko videl »drug, popolnoma nov svet«, za katerega bo poskrbel, da se bo rodil v imaginarnih, umišljenih prostorih sholastične filozofije. Koncept umišljenih ali imaginarnih prostorov je v sholastično filozofijo vstopil po letu 1277, ko je pariški škof Étienne Tempier obsodil več aristotelskih tez, ki so omejevale božjo absolutno vsemogočnost (*potentia dei absoluta*).⁹⁴ Ena od tez, ki so bile obsojene, je bila dobesedno razumevanje aristotelskega sklenjenega, končnega univerzuma, po kateri vsemogočni Bog ne bi mogel ustvarjati onkraj mej končnega kozmosa. Koncept umišljenih ali imaginarnih prostorov je sholastični filozofiji omogočil razprave o množstvu svetov, ki pa niso in ne morejo biti del našega končnega kozmosa. Sholastiki so te namišljene prostore posledično umestili zunaj realnega prostora, tj. onkraj sfere zvezd stalnic, s katerimi se konča sklenjeni aristotelsko-ptolemajski univerzum.⁹⁵

Descartes vzame te razprave kot izhodišče in fiziko novega sveta od tu naprej predstavlja s pomočjo – na videz protislovno za filozofski traktat – bajke (*fable*).⁹⁶ Ta bajka ima samo en namen: z njeno pomočjo bo prišla na dan resnica. Descartes od tu dalje torej ne preučuje »dejanskega« sveta, ampak,

94 Gl. Grant, *Much Ado about Nothing*, 108–10; Matjaž Vesel. »Pariška obsodba leta 1277, *potentia dei absoluta* in rojstvo moderne znanosti«, *Filozofski vestnik* 28, št 1 (2007): 19–40.

95 Gl. ilustracijo na str. 211.

96 O statusu te »bajke« (*fable*) in posledičnega novega sveta gl. Guido Canziani, »Histoire autobiographique e fable del mondo tra le *Regulae* e le *Discours*«, v: *Descartes: Il metodo e i saggi: Atti del Convegno per il 350° anniversario della pubblicazione del Discours de la methode e degli Essais*, 2 zv., ur. Giulia Belgioioso et al. (Rim: Istituto della Enciclopedia italiana, 1990), 1:163–84; Jean-Pierre Cavallé, *Descartes. La fable du monde* (Pariz: Vrin, 1991); William Shea, »Le Monde ou le beau roman de la physique de Descartes«, *Littératures classiques* 22 (1994): 73–85; Michel Fichant, »La 'Fable du Monde' et la signification métaphysique de la science cartésienne«, v: *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz* (Pariz: PUF, 1998), 59–83; Verbeek, »Invention of Nature«; Roger Ariew, »Descartes's Fable and Scientific Methodology«, *Archives internationales d'histoire des sciences* 55, št. 154 (2005): 127–38, <https://doi.org/10.1484/J.ARIHS.5.101701>; Gregor Kroupa, »Razprava o metodi ali filozofija kot zgodba«; Schuster, *Descartes-Agonistes*, 440–41; James Griffith, *Fable, Method, and Imagination in Descartes* (Cham: Palgrave Macmillan, 2018); Frédéric Lelong, »Le plaisir cartésien d'imaginer la matière dans la 'fable du monde' et dans la physique«, *Les Cahiers philosophiques de Strasbourg* 48 (2020): 33–53, <https://doi.org/10.4000/cps.4256>.

povedano na kratko, razvija teoretični model oziroma teoretične modele.⁹⁷ Kriterij, ki mu mora ta teoretični model zadostiti, je kriterij pojmljivosti oziroma inteligibilnosti, to je razumljivosti. Descartes tako naredi zarezo med »dejanskim«, a nepojmljivim svetom sholastičnih filozofov, in tistim, ki si ga sam umišlja. Umišljeni svet temelji na tem, da je pojmljiv, kar pomeni, da si ga lahko razločno predstavljamo. Četudi v starem svetu »sholastične« filozofije ne bi bilo ničesar od tistega, kar na omenjenem temelju razvije v novem, bi Bog vse to lahko v novem vseeno ustvaril, kajti Bog lahko ustvari vse stvari, ki si jih lahko predstavljamo. V novem svetu torej ni nič fantastičnega ali nemogočega.

Descartes tako bralca nagovori, naj si predstavlja, da je Bog v imaginarnih svetovih sholastičnih filozofov ustvaril nov svet. Ta svet je popolnoma napolnjen z materijo, se pravi, da gre za plenum, vesolje brez praznine ali vakuuma. Materija novega sveta je popolnoma trdo telo, ki zapolnjuje vse dolžine, širine in globine tega velikega prostora. Ker smo svobodni, da si to materijo umišljamo skladno s sposobnostmi naše predstavne zmožnosti (kar spet pomeni, da jo Bog lahko ustvari), ji lahko pripišemo naravo, ki jo lahko vsakdo spozna tako popolno, kot je to mogoče. Bralci traktata tako izstopimo iz starega sveta, ki ga je Bog ustvaril pred pet ali šest tisoč leti, in vstopimo v umišljeni, imaginarni prostor novega sveta. Sholastični filozofi sicer trdijo, da so ti prostori neskončni, vendar se Descartes s tem ne strinja, saj naša spoznavna možnost ni sposobna dojeti vsega, kar lahko Bog ustvari.⁹⁸ Novi svet omeji na prostor med tradicionalnim firmamentom, to je obokom oziroma sfero zvezd stalnic, in Zemljo,⁹⁹ vendar pa po njem materija sega tudi onkraj njega, vse do nedoločene razdalje.

Materija novega sveta je deljiva na vse možne dele in delce in na vse različne oblike, ki si jih lahko predstavljamo, vsak od teh delov in delcev pa lahko sprejme vsa gibanja, ki jih lahko pojmuje. Iz tega sledi, da vsa raznolikost materije sestoji iz različnosti gibanj, ki jih je delom materije ob stvarjenju podelil Bog.

97 Descartes v *Razpravi o metodi*, 5. del, 65 (AT VI:42), pravi, da je »vse te stvari nekoliko zakrinkal, zato da bi lahko svobodneje povedal«, kaj sodi o njih, in da se mu pri tem ni bilo treba ravnati po priznanih mnenjih učenjakov ali jih zavračati. Zato se je odločil, da bo »ves ta svet prepustil njihovim disputacijam in spregovoril samo o tistem, kar bi se dogajalo v nekem novem«.

98 Gl. Daniel Garber, »Les limites du monde«, v: *Descartes en Kant*, ur. Michel Fichant in Jean-Luc Marion (Pariz: PUF, 2006), 349–60; Geoffrej Gorham, »Descartes on the Infinity of Space vs. Time«, v: *Infinity in Early Modern Philosophy*, ur. Ohad Nachtomy in Reed Winegar (Cham: Springer, 2018), 45–62.

99 Gl. ilustracija na str. 211.

Ko je ustvaril dele materije, so se ti začeli gibati v različne smeri, z različno hitrostjo (hitrejšo, manjšo ali enako), od trenutka stvarjenja pa zgolj sledijo zakonom narave, ki jih je naravi naložil Bog.

Zakoni narave ali pravila gibanja, ki jih Descartes razvije v sedmem poglavju,¹⁰⁰ so sredstvo, s katerim se je narava sama izvila iz začetnega kaosa. Descartes najprej opozori na to, da zanj »narava« pomeni isto kot materija skupaj s celoto kvalitet, ki jih ji je pripisal v prejšnjih poglavjih traktata, ob pogoju, da jo Bog še naprej ohranja na tak način, kot jo je ustvaril. Ker je Bog nespremenljiv, je tudi njegova dejavnost nespremenljiva, zato so specifične spremembe v naravi stvar dejavnosti narave in ne dejavnosti Boga. Bog je torej prvotni vzrok, narava pa drugotni vzrok sprememb. Božje ohranjanje materije zagotavlja enoličen, nerazlikovan obstoj v vsakemu učinku, ki nastane tako, da Bog ohranja materijo v obstoju skupaj s celotno količino sile gibanja in mirovanja, ki ji pripada. Do sprememb gibanj, ki jih ustvarjajo posamezna telesa, pa pride zaradi njihove narave in zaradi zakonov narave, to je neodvisno od božje soudeležbe.

Od trenutka, ko je bila materija ustvarjena, so imela telesa različne kvalitete, med katerimi so bila tudi različna gibanja. Ker med njimi ni bilo praznine, sledi, da se vsa telesa medsebojno dotikala. To pa pomeni, da so se deli materije, od trenutka, ko so bili ustvarjeni, začeli spreminjati, obenem pa je začelo prihajati tudi do sprememb njihovih gibanj, saj so se morali srečevati, naletavati drug na drugega oziroma trkati drug ob drugega. Četudi jih je potem Bog ohranjal na isti način, jih ni ohranjal v istem stanju. Ker Bog vedno deluje enako, posledično vedno ustvarja isti substancialni učinek, vendar pa so v tem učinku akcidentalno prisotne tudi številne različnosti.

100 O Descartesovih zakonih narave gl. Joseph Ohana, »Note sur la théorie cartésienne de la direction du mouvement«, *Les Études philosophiques* 16, št. 3 (1961): 313–16; Richard Westfall, *Circular Motion in Seventeenth-Century Mechanics*, *Isis* 63, št. 2 (1972):184–89; Thomas Prendergast, »Motion, Action, and Tendency in Descartes' Physics«, *Journal of the History of Philosophy* 13, št. 4 (1975): 453–62, <https://dx.doi.org/10.1353/hph.2008.0516>; Margaret Osler, »Eternal Truths and the Laws of Nature: The Theological Foundations of Descartes' Philosophy of Nature«, *Journal of the History of Ideas* 46, št. 3 (1985): 349–62; Slowik, »Perfect Solidity«; Andrew Pavelich, »Descartes's Eternal Truths and Laws of Motion«, *Southern Journal of Philosophy* 55, št. 4 (1997): 517–37, <https://doi.org/10.1111/j.2041-6962.1997.tb00851.x>; Edward Slowik, »Descartes and Circular Inertia«, *The Modern Schoolman* 77 (1999): 1–11; Edward Slowik, »Descartes' Quantity of Motion: 'New Age' Holism Meets the Cartesian Conservation Principle«, *Pacific Philosophical Quarterly* 99, št. 2 (1999): 178–203; Sophie Roux, »Les lois de la nature à l'âge classique«, *Revue de synthèse* 4, št. 2 (2001): 531–76, <https://doi.org/10.1007/BF02969544>; Alice Sowaal, »Idealism and Cartesian Motion«, v: *A Companion to Rationalism*, ur. Alan Nelson (Padstow: Wiley-Blackwell, 2005), 250–61; Anstey in Jalobeanu, ur., *Vanishing Matter and the Laws of Nature: Descartes and Beyond*; Matjaž Vesel, »Descartes o gibanju v svetlu«, *Filozofski vestnik* 39, št. 1 (2018): 7–34.

Trije zakoni narave ali tri pravila gibanja,¹⁰¹ s pomočjo katerih se je materija izvila iz začetnega kaosa in se uredila v sedanje stanje stvari, so: zakon ohranjanja stanja; zakon ohranjanja količine sile gibanja; in zakon premočrtnega gibanja.

Prvi zakon narave je, da vsako telo vedno ostaja v istem stanju, vse dokler ga srečanje z drugimi telesi ne prisili, da to stanje spremeni.¹⁰² Ta stanja so štiri: velikost telesa, njegova oblika, mirovanje in gibanje. Telo, ki ima določeno velikost, se ne more pomanjšati, razen če ga druga telesa ne razdelijo, tako da se posledično zmanjša. Enako se zgodi tudi z obliko telesa. Telo spremeni obliko samo, če ga druga telesa prisilijo v to. Če se telo ustavi na nekem mestu, tega mesta nikoli ne zapusti, razen če ga druga telesa ne potisnejo od tam. Enako velja za gibanje. Ko se telo začne gibati, se bo vedno gibalo z enako silo, vse dokler ga druga telesa ne zaustavijo ali upočasnijo. Medtem ko je pravilo ohranjanja stanja med sholastičnimi filozofi veljalo za prve tri kategorije – velikost, obliko in mirovanje ter »še tisoč drugih stvari« –, so iz tega pravila izključili gibanje, ki ga želi Descartes kar najbolj izrecno vključiti vanj.

Bodimo pozorni na to, da Descartes v prvem zakonu, zakonu ohranjanja stanja, gibanja ne določa natančneje, da ne pove nič o tem, za kakšno gibanje gre, in na to, da ne govori o gibanju *tout court*, temveč, tako kot skozi ves *Traktat o svetlobi*, o sili gibanja. To pomeni, da se skladno s prvim zakonom narave v istem stanju ohranja sila gibanja.¹⁰³

-
- 101 Tri pravila gibanja Descartes v nekoliko spremenjeni obliki in v drugačnem vrstnem redu zapiše kot zakone narave oziroma pravila gibanja tudi v *Principih filozofije*. Takšna, kot so bila formulirana v *Principih*, pa so zaživila neodvisno življenje in postala temelj, na katerem je Newton v kritičnem dialogu z njimi v *Matematičnih principih filozofije* narave postavil zgradbo klasične mehanike. Za širši kontekst Descartesovih zakonov narave gl. npr. John Henry, »Metaphysics and the Origins of Modern Science: Descartes and the Importance of Laws of Nature«, *Early Science and Medicine* 9, št. 2 (2004): 73–114, <https://doi.org/10.1163/1573382041154051>; Walter Ott, *Causation and Laws of Nature in Early Modern Philosophy* (Oxford: Oxford University Press, 2019), 51–53.
- 102 To pravilo gibanja ali zakon narave ustreza prvemu zakonu iz *Principov filozofije*, 2. del, 37. člen, 95 (AT VIII-1:62–63). O tem gl. Peter McLaughlin, »Descartes on Mind-Body Interaction and the Conservation of Motion«, *Philosophical Review* 102, št. 2 (1993): 155–81; William Shea, »The Difficult Path to Inertia: The Cartesian Step«, v: *Descartes: Principia Philosophiae; 1644–1994*, ur. Jean-Robert Armogathe in Giulia Belgioioso (Neapelj: Vivarium, 1996), 451–70; Sophie Roux, »Découvrir le principe d'inertie«, *Recherches sur la philosophie et le langage* 24 (2006), 453–515.
- 103 Nekaj literature o sili pri Descartesu: Martial Geurout, »Métaphysique et Physique de la force chez Descartes et chez Malebranche«, *Revue de Métaphysique et de Morale* 59, št. 1 (1954): 1–37; Gary Hatfield, »Force (God) in Descartes' Physics«, *Studies in History and Philosophy of Science* 10, št. 2 (1979): 113–40, [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(79\)90013-X](https://doi.org/10.1016/0039-3681(79)90013-X); Peter McLaughlin, »Force, Determination and Impact«, v: Gaukroger, Schuster in Sutton, *Descartes' Natural Philosophy*, 81–112; John Manchak, »On Force in Cartesian Physics«, *Philosophy of Science* 76, št. 3 (2009): 295–306; Sophie Roux, »A Deflationist Solution to the Problem of Force in Descartes«, v: *Physics and Metaphysics in Descartes and in His Reception*, ur. Delphine Antoine-Mahut in Sophie Roux (London: Routledge, 2019), 140–58.

Drugo pravilo zadeva prenos sile gibanja med telesi.¹⁰⁴ Ko eno telo potisne drugo, temu telesu ne more dodati nobenega gibanja, ki ga samo istočasno ne izgubi. Prav tako mu ne more odvzeti nobenega gibanja, ne da bi pri tem njegovo gibanje ne naraslo. Pri trku teles se gibanje torej prenaša s telesa na telo. Toliko kot ga eno izgubi, ga drugo pridobi in obratno. Tiha implikacija tega pravila, je, da se v naravi ohranja dana količina gibanja, da gibanje oziroma bolje, skladno s prvim pravilom, sila gibanja prehaja s telesa na telo. Kot Descartes izrecno pojasni v nadaljevanju, v svetu obstaja zgolj omejena količina sile gibanja, ki ne narašča niti ne upada, temveč se prenaša med telesi pri njihovih medsebojnih trkih.

Descartes vidi prednost tega pravila gibanja v tem, da je z njegovo pomočjo mogoče rešiti težave z razlago gibanja projektilov. Po sholastični filozofiji narave bi moral kamen, potem ko zapusti roko, ki ga je vrgla (enako velja za druge projektilne), takoj začeti padati proti svojemu naravnemu mestu, tj. proti središču Zemlje.¹⁰⁵ Descartes vprašanje obrne in se sprašuje, zakaj se, denimo, kamen,

104 Drugo pravilo gibanja oziroma drugi zakon narave ustreza tretjemu pravilu oziroma zakonu narave iz *Principov filozofije*, 2. del, 40. člen, 99 (AT VIII-1:65).

105 Po Aristotelu mora sleherni stvar, ki se giblje, imeti nekega gibalca. V srednjem veku je bila ta zahteva formulirana v reku *omne quod movetur ab aliquo movetur* (vse, kar se giblje, je gibano od nečesa oziroma po nečem drugem). V primeru stvari, ki počela gibanja nimajo v sebi, se ta zahteva prevede v naslednjo: gibalec (*motor*) mora biti v neposrednem stiku z gibanim telesom (*motum*), to pa pomeni, da se vse tisto, kar se ne giblje samo po sebi, giblje po nekem zunanjem gibalcu (*movens extrinsecum*), ki pa mora biti celo trajanje gibanja v stiku z gibanim telesom. Povedano z drugo sholastično frazo: *omne quod movetur ab alio movetur* (vse, kar se giblje, se giblje po drugem). Za *motus violentus*, prisilno gibanje, je torej potrebna neka »sila v drugem« (*vis in alio*), ki ni prisotna v gibljivem ali gibajočem se predmetu (*mobile*), temveč ima nekega nosilca, ki je ločen od predmeta v gibanju. Ta zahteva v določenih primerih ne povzroča nobenih težav. Ko vlečemo ali potiskamo kako stvar, smo seveda mi tisti zunanji gibalec, ki jo giblje in je z njo tudi v neposrednem fizičnem stiku. Toda v nekaterih primerih prisilnega gibanja to ni razvidno. Kaj se namreč zgodi, ko vržemo kamen ali izstrelimo puščico? Mi smo sicer začetni *motor*, vprašanje pa je, kaj se zgodi, ko kamen zapusti roko ali ko puščica zapusti lok. Tedaj roka ni več v stiku s kamnom niti tetiva loka ne v stiku s puščico. To pa pomeni, da ne vemo, zaradi česa se kamen in puščica še nekaj časa gibljeta v začetni smeri, zakaj se v trenutku, ko *motor* ni več v fizičnem stiku z gibajočim se telesom, gibanje tega telesa ne spremeni v njegovo naravno gibanje, tako da bi začela kamen ali puščica takoj padati proti svojemu naravnemu mestu, ki je v primeru težkih teles, kot sta kamen in puščica, središče univerzuma, ki je središče Zemlje. Aristotel omenja dve možni razlagi gibanja projektilov (gl. *Fizika*, 4. knj., 8. pogl., 212, 215a13–18). Teorijo, ki gibanje projektilov, ki se »jih poganjalec ne dotika«, pojasnjuje z »medsebojnim krožnim premeščanjem« (*antiperistasis*) in teorijo, ki vlogo gibalca, ki je v stiku s projektilom, pripiše zraku, to je mediju, ki je okoli projektila in ki »pognani zrak poganja z gibanjem, ki je hitrejšo, kakor je premikanje, po katerem se vrženi predmet premika k lastnemu mestu«. Aristotel vlogo gibalca v gibanju projektilov pripiše mediju, v katerem se giblje gibano telo: ta medij je zunanji *motor* projektila. Vlogo medija v pojasnitvi gibanja projektilov je že v 6. stoletju kritiziral Filopon, njegovo rešitev problema so povzeli arabski filozofi, v 13. stoletju pa to teorijo zasledimo na latinskem zahodu kot teorijo impetusa (*impetus*) oziroma zagona. Njen najbolj znani predstavnik je Johannes Buridan, ki razpravo o tem vprašanju povzema in

potem ko je zapustil roko metalca, ne giblje večno, kot bi se moral skladno z drugim zakonom narave. Razlog, ki ga navaja, je preprost: zrak, skozi katerega se projektil giblje, ustvarja upor. Descartes meni, da obstajajo nekatera izkustva, pri katerih vidimo, da se poljubno telo začne gibati (ali da se zaustavi, ko naleti na drugo telo), vendar je večina izkustev v dejanskem svetu drugačnih. Zaradi tega nimamo možnosti, da bi vedno zaznali, da telesa, ki se začno gibati ali se zaustavijo, potiskajo ali zaustavljajo druga telesa. Vendar to še ne pomeni, da se v naravi ne dogaja natanko to, kar razkrivata prvi dve pravili gibanja. Med navadnim svetom in novim svetom, ki ga v svoji bajki gradi Descartes, je torej razpoka. Dejanski svet oziroma zaznave, ki jih imamo o njem, govorijo proti prvima dvema praviloma, vendar je kljub temu resnica na strani teoretičnega modela, saj sta, trdi Descartes, prvi dve pravili utemeljeni na izjemno trdnem razlogu, to je trdnosti in nespremenljivosti, ki je v Bogu.

Tako prvo kot drugo pravilo namreč izhajata iz božje nespremenljivosti. Ker je Bog nespremenljiv, vedno deluje na isti način in tako vedno ustvarja isti učinek. To pa ima posledice za količino sile gibanja v materiji: skupna količina gibanj v svetu je vedno enaka, ne more je biti več ali manj. To zopet pomeni, da se pri trkih prenaša količina sile gibanja iz enega dela materije na drugega. Kajti če predpostavimo, da je Bog v celotno materijo, od trenutka, ko jo je ustvaril, vnesel določeno količino gibanj,¹⁰⁶ moramo priznati, da jih toliko v njej vselej ohranja. V nasprotnem primeru Bog ne bi vedno deloval na isti način.

Obstaja še tretji zakon, zakon premega gibanja.¹⁰⁷ Prvo in drugo pravilo gibanja govorita o sili gibanja, tretje pa o vrsti ali »obliki« gibanja. Tretji zakon narave pravi, da je, ne glede na dejansko pot teles, njihovo stremljenje

zavrača obe rešitvi. (Gl. *Vprašanja k Aristotelovemu delu O nebu*, 3. knj., 2. vprašanje, 134.). Po Buridanu je gibanje projektilov, ko niso več v stiku z začetnim gibalcem, posledica impetusa, tj. gibalne sile (*vis motiva*), ki je vtisnjena neposredno v gibajoča se telesa. Impetus je gibalna sila, ki je s prvega gibalca prenesena neposredno na gibani predmet; je *vis impressa*, to je v gibani predmet vtisnjena sila ali moč. Ko se projektil loči od začetnega gibalca, se ne giblje več zaradi zunanjega gibalca, temveč zaradi njemu notranje sile, ki mu jo je podelil začetni gibalec.

106 O tem, da uporaba množine v primeru gibanj, ki jih je Bog podelil materiji, ni tipkarska napaka, da Descartes tu ne govori o »količini gibanja«, temveč o različnih gibanjih, ki jih je dobila materija in ki vsa skupaj tvorijo količino gibanja, gl. Pierre Costabel, »Essai critique sur quelques concepts de la mécanique cartésienne«, v: *Démarches originales de Descartes savant* (Paris: Vrin, 1982), 141–58.

107 Tretje pravilo ustreza drugemu pravilu iz *Principov filozofije*, 2. del, 39. člen, 97 (AT VIII-1: 63–65). O tretjem pravilu, četudi pretežno na podlagi formulacije iz *Principov filozofije*, gl. tudi Des Chene, *Physiologia*, 283–84; Geoffrey Gorham, »The Metaphysical Roots of Cartesian Physics: The Law of Rectilinear Motion«, *Perspectives on Science* 13, št. 4 (2005): 431–51, <https://doi.org/10.1162/106361405775466126>.

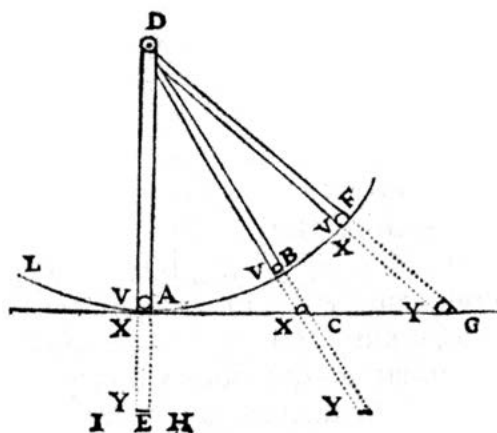
(*tendance*) do gibanja, z drugo besedo dejavnost (*action*) ali nagib, da se gibljejo (*l'inclination à se mouvoir*), vedno premočrtna. Tudi v tretjem pravilu Bog ohranja gibanje s svojo neprekinjeno dejavnostjo. Descartes poveže enostavnost božje dejavnosti in gibanja, ki jih je mogoče dojeti ali razumeti v trenutku. Telesa se v ustvarjenem svetu dejansko običajno gibljejo v ukrivljeni črti, saj so vsa zaradi plenuma na nek način krožna, kljub temu pa vsak posamezni del telesa stremi k temu, da bi nadaljeval gibanje v premi črti. Tako se dejavnost ali nagib teles, da se gibljejo premočrtno, razlikuje od njihovega dejanskega gibanja.

Descartes to pravilo ponazori s primeroma gibanja kolesa na osi in, kar je bolj povedno, kamna v prači. Kolo, ki se vrti na osi, se sicer giblje s krožnim gibanjem, vendar deli kolesa, če se kolo slučajno razlomi, nadaljujejo svoje gibanje v premi črti. Njihov nagib je, da se gibljejo naravnost. Tretje pravilo še bolje ilustrira primer gibanja kamna v prači. Kamen, ki odleti s prače, ne nadaljuje gibanja v krogu, temveč v črti, ki tvori tangento s krožnico. Še več, kamen tudi takrat, ko je še v prači, izkazuje silo gibanja stran od središča in povzročča, da se vrv prače razteguje, s čimer očitno kaže, da ima vedno nagib premočrtnega gibanja in da se giblje v krogu samo pod prisilo.

Tretje pravilo torej vzpostavi premočrtno gibanje kot osnovno gibanje, h kateremu teži vsako telo, ne glede na to, kako se v določenem trenutku dejansko giblje. Tudi tretje pravilo se opira na isti temelj kot prvi dve: na božje neprekinjeno ohranjanje stvari s kontinuirano, neprekinjeno dejavnostjo. Bog določene stvari ne ohranja takšne, kakršna je utegnila biti malo prej, temveč natanko takšno, kakršna je v istem trenutku, ko jo ohranja. Razlog, da Bog ohranja stvari v premem gibanju, je razumljivost. Od vseh gibanj je namreč samo premo gibanje takšno, da je mogoče njegovo celotno naravo razumeti v enem trenutku. Medtem ko moramo za razumevanje krožnega ali kateregakoli drugega gibanja razumeti najmanj dva trenutka njegovega gibanja, to je dva dela gibanja in razmerje med njima, v primeru premega gibanja zadostuje en sam trenutek. Da ga dojamemo, zadošča misliti, da je telo v dejavnosti, da bi se gibalo v določeno smer in da to velja v vsakem od trenutkov, ki jih je mogoče določiti v času, ko se giblje. To seveda ne pomeni, da lahko do premega gibanja pride v trenutku, temveč zgolj to, da so vsi pogoji, da se telo začne gibati premo, v njem prisotni v vsakem trenutku, ki ga je mogoče določiti, medtem ko se giblje, česar pri krožnem in drugih, nepremih gibanjih ni mogoče.

Descartesove trditve lahko razumemo, če analiziramo, kaj se dogaja pri gibanju kamna v prači.

Tu vidimo kamen, ki se giblje po loku LF. Če kamen obravnavamo v posamičnih trenutkih, ki jih lahko določimo, vidimo, da ima težnjo, da bi se gibal premočrtno. V trenutku, ko pride v točko A, je v dejavnosti, da se giblje, in da se giblje v določeno smer, to je proti točki C. Njegova dejavnost je v tem trenutku determi-



nirana, določena v to smer. V tej točki ni ničesar, kar bi njegovo gibanje lahko naredilo krožno. Če bi kamen začel tedaj zapuščati pračo in bi ga Bog še naprej ohranjal takšnega, kot je v tem trenutku, je gotovo, da ga ne bi ohranil z nagibom do krožnega gibanja po krožnici AB, temveč z nagibom do premega gibanja proti točki C. Iz tega pravila torej izhaja, da je samo Bog stvarnik vseh gibanj, ki obstajajo v svetu, in sicer tako, kar zadeva njihov obstoj, kot tudi to, da so prema. Iz premih gibanj jih v ne-prema, večinoma krožna, spreminjajo zgolj različne dispozicije materije.

Descartesova izpeljava in obrazložitev tretjega pravila vsebuje nekaj momentov, ki jih je treba dodatno pojasniti. Descartes definira »dejavnost« kot »nagib, da se telesa gibljejo v določeno smer«. Bog ohranja telo v vsakem trenutku v dejavnosti, da bi se gibalo v določeno smer. Vendar to ni vse. Bog poleg smeri gibanja, ki je premočrtna, ohranja tudi osnovno »težnjo do gibanja«, se pravi, količino »sile gibanja«. Medtem ko prvo pravilo vzpostavlja božje ohranjanje absolutne količine težnje do gibanja, se pravi, »sile gibanja«, uči tretje, da Bog »silo gibanja« vedno ohranja skupaj z neko edinstveno smerjo. Bog ohranja tako količino gibanja in tej količini pripojeno smer. Tretje pravilo torej specifikira smerno količino sile gibanja, ki je premočrtna in jo Descartes imenuje determinacija.¹⁰⁸

108 Najpodrobnejše o determinaciji (in Descartesovi polemiki s Fermatom in Hobbesom) gl. Damerow, Freudenthal, Maclaughlin in Renn, *Exploring the Limits of Preclassical Mechanics*, 103–25; prevod relevantnih besedil na str. 302–32. Gl. tudi McLaughlin, »Force, Determination and Impact«. Slednji v 16. op. na str. 109–110 sicer meni, da koncepta determinacije v *Svetu* ne bi smeli razumeti v tehničnem pomenu. Glede na to, da Descartes v *Svetu* sam napotuje na *Dioptriko*, v kateri je koncept že razvit, ne vidim razloga, da ga tudi v *Svetu* ne bi smeli razumeti v njegovem tehničnem pomenu.

Toda zakaj ima premo gibanje prednost pred krožnim? Zakaj Bog ohranja premo in ne krožno gibanje?¹⁰⁹ Descartes navede dva razloga, zakaj je determinacija gibanja premočrtna: kriterij enostavnosti in kriterij trenutnega razumevanja celotne narave premega gibanja. Od vseh gibanj je, pravi Descartes, le premo gibanje v celoti enostavno, vendar te enostavnosti nikjer podrobneje ne opredeli.¹¹⁰ Izčrpnější je glede drugega kriterija, ki je – in to se mi zdi izjemno pomembno –, da lahko celotno naravo premega gibanja razumemo v trenutku. Če hočemo razumeti celotno naravo premega gibanja, potem zadošča misliti, da je telo v dejavnosti gibanja v določeno smer in da se to dogaja v vsakem določljivem trenutku gibanja. Na drugi strani pa je za razumevanje narave krožnega gibanja treba imeti v mislih dva trenutka gibanja oziroma dva dela gibanja in razmerje med njima. Razlika je torej v količini trenutkov, ki jih moramo imeti v mislih, ali, povedano bolje, v količini delov gibanja in razmerju med njimi (ali njima). Za razumevanje premega gibanja zadošča en trenutek, v katerem je zajeto vse, za razumevanje krožnega moramo tega razbiti na najmanj dva dela, poleg tega pa moramo še določiti, kakšno je razmerje med njima. Kot poudari Descartes, to ne pomeni, da pride do premega gibanja v trenutku, temveč zgolj to, da je v določenem trenutku v določenem telesu vse, kar je potrebno, da pride do premega gibanja, medtem ko v telesu, ki se giblje s krožnim gibanjem v določenem trenutku, tega ni: počakati moramo na dva trenutka, dve točki, da lahko dojamemo njegovo naravo.

Predstavljajmo si krožno gibanje kamna v prači. Ko je kamen v točki A, nikakor ne moremo vedeti, ali bo šel do točke B. Da se bo gibal proti točki B in da se bo gibal s krožnim in ne kakšnim drugim gibanjem, lahko spoznamo šele, ko je v točki B in ko smo videli, da se je gibal po krivulji. Upoštevati moramo torej dva trenutka, dve točki in razmerje med njima, ki je razmerje krožnice. Tega za dojetje premosti gibanja ne potrebujemo. Zgolj v eni točki, v enem trenutku je v kamnu vse, kar nam zagotavlja, da se bo gibal premočrtno. Descartes torej odločitev za premočrtno in ne krožno gibanje utemeljuje s tem, kar *mi razumemo* v trenutku. V enem trenutku, v eni točki gibanja, pa lahko pojmuje samo eno smer gibanja, tj. premo. Kriterij, ki ga Descartes vzpostavi in po katerem se ravna, je torej kriterij *razumljivosti* ali *pojmljivosti*. Bog je ustvaril gibanje na najenostavnejši način, to je, da je dele materije

109 Gl. tudi Richard S. Westfall, »Circular Motion in Seventeenth-Century Mechanics«, *Isis* 63, št. 2 (1972):184–89, <https://doi.org/10.1086/350883>; Slowik, »Descartes and Circular Inertia«.

110 Gl. tudi Des Chene, *Physiologia*, 283–84, in kritiko Des Chena v Gorhamovem članku, »Metaphysical Roots of Cartesian Physics«, 438–39.

potisnil v premo gibanje, ki je najenostavnejše gibanje, takšno pa je tudi (ali predvsem?) zato, ker je kar najjasnejše in najbolj razločno za človeški razum, saj ga edinega lahko razumemo, pojmujeemo v trenutku. To pa je isti standard, kot ga Descartes uporablja v svojih geometrijskih premišljanjih.¹¹¹

Descartes analizira gibanje tako, da ga zvede na trenutke, ki jih prevede v točke na loku krožnice. Kamen v prači ima na točki A v trenutku T_1 težnjo, da bi se gibal po premočrtni poti proti točki C, ali, povedano drugače, če bi ga prača prenehala zadrževati, bi se gibal v premi črti proti točki C. To velja za vse točke in vse trenutke, skozi katere se kamen giblje na poti od točke L do točke F. Gibanje kamna po loku LF lahko torej analiziramo na podlagi njegove težnje na vsaki točki, ki jo zasede na tej poti po krožnici. To pa pomeni, da lahko vsa kontinuirana (zvezna oziroma neprekinjena) gibanja, ki jih opazimo v naravi, zvedemo na niz trenutkov. Gre za trenutna gibanja, ki so posledica sestave »naravnih« teženj gibanja v premi črti, ki jih je Bog ustvaril in jih ohranja, in, imenujmo jo pogojno, »nenaravne« razporeditve materije, ki obdaja predmet v gibanju, v našem primeru kamen v prači. Po tej razlagi so zvezna, kontinuirana gibanja v bistvu nezvezna, nekontinuirana. Na prvi pogled bi se lahko zdelo, da je za zveznost gibanja na nek način odgovoren Bog. Bog namreč vsake stvari ne ohranja takšne, kot bi lahko bila pred nekaj časa, temveč natanko takšno, kot je v istem trenutku, ko jo ohranja. Vendar to ne drži.

Kot pravi Descartes, je Bog tvorec vseh gibanj v svetu, in sicer kar zadeva njihov obstoj in kar zadeva njihovo premočrtnost. Vzrok in ohranjalec ne-premosti gibanj torej ni Bog, temveč materija, natančneje, različne dispozicije materije. Materija je tista, ki naredi izvirna prema gibanja nepravilna in krožna. To seveda ne pomeni, da Bog pri tem ne sodeluje. Bog je udeležen tudi pri ohranjanju krožnih, nepravilnih gibanj, vendar ne pri ohranjanju njihove nepravilnosti, ne-premosti, temveč pri ohranjanju njihove premosti, ki pa je bila zaradi materije spremenjena v krožnost. Šele seštevek teh točkovnih ohranjanj v premosti in različnih dispozicij materije, ki prisilijo premo gibanje v krožno, ustvari krožno gibanje. To, da Bog vsake stvari ne ohranja, kot bi lahko bila pred nekaj časa, temveč natanko takšno, kot je v istem trenutku, ko jo ohranja, ne pomeni, da Bog ohranja kamen v krožnem gibanju, temveč da ohranja njegovo težnjo po premem gibanju v vsakem trenutku, v vsaki točki njegove poti, ki jo prisilno določa dispozicija materije. Na točki A ga ohranja

111 Gl. tudi Mary Domski, »The Intelligibility of Motion and Construction: Descartes' Early Mathematics and Metaphysics, 1619–1637«, *Studies in History and Philosophy of Science* 40, št. 2 (2009): 127–28, <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2009.03.003>.

v premem gibanju proti točki C, v točki B proti drugi točki v premi smeri (ki je ni na Descartesovi ilustraciji) itd. Takoj ko se sprostí prisila dispozicije materije (prača), se gibanje vrne v svoje naravno, premočrtno stanje, ki mu ga je Bog podelil ob stvarjenju, in ki ga sedaj iz trenutka v trenutek ohranja tako v njegovi premosti kot v njegovem obstoju.

Ustavimo se še pri Descartesovi kritiki aristotelske definicije gibanja. Po Descartesu je sholastična definicija gibanja sledeča: »gibanje je dejanskost bivajočega v možnosti, kolikor je v možnosti«. Aristotel gibanje tako opredeli v *Fiziki*, kjer pravi:

Ker pa je glede posameznega rodu razločeno med (bitjo) v dejanskosti in v možnosti, dejanskost bivajočega v možnosti, kolikor je takšno, pa je gibanje, na primer spremenljivega, kolikor je spremenljivo, spreminjanje, dejansko rastljivega in njemu nasprotnega pojemljivega (za oboje ni skupnega imena), rast in pojemanje, dejanskost nastajljivega in minljivega nastajanje in minevanje, dejanskost premakljivega premikanje.¹¹²

Aristotelovo gibanje je torej proces prehajanja iz možnosti v dejanskost, ki ni omejen samo na gibanje z mesta na mesto, to je premikanje, temveč je izjemno raznovrsten, saj zajema vse spremembe v svetu. Te poleg omenjene spremembe z mesta na mesto obsega še kvalitativno spreminjanje, to je spreminjanje lastnosti in kvalitet teles, rast ter pojemanje in nastajanje ter minevanje. Descartes meni, da je razlika med aristotelskim pojmovanjem gibanja in njegovim tako velika, da z lahkoto pride do tega, da je tisto, kar je resnično za Aristotela, neresnično za njega, in poudari štiri kritične točke.

Prva je nerazumljivost. Definicija gibanja – »gibanje je dejanskost bivajočega v možnosti, kolikor je v možnosti«¹¹³ – po Descartesu ne pove ničesar razumljivega, trdi celo, da je sam ne zna niti dobro prevesti. Na drugi strani pa je naravo Descartesovega gibanja izjemno lahko spoznati, celo lažje kot osnovne geometrijske pojme. Sami geometri namreč gibanje razumejo kot nekaj bolj enostavnega, kot so gemetrijske površine in črte, saj črto pojasnjujejo z gibanjem točke, površino pa z gibanje črte.¹¹⁴ Toda kaj to natančno pomeni?

¹¹² Aristotel, *Fizika*, 3. knj., 1. pogl., 155, 201a 9–16.

¹¹³ *Svet*, 7. pogl., 51 (AT XI:39).

¹¹⁴ Gl. *Svet*, 7. pogl., 51 (AT XI:39). Podobno kritiko nerazumljivosti aristotelske definicije gibanja je Descartes zapisal že v *Pravilih*, kjer pa je polega tega zatrdil tudi to, da gibanja sploh ni mogoče

V Evklidovih *Elementih*, klasičnem geometrijskem besedilu, črta ni opredeljena z gibanjem točke, niti površina ali ploskev z gibanjem črte, so pa to zagovarjali številni antični matematiki, kot so bili npr. Heratosten, Heron iz Aleksandrije in Teon iz Smirne. Proklos je v izjemno vplivnem *Komentarju prve knjige Evklidovih Elementov* zapisal, da so nekateri črto definirali kot »tok točke«. ¹¹⁵ Na podlagi te tradicije se je v renesansi in zgodnji moderni dobi vzpostavila kinematična teorija geometrije, ki je obravnavala nekatere geometrijske entitete s pomočjo gibanja. ¹¹⁶ Tudi Descartes sam je v svojih zgodnjih matematičnih premišljevanjih in v *Geometriji* konstrukcijo krivulj opisoval s kontinuiranim gibanjem. Tam tvorbo krivulj pojasnjuje z zveznimi (neprekinjenimi oziroma kontinuiranimi) gibanji, da bi tako ločil prave, »geometrijske« krivulje od »imaginarnih«, ne-geometrijskih krivulj. Kriterij, ki ločuje geometrijske krivulje od imaginarnih, je v njihovi pojmljivosti, razumljivosti. ¹¹⁷ Descartes jev svojem matematičnem delu torej uporabljal popolnoma isti standard kot v *Svetu*. ¹¹⁸

Druga Descartesova kritična ost je usmerjena proti obsegu sholastičnega pojmovanja gibanja, obenem pa se zopet sklicuje tudi na to, da je lažje pojmljiva

in tudi ni treba definirati. Vsi vemo, kaj je gibanje, če le usmerimo nanj »luč svojega duha«. Gl. *Pravila*, 12. pravilo, 171 (AT X:427). Njegovo stališče iz *Pravil* je torej podobno tistemu iz *Sveta* in če povzamem obe deli, potem je Descartes do sedaj izpeljal naslednje: medtem ko je sholastično gibanje popolnoma nerazumljivo, je Descartesovo gibanje »enostavna narava«, »očitna sama po sebi« (*Pravila*), razumljiva celo bolj, kot so razumljivi osnovni geometrijski pojmi, saj so te geometri pojasnjevali ravno z gibanjem: črto z gibanjem točke in površino z gibanjem črte (*Svet*).

- 115 Gl. Proklos, *Procli Diadochi in Primum Euclidis Elementorum Librum Commentarii*, definicije, 79.
- 116 O tem gl. Henk Bos, *Redefining Geometrical Exactness: Descartes' Transformation of the Early Modern Concept of Construction* (New York: Springer, 2001); Bernard Vitrac, »Quelques remarques sur l'usage du mouvement en géométrie dans la tradition euclidienne: de Platon et Aristote à 'Umar Khayyam«, *Quarterly Journal of Humanities & Cultural Studies* 18 (2005): 1–56; Angela Axworthy, »La notion géométrique de flux du point à la Renaissance et dans le commentaires des *Elements* de Jacques Peletrier du Mans«, v: *Miroir de l'amitié. Mélanges offerts à Joël Biard à l'occasion de ses 65 ans*, ur. Christophe Grellard (Pariz: Vrin, 2017), 453–64.
- 117 V 2. knjigi *Geometrije* (AT VI:389), Descartes pravi, da je v geometriji kriterij zgolj »pravilnost razmišljanja« (*la iustesse du raisonnement*), nekoliko naprej (AT VI:391) pa utemeljuje sprejemljivost kompleksnejših krivulj na podlagi tega, da jih »dojemamo tako jasno in razločno« kot enostavnejše.
- 118 Po Descartesu so v geometriji sprejemljive tiste krivulje, ki jih lahko zarišemo oziroma konstruiramo s koordiniranim zveznim gibanjem. V povzetku so Descartesovi primarni kriteriji za gibanja, ki zarisujejo sprejemljive krivulje, naslednji: (1) predmeti v gibanju morajo biti preme ali ukrivljene črte; (2) točka, ki začrtuje, mora biti definirana kot presečišče dveh tako gibajočih se črt; (3) gibanja teh črt morajo biti zvezna; (4) koordinirani jih mora začeto gibanje. Mislim, da ti kriteriji dobro pojasnjujejo njegovo trditev o konstrukciji črt z gibanjem točk in površin z gibanjem črt. Gl. Descartes, *Geometrija*, 2. knjiga (AT VI:388–442). Gl. tudi Bos, *Redefining Geometrical Exactness*, 338–42; Gl. tudi Domski, »Intelligibility of Motion and Construction«, 127–28.

kot črte geometrov. Sholastiki govorijo o različnih gibanjih, ki nastanejo, ne da bi prišlo do gibanja z mesta na mesto. To so gibanja oziroma spremembe z ozirom na obliko, toploto, količino in druge. Sam, pravi, pozna samo tistega, ki stori, da telesa preidejo z enega mesta na drugo in zaporedoma zasedajo vse prostore, ki so med tema dvema mestoma.

Poleg tega – s tem smo pri tretji točki Descartesove kritike – se njegova teorija gibanja od sholastičnih filozofov razlikuje tudi po tem, da pripisuje isti ontološki status gibanju in mirovanju. Sholastični filozofi menijo, da še tako neznatno gibanje obstaja na mnogo bolj trden in resničen način kot mirovanje, medtem ko mirovanje razumejo kot neko manjkanje ali umanjkanje. Descartes na drugi strani meni, da sta tako gibanje kot mirovanje kvaliteti materije. Mirovanje je kvaliteta, ki jo moramo pripisati materiji, ko ta ostaja na enem mestu, gibanje je kvaliteta materije, ko materija spreminja mesto.

In še zadnja problematična točka: narava sholastičnega gibanja je izjemno nenavadna. Cilj ali smoter tega gibanja je namreč mirovanje. Medtem ko imajo vse druge stvari za svoj smoter dovršenost, popolnost, in stremijo k temu, da se ohranijo, je cilj ali smoter sholastičnega gibanja v mirovanju, kar pomeni, da sholastično gibanje v nasprotju z vsemi zakoni narave stremi k temu, da bi se izničilo. Descartesovo gibanje v nasprotju s sholastičnim »sledi istim zakonom narave, kot to na splošno počno vse dispozicije in vse kvalitete, ki so v materiji, tako tiste, ki jih učenjaki imenujejo *modos et entia rationis cum fundamento in re* (modusi in bivajoče stvari v razumu s temeljem v stvari), kot *qualitates reales* (njihove stvarne kvalitete)«,¹¹⁹ v katerih Descartes ne najde nič več realnosti kot v drugih.¹²⁰

Naj povzamem. Descartes je v svojih dveh zgodnjih, za časa njegovega življenja neobjavljenih delih, *Pravila* in *Svet*, menil, da je gibanje v pravem pomenu besede samo lokalno gibanje, gibanje z mesta na mesto. Tega gibanja ni mogoče definirati, saj sodi med enostavne narave, ki so same po sebi razumljive in očitne: »Kdo namreč ne dojame vsega tistega, karkoli že je, z ozirom na kar se spreminjamo, ko spreminjamo mesto?«¹²¹ Vseeno pa v *Svetu* zapiše, da gibanje »stori, da telesa preidejo iz enega mesta na drugo in zaporedoma zasedajo vse prostore, ki so vmes«. ¹²² Naslednji pozitivni moment njegove

119 *Svet*, 7. pogl., 51–53 (AT, XI:40).

120 O tem, kaj to pomeni za ontološki status Descartesovega gibanja, gl. Vesel. »Descartesovi *Principi filozofije*«.

121 *Pravila*, 12. pravilo, 170–71. Prevod sem rahlo spremenil.

122 *Svet*, 7. pogl., 51 (AT, XI:40).

teorije gibanja je njegova geometrijska narava. To je mogoče opaziti v dveh vidikih. Descartesovo gibanje temelji na modelu gibanja, ki je na delu pri tvorbi osnovnih geometrijskih entitet, kot so črta, površina in – upošteva njegovo geometrijo – krivulje. Poleg tega je kriterij – to je tretji pozitivni vidik –, ki ga Descartes vzpostavi v geometriji in fiziki, isti: pojmljivost, razumljivost. Naslednji moment: ontološka izenačitev gibanja in mirovanja, ki sta oba kvaliteti materije. In še zadnja točka: Descartesovo gibanje sledi istim zakonom narave kot ostale dispozicije in kvalitete materije.

Descartes zaključí sedmo poglavje s trditvijo, da bi lahko dodal še več pravil in na ta način določil odklone gibanja, njegovo naraščanje in zmanjšanje pri trkih z drugimi telesi,¹²³ kar v bistvu pomeni »vse učinke narave«, vendar se bo v nadaljevanju traktata zadovoljil s tem, da razen zakonov, ki jih je pojasnil, to je treh pravil gibanja, ne bo predpostavil nobenih drugih, razen tistih, ki neizpodbitno sledijo iz večnih resnic, ki se jih poslužujejo matematiki, ko izpeljujejo najbolj očitne dokaze. Te resnice so tiste, zaradi katerih nas je Bog poučil, da je vse stvari razporedil v številu, teži in meri, in katerih spoznanje je tako naravno našim dušam, da vedno, ko jih razločno pojmuje, sodimo, da so popolnoma zanesljive ali gotove. Če bi Bog ustvaril več svetov, bi bile tako resnične, kot so v tem, o katerem pripoveduje. Kdor zna v zadostni meri raziskati posledice teh resnic in pravil gibanja ali zakonov narave, lahko spozna učinke prek njihovih vzrokov. Povedano drugače, na ta način tako pridemo do apriornih dokazov vsega, kar se dogaja v novem svetu.

II. 3. DESCARTESOV ZAGOVOR KOPERNIKANIZMA: TEORIJA NEBESNIH VRTINCEV, RAZLAGA TEŽKOSTI IN PLIMOVANJA

Osmo, deveto, in deseto poglavje predstavljajo srž Descartesove mehanike nebesnih vrtincev.¹²⁴ Descartes s pomočjo hipotetične geneze novega sveta pokaže, kako bi lahko v skladu s tremi zakoni narave nastali deli in delci treh elementov, ki jih je vzpostavil v petem poglavju, in kako bi se lahko razmestili

123 O tem v *Principh filozofije*, 2. del, 45.–52. člen, 103–5 (AT VIII-1:67–70).

124 O tem gl. Eric Aiton, *Vortex Theory of Planetary Motion* (London: Macdonald, 1972); John Schuster, »'Waterworld': Descartes' Vortical Celestial Mechanics: A Gambit in the Natural Philosophical Agon of the Early Seventeenth Century«, v: *The Science of Nature in the Seventeenth Century: Patterns of Change in Early Modern Natural Philosophy*, ur. Peter Anstey in John Schuster (Dordrecht: Springer, 2005), 35–79; Peter Dear, »Circular Argument: Descartes's Vortices and their Crafting as Explanations of Gravity«, v: Schuster, *Science of Nature in the Seventeenth Century*, 81–98; Mary Domski, »Imagination, Metaphysics, Mathematics: Descartes's Arguments for the Vortex Hypothesis«, *Synthese* 196, št. 2 (2019): 1–22, <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1533-6>.

na specifična mesta v svetu. Osmo poglavje obravnava genezo teles, ki jih tvorijo delci prvega in drugega elementa. Prvi element, ogenj, tvori Sonce in zvezde stalnice, drugi element, zrak, tvori nébesa. V devetem poglavju razlaga nastanek in gibanje planetov in kometov, ki jih tvori tretji element, zemlja, v desetem pa govori o planetih, še posebej o Zemlji in Luni. Enajsto poglavje je posvečeno razlagi težkosti, dvanajsto pa plimovanju.

Descartes pokaže, da so zakoni narave in lastnosti materije takšni, da nujno privedejo do nastanka ogromnih nebesnih vrtincev, ki se tvorijo okoli različnih središč. Ena njegovih glavnih poant je vseprisotnost dejanskega krožnega gibanja (ne gre za popolne krožnice) v vesolju, kar je nujno, saj je njegov svet plenum. Princip razumljivosti različnih stopenj oblikovanja sveta so trije zakoni narave, ki jih je Descartes vpeljal v sedmem poglavju. V skladu s tretjim zakonom narave vsa telesa težijo h gibanju v premi črti in smer spremenijo samo v primeru, ko jih k temu prisilijo telesa, ob katera trčijo. V primeru, da jih ne bi oviralo nobeno drugo telo, bi se skladno s tretjim zakonom narave nikoli ne prenehala gibati v premi črti. Krožnost gibanja nebesnih teles v Descartesovem pojmovanju tako ni posledica intrinzične krožnosti supralunarnih nebesnih sfer, ki jih tvori eter, kot je to pri Aristotelu in sholastikih, temveč zaviranja njihovih premočrtnih gibanj, ki sledi iz trkov z okoliškimi telesi. V skladu z drugim zakonom narave, ki trdi, da se v naravi vedno ohranja ista količina gibanja, pride v primeru trka enega telesa ob drugega bodisi do spremembe smeri gibanja teles brez prenosa sile gibanja z enega telesa na drugo telo bodisi do prenosa sile na drugo telo, pri čemer eno telo na drugo telo prenese toliko svoje sile za nadaljevanje gibanja v premi črti, kot jo samo izgubi. Drugo pravilo tako predpostavlja, da imajo posamična telesa različne količine sile za nadaljevanje gibanja v premi črti. Descartes formulo, ki omogoča izračun količine te sile, izrazi z dvema različnima, a povezanima formulacijama. Medtem ko prva formulacije dejavnike, od katerih je odvisna gibalna sila, določi le na splošno, druga sicer vpelje nove spremenljivke, a s tem ne ovrže prve formulacije, temveč predvsem jasneje določi naravo tistih dejavnikov, od katerih je že v skladu s prvo formulacijo odvisna gibalna sila. Rezultat lastnosti materije in pravil gibanja je naš sončni sistem, ki ima v središču Sonce, okoli katerega na določenih razdaljah krožijo planeti Merkur, Venera, Zemlja s svojim satelitom Luno, Mars, Jupiter s svojimi sateliti in Saturn.

Izhodiščna točka osmega poglavja je materija, ki je najtrše telo, v stanju, preden jo je Bog začel deliti in gibati. Ker je Descartesov novi svet poln, ker v njem ni praznine, in ker v njem veljajo trije zakoni narave, so se morali deli

materije, to je telesa, potem ko jih je Bog razdelil in pognal v gibanje, gibati v krogu in ne premočrtno, kot jim nalaga tretji zakon narave. Ne glede na začetno zmedo in različne neenakosti je morala skoraj vsa materija zaradi medsebojnih trkov njenih delov sčasoma prevzeti formo drugega elementa, to je zraka, ki ima obliko kroglic. Kroglice zraka imajo zmerno velikost in gibanje.

Dejavnost ali sila za gibanje in deljenje, ki jo je Bog na začetku vnesel v nekaj delov materije, se je namreč v istem trenutku kolikor mogoče enakomerno razširila in porazdelila na vse druge, pri čemer se delci drugega elementa niso razporedili okoli enega samega središča, temveč okoli več središč.¹²⁵ Oddaljenost različnih delcev drugega elementa od središča vrtinca, ki mu pripada, pa ni arbitrarna, temveč je odvisna od količine sile posamičnega delca za nadaljevanje gibanja v premi črti. V osmem poglavju Descartes poda prvo obliko formule, ki omogoča izračun gibalne sile. Opredeli jo kot zmnožek hitrosti in velikosti telesa. Velikost je v pričujoči formulaciji določena le na splošno, to je kot velikost nasploh, brez ozira na dejavnike, kot sta gostota in oblika telesa. Natančnejša opredelitev vrste velikosti telesa, od katere je odvisna gibalna sila, bo predmet druge formulacije. V skladu s pričujočo provizorično formulo gibalne sile so se v bližini središč tako razporedili manjši in manj gibalno vznemirjeni delci drugega elementa, večji in bolj gibalno vznemirjeni pa na območjih, ki so od središč bolj oddaljeni. Descartes pripiše vzrok, da so večji in bolj gibalno vznemirjeni delci na tej stopnji geneze sveta opisovali večje krožnice okoli središča, temu, da se velika krožnica najbolj približuje premici. Postopoma so se vsi delci drugega elementa zaradi prenosa sile gibanja in lomljenja materije bolj ali manj izenačili. Kadar se telo ob trku z drugim telesom ni razletelo na manjša telesa, ki so nadaljevala gibanje v isti smeri kot telo, iz katerega so nastala, je prišlo ob trku v idealnih pogojih bodisi do prenosa gibanja, to je takrat, ko so bolj gibalno vznemirjena telesa na manj gibalno vznemirjena telesa prenesla nekaj svoje hitrosti, bodisi do spremembe smeri, to je takrat, ko je eno telo zaradi svoje velike moči prešlo na bolj oddaljeno mesto od središča vrtinca in tako ohranilo svojo velikost in hitrost. V obeh primerih se je v celotnem svetu ohranila ista količina gibalne sile. Vsi deli materije so se v kratkem času uredili, tako da se je vsak znašel bolj ali manj oddaljen od središča, okrog katerega je začel svojo pot, glede na to, kako velik in kako gibalno vznemirjen je bil v primerjavi z drugimi.

¹²⁵ Descartes torej zagovarja večsrediščno vesolje.

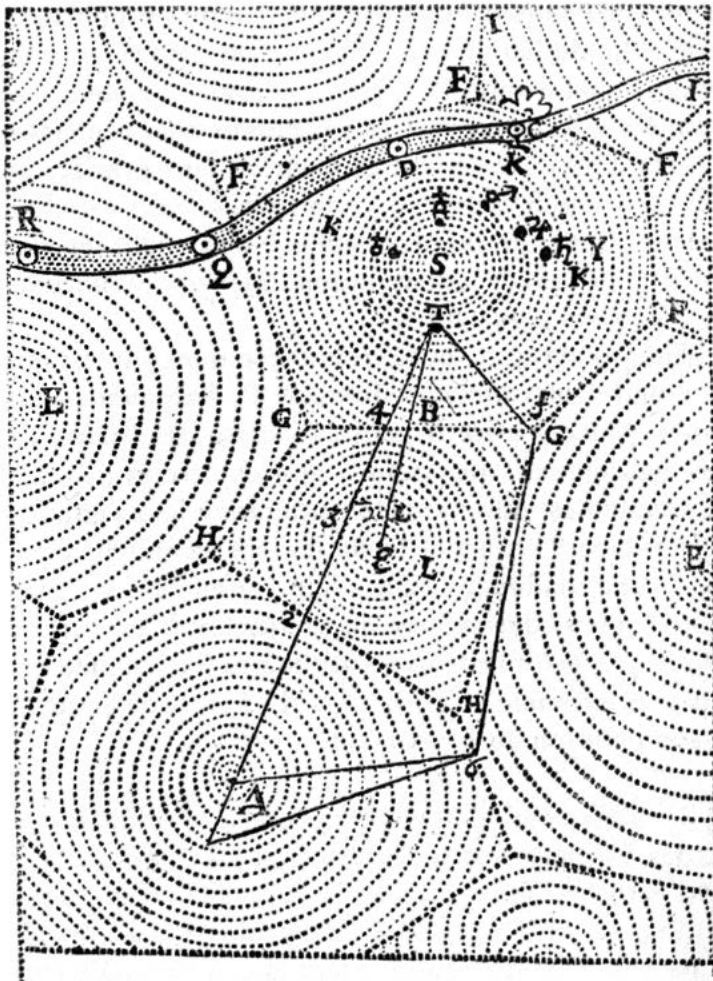
Naravni red teles je tako v celoti posledica mehaničnega delovanja učinkujočih vzrokov, to je medsebojnega učinkovanja teles različnih velikosti, gibajočih se z različnimi hitrostmi, in ne naravnih teženj teles, da bi dosegla svoja naravna mesta v svetu, kot je to na primer v sholastični filozofiji narave. Ker je velikost telesa obratno sorazmerna z njegovo hitrostjo – večje je telo, počasneje se giblje in obratno –, sledi, da so se manjši in veliko hitrejši delci drugega elementa umestili stran od središča vrtinca. Njihova oblika je bila na začetku zelo raznolika, saj so imeli različne vogale, stranice itd., vendar so zaradi medsebojnih trkov kasneje vsi postali bolj ali manj okrogle oblike, podobni okroglim kamenčkom v reki. V trenutnem stanju imajo tako tisti, ki so si blizu, kot tisti, ki so bolj oddaljeni, enako, to je kroglasto obliko. Med seboj se delci drugega elementa razlikujejo samo po velikosti in hitrosti gibanja, vsi skupaj pa imajo formo drugega elementa.

Poleg delcev drugega elementa, zraka, obstajajo tudi deli materije tretjega elementa, zemlje, in delci prvega elementa, ognja. Tisti deli izvirne materije (ta ima zaradi svoje trdosti naravo tretjega elementa), ki so bili od samega začetka veliko večji od ostalih in se zato niso mogli zlahka deliti ali pa so bili zelo nepravilnih ter okornih oblik in se zato niso razlomili in postali okrogli, so se združili in obdržali formo tretjega elementa. To so planeti in kometi. Ob lomljenju in drobljenju vogalov in stranic delcev drugega elementa je v okolici teh delcev, natančneje med njimi, nastal prvi element. Lastnosti delcev prvega elementa sta večja hitrost od delcev drugega in zmožnost, da se z lahkoto nadalje deli in spreminja svojo obliko, tako da se prilagaja obliki mest, na katerih je. Velika hitrost delcev prvega elementa je posledica tega, da so morali hitro potovati skozi ozke prehode med delci drugega in so posledično morali v istem času opraviti veliko daljšo pot med njimi kot delci drugega elementa.

Potem ko je ogenj zapolnil razmike med kroglicami zraka, se je moral njegov presežek usmeriti proti središču materije drugega elementa, okoli katerih krožijo delci zraka in tako tvorijo vrtince nebesne materije. V središču vrtinca drugega elementa, zraka, je presežek prvega elementa, ognja, ustvaril popolnoma tekoča, fina in okrogla telesa, ki so se sukala in se še vedno nenehno sučejo v isti smeri kot delci drugega elementa, ki jih obdaja, vendar veliko hitreje od njih. S tem so osrednja telesa vsakega vrtinca, se pravi, delci, ki jih tvorijo, pridobili silo, da vplivajo na njim najbližje delce drugega elementa in jih potiskajo proti obodu vrtinca ter na vse strani, tako kot tudi ti potiskajo drug drugega. Ta dejavnost potiskanja je svetloba, ki jo bo Descartes natančneje opredelil v zadnjih treh poglavjih. Okrogla telesa prvega elementa so Sonce

našega osončja in zvezde stalnice. Obstaja torej toliko sonc, to je središč vrtincev ali nébes, kolikor je zvezd. Ker je število zvezd nedoločno, obstaja tudi nedoločno število vrtincev.

Na ilustraciji so tako točke S, E, ϵ in A središča, tj. Sonce in sonca, ki jih tvori prvi element, ogenj. Materija, ki je vsebovana v prostoru FFFFGG, je nebo, ki se vrti okrog Sonca, označenega s S. Materija prostora GGHH je drugo nebo, ki se vrti okrog zvezde, označene z ϵ , in tako dalje. Obstaja toliko nebes, kolikor je zvezd stalnic. Nebesni obok za Descartesa ni nič drugega kot površina brez debeline, ki ločuje vsa ta nébesa drugo od drugega.



Nastanek sonca v središču vrtinca dodatno zaplete gibanje delcev neba. Če so bili pred nastankom sonca vsi bolj oddaljeni delci neba hitrejši ter manjši od manj oddaljenih, pa to od nastanka sonca dalje velja le v določenem območju vrtinca. Učinkovanje sončeve rotacije na delce neba vrtinec namreč razdeli na dva pasova. Prvi pas sega od sonca do KK, kjer se konča učinkovanje sončeve rotacije, drugi od KK do oboka. Delci drugega elementa, ki so blizu »oboku« vrtinca našega osončja (na sliki FFFFGG), so hitrejši oziroma imajo večje gibalno vznemirjenje od tistih, ki so bliže središču (na sliki KKK ali L v drugem vrtincu, ki ima za središče ϵ). Hitrost delcev torej od zunanje površine vsakega vrtinca do določenega mesta polagoma upada (na sliki je to KKK), po drugi strani pa se od tega mesta do središč vrtincev (S, E, ϵ in A) polagoma povečuje. Vzrok temu je delovanje – če se od sedaj naprej omejimo samo na naš sončni sistem – Sonca v središču vrtinca. Nastanek Sonca namreč je v celotno dinamiko vrtinca vpeljal nov element, njegovo gibalno silo.

Descartes predpostavi, da so hitrosti različnih delcev neba v naslednjih razmerjih: medtem ko tisti delci drugega elementa, ki so blizu KKK, opišejo en krog okoli Sonca, tisti, ki so bliže Zemlji (T), kar je po Descartesovi predpostavki desetkrat bližje, pa ne le desetkrat toliko (to bi bilo v primeru, da bi se gibali enako hitro kot delci v bližini KKK), temveč trideset krogov. Tisti delci, ki so blizu F ali G, kar je po Descartesovi oceni tisočkrat dlje od Sonca, pa več kot šestdeset krogov. Iz tega sledi, da se morajo bolj oddaljeni planeti gibati počasneje od tistih, ki so bliže Soncu.

Sončeva rotacija pa je s svojim vplivom na hitrost delcev neba obenem učinkovala na prostorsko ureditev delcev različnih velikosti. Pred nastankom sonca so bili vsi bolj oddaljeni delci neba po pravilu manjši od bližnjih. Zaradi sončeve rotacije, ki pospeši hitrost delcev, ki so soncu v pasu od njega do KKK bližje, hitrejši delci pa so nujno manjši, velikost delcev neba od Sonca pa do KKK postopoma raste. Ta rast je premo sorazmerna z upadanjem hitrosti, ki sledi iz zmanjševanja vpliva sončeve rotacije na hitrost delcev neba. Proces se nato obrne. Ker hitrost od kroga KKK do oboda ponovno raste, se velikost delcev ponovno znižuje. Descartes sicer poudarja, da so razlike med velikostjo delcev tokrat minimalne oziroma se njihova velikost ne znižuje premosorazmerno z rastjo njihove hitrosti.

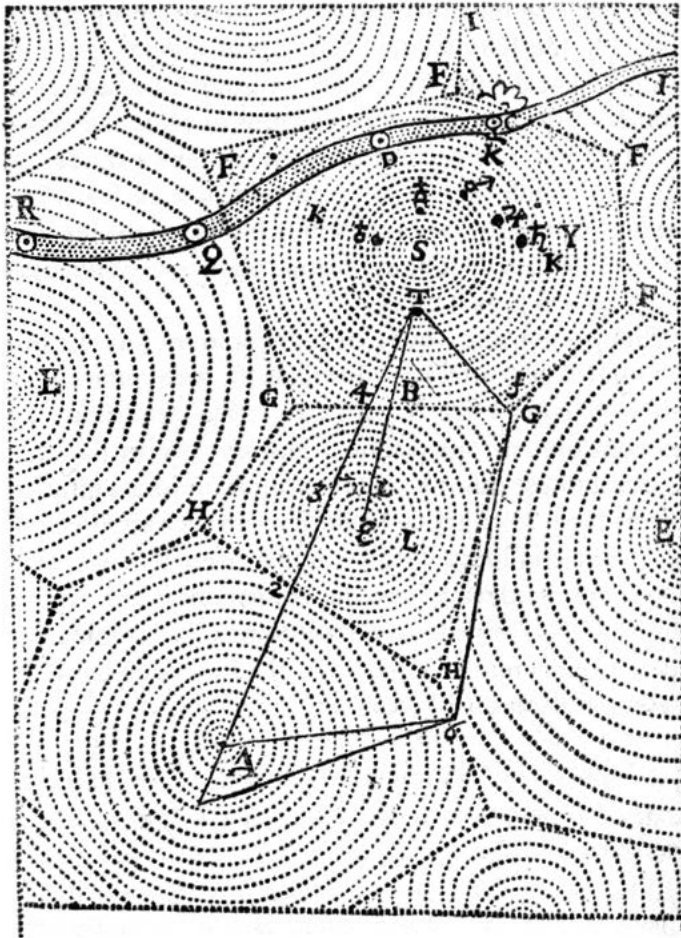
Descartes poleg tega predpostavi, da so Sonce in druge zvezde stalnice, to je druga sonca, v primerjavi z velikostjo celotnega vrtinca oziroma neba zanemarljivo majhna, saj imajo zgolj vrednost točke, ki označuje središče.

Deveto poglavje je posvečeno genezi planetov in kometov. Kot smo videli, je večina materije, potem ko jo je Bog ob stvarjenju razdelil in ji podelil gibanje, prevzela formo drugega elementa, en del pa tudi formo prvega elementa. Poleg tega obstajata še dve izjemi, ki obe skupaj tvorita tretji element. To so tisti deli prvotne materije, ki so bili tako razsežne in okorne oblike, da so se ob trku z drugimi deli z njimi spojili in ne razbili, in tisti deli materije, ki so bili že na začetku največji in najmasivnejši, kar pomeni, da so sicer trli in lomili druge dele materije, sami pa so ostali celi. Ne glede na to, kakšno gibanje so ti deli materije imeli na začetku (hitro, počasno, mirovanje), so se morali kasneje začeti gibati z gibanjem delcev drugega elementa, ki jih obdajajo. Descartes to ponazarja z gibanjem kosov materije v tekočini, natančneje s telesi na reki. Med različnimi telesi, ki plavajo na vodi, imajo trda in masivna več sile za nadaljevanje gibanja kot tekoči medij, v katerem so, lažja telesa pa manj takšne sile. Če si zamislimo dve reki, ki se na določenem mestu srečata, potem pa spet nadaljujeta pot v različni smeri, lahko vidimo, da čolni in druga dovolj masivna ter težka telesa, ki jih nosi tok ene reke, preidejo v drugo reko, lažja telesa se od te oddaljijo; sila tekoče vode jih odvrne v bolj miren tok. Vidimo, da Descartes na tej točki vpelje dodaten element razlage: trdost in masivnost teles, ki pa ju zaenkrat še ne opredeli natančno. Ta dva pojma se bosta v desetem poglavju izkazala kot ključna za končno formulo gibalne sile.

Prevedeno v kozmološko situacijo to pomeni, da so se morali deli materije tretjega elementa, zemlje, se pravi, »vsi največji in najmasivnejši« kosi materije, napotiti proti obodu svojega vrtinca oziroma neba in priti iz enega v drugega. To so po Descartesu kometi. Manj masivne dele tretjega elementa pa je moral tok vrtinca potisniti proti središču neba, ki jih je vsebovalo. Zaradi svoje oblike so se morali združiti in tvoriti velike krogle. Gibanje teh krogel je določeno z vsemi gibanji, ki bi jih lahko imeli njihovi deli, če bi bili ločeni, tako da ene krogle krenejo proti obokom teh nébes, druge pa proti njihovim središčem. To so planeti. Razlika med planeti je torej v tem, da se – glede na rezultanto gibanj njihovih posameznih delov – eni usmerijo proti obodu vrtinca, drugi pa proti središču vrtinca.

Descartes v desetem poglavju obravnava dve vprašanji. Velika večina besedila je posvečena razlagi razdalj posameznih planetov od Sonca s teorijo vrtincev, konec poglavja pa razlagi vrtenja Zemlje okrog lastne osi, to je njeni rotaciji, in kroženju Lune okrog Zemlje. Obe vprašanji sta temeljni za razumevanje njegovega kopernikanizma. Izhodiščno točko predstavlja izvorno stremljenje planetov proti središču vrtinca, ki jih vsebuje. To seveda ne pomeni, da lahko

to središče kadarkoli dosežejo, saj ga v primeru našega osončja zaseda Sonce, v primeru drugih osončij ali vrtincev pa zvezde stalnice oziroma tudi sonca. Descartesovo vprašanje je, kako so posamezni planeti prišli na svoja trenutna mesta? Kot primer vzame Saturn, na ilustraciji označen s tradicionalno oznako zanj, \mathfrak{h} , pri čemer moramo upoštevati, da sledi toku nebesne materije drugega elementa, ki je v bližini krožnice KKK. Če bi Saturn imel le malce več sile za nadaljevanje v premi črti kot delci drugega elementa, ki ga obdajajo, bi se napolnil proti krožnici Y in postal komet.



Če pa bi Saturn imel manj sile, kot jo imajo delci drugega elementa, ki ga obdajajo, bi ga delci, ki so nižje od njega, lahko odklonili, saj so hitrejši od tistih pri Y, tako da ne bi več sledil krožnici KKK, ampak bi se spustil proti Jupitru, ♃. Ko bi dosegel ta predel, bi imel toliko moči ali sile kot delci drugega elementa, ki ga obdajajo tam. Razlog temu je, da so ti delci drugega elementa zaradi delovanja rotacije Sonca nanje bolj hitri kot tisti pri KKK, zato bodo tudi njega spravili v hitrejšo delovanje kot tisti pri krogu KKK. Ker so ti delci tudi manjši od tistih pri KKK, se mu ne bodo mogli upirati, in tako bo ostal v ravnovesju med njimi in začel svojo pot okrog Sonca v isti smeri kot oni, ne da bi se od Sonca kdaj oddaljil bolj ali manj od tega, kolikor se od njega lahko oddaljijo oni. Če bi Saturn, ko bi prišel do Jupitra, imel še vedno manj sile za nadaljevanje gibanja v premi črti kakor nebesna materija, ki ga tam obdaja, bi ga ta potisnila še nižje, proti Marsu, ♂, in tako naprej, dokler ne bi prišel do območja materije, ki ima natanko toliko sile kot on. Saturn in drugi planeti tako dosežejo ravnovesje znotraj tekoče materije drugega elementa, ki jih ohranja na stalni razdalji od Sonca. Tako lahko vidite, sklene Descartes,

da lahko obstajajo različni planeti, nekateri bolj in nekateri manj oddaljeni od Sonca, kakor so tu ♃, ♃, ♂, ♃, ♀, ♃, od katerih lahko tisti najnižji in najmanj masivni sežejo vse do njegove površine, najvišji pa nikoli ne preidejo kroga K, ki je sicer zelo velik v primerjavi z vsakim posameznim planetom, a je vendarle v primerjavi s celotnim nebom FGGF tako skrajno majhen, da ga lahko imamo, kot sem že dejal zgoraj, za njegovo središče.¹²⁶

Povedano drugače, planeti se ustalijo v določenem pasu vrtnica med Soncem in krožnico KK. Tu ostanejo, ker je njihova sila za nadaljevanje gibanja v premi črti v ravnovesju s silo pasu materije neba, ki postane njihova tirnica.

Poseben problem predstavlja vprašanje, zakaj imajo majhne kroglice drugega elementa pogosto več sile za gibanje v premi črti kot planeti, ki so veliko večji od njih. To ne velja le za vse delce onkraj kroga KKK, temveč prav tako za zajeten del delcev neba znotraj njega. Z izjemo Saturna, ki je na meji kroga KKK, je namreč znotraj kroga KKK nad vsakim planetom pas delcev neba, ki imajo večjo gibalno silo kot vsi planeti, ki so pod njimi. Nekaj takega pa ne bi smelo biti mogoče, če bi bila gibalna sila vsakega telesa res odvisna

¹²⁶ Svet, 10. pogl., 83 (AT XI:66).

samo od njegove hitrosti in velikosti. Sledi izjemno pomembna izpeljava, ki natančneje pojasnjuje, kaj po Descartesu tvori silo gibanja. To je druga oblika formule gibalne sile, o kateri smo pisali zgoraj.

Natančnejša določitev se nanaša predvsem na velikost telesa, ki je bila v prvi formuli gibalne sile opredeljena popolnoma abstraktno. Descartes sedaj trdi, da gibalna sila ni odvisna samo od količine materije v telesu, temveč tudi od razsežnosti njegove površine, ki je odvisna od tega, kako je telo izoblikovano. Tako dobimo končno formulo tiste velikosti, ki, če jo pomnožimo s hitrostjo telesa, določa silo gibanja telesa v premi črti: količina materije krat površina. To velikost Descartes poimenuje tudi trdnost ali masivnost, sami pa ji lahko brez zadržkov rečemo tudi gostota. Descartes novo formulo gibalne sile ponazori s primerom, ki ne razloži samo, zakaj imajo določeni delci neba večjo silo za nadaljevanje gibanja v premi črti kot planeti, ki so od njih mnogo večji, ampak obenem pojasni, zakaj imajo določeni delci večjo gibalno silo kot drugi delci neba.

Zamislimo si dve telesi, ki se gibljeta enako hitro. Prvo, imenujmo ga A, vsebuje dvakrat toliko količine materije kot drugo, imenujmo ga B, in dvakrat toliko gibalnega vznemirjenja, to je dvojno hitrost. Četudi bi se na prvi pogled, to je v skladu s provizorično formulo gibalne sile, lahko zdelo, da mora telo A imeti dvakrat večjo silo kot telo B, temu ni nujno tako, saj v tem razmisleku ni upoštevana površina obeh teles. Do enake sile teles A in B bi prišli, če bi bila površina telesa A dvakrat tako razsežna, kot je površina telesa B. V tem primeru bi telo A vselej srečalo dvakrat toliko drugih teles kot telo B, ta telesa pa bi mu nudila upor. Telo A pa bi imelo veliko manj sile kot telo B, če bi bila njegova površina veliko več kot dvakrat bolj razsežna od površine telesa.

V razmisleku moramo torej upoštevati tudi obliko površine planeta, ki ga tvori tretji element, zemlja, in obliko površine delcev druga elementa, zraka. Delci zraka so vsi skoraj popolnoma okrogli, kar pomeni, da imajo obliko, ki zajema največ materije pod najmanjšo površino. Ker se površina krogle večja s kvadratom polmera, prostornina pa s kubikom polmera, se z večanjem krogle površina večja počasneje kot prostornina. Planeti pa so nasprotno sestavljeni iz delov zelo nepravilne in razsežne oblike, kar pomeni, da imajo v razmerju do količine svoje materije veliko površino. Iz tega sledi, da imajo planeti veliko več površine v razmerju do količine svoje materije kot večina delcev neba, in manj kot nekaj tistih najmanjših delcev neba, ki so najbližje središčem vrtincev. Med dvema popolnoma enako masivnima krogla planeta imajo namreč manjše krogle vedno več površine v razmerju do svoje količine materije kot večje.

To je mogoče ponazoriti s primerjavo treh različnih krogel, ki nimajo enake mase (trdosti ali trdnosti, gostote). Predstavljajmo si najprej dve neenako veliki krogli. Prvo, večjo, imenujmo jo A, tvorijo veje, nakopičene druga na drugo, kar je podobno delom zemeljske materije, ki tvorijo planete, in drugo, imenujmo jo B, popolnoma masivno, manjšo kroglo iz iste materije. Ker planete tvorijo nepravilno oblikovani deli tretjega elementa, vsebujejo številne pore, ki jih zapolnjujejo delci prvega in drugega elementa. Posledično imajo veliko površino v razmerju do količine materije. Če potisnemo kroglo A s silo, ki je sorazmerna z njeno velikostjo, ta ne bo nadaljevala gibanja tako dolgo kot krogla B, ki je popolnoma masivna krogla. Upoštevajmo še tretjo kroglo C, ki je tudi popolnoma masivna krogla iz iste materije, vendar je izjemno majhna. Dve telesi različnih prostornin sta lahko enako masivni, saj masivnost izhaja iz odsotnosti por med delci telesa. Ta krogla C bo imela manj sile za nadaljevanje gibanja kakor krogla A. Iz tega sledi, da ima krogla A, sestavljena iz nametanih vej, več ali manj sile za nadaljevanje gibanja v odvisnosti od tega, kako velike in stlačene so veje, ki jo sestavljajo. Preko te analogije lahko razumemo, da razdalja od Sonca znotraj območja S – KKK ni odvisna samo od njihove zunanje velikosti, temveč tudi od njihove notranje trdnosti oziroma masivnosti.

Povedano drugače, telesa z večjo gostoto ali masivnostjo oziroma trdnostjo, to so telesa, ki pod najmanjšo površino spravijo največ materije, imajo večjo silo za nadaljevanje gibanja v premi črti kot tista z manjšo gostoto ali masivnostjo. Večja je gostota telesa (majhnost površine v razmerju do prostornine), manj bo telo zadelo delcev, ki bi se mu lahko upirali, in lažje bo »ušlo« vrtincu in nadaljevalo pot premočrtno, to je večja bo njegova sila za nadaljevanje premočrtnega gibanja. Krogla ima najmanjšo površino za dano velikost, saj se njena prostornina večja hitreje od površine. Ker so delci neba okrogli, so povsem masivni (imajo najmanj površine v razmerju do največ materije). Od tod sledi, da imajo, kljub temu da so manjši od planetov, pogosto (to nedvomno velja od meje KKK dalje) več sile za nadaljevanje gibanja v premi črti, kot jo imajo slednji, katerih površina je izjemno razsežna, saj nastanejo s spajanjem nepravilno oblikovanih delov tretjega elementa. To pojasni tudi, zakaj imajo eni delci neba večjo silo za nadaljevanje gibanja v premi črti kot drugi in so zato bolj oddaljeni od središča vrtinca. Delci neba, ki imajo večjo prostornino, to zaobjamejo pod manjšo površino kot delci z manjšo prostornino. Posledično imajo delci z večjo prostornino večjo silo za nadaljevanje gibanja v premi črti kot tisti z manjšo in so posledično bolj oddaljeni od središča vrtinca.

Planeti so torej telesa v tekočem okolju, ki jih nosi vrtinec. Vendar pa se ne gibljejo vedno enako hitro kot njihovo tekoče okolje niti se večji ne gibljejo enako hitro kot manjši. Razlika v hitrosti med telesi v tekočem okolju je odvisna od njihove mase in velikosti delcev drugega elementa, ki jih obdajajo. Ta sklep izhaja iz premise, ki pravi, da večje telo lažje prenese del svojega gibanja na druga telesa in težje druga prenesejo nekaj svojega nanj. To velja kljub temu, da so združene sile manjših teles, ki delujejo nanj, lahko enake sili večjega telesa. Njihova gibanja in s tem njihove sile so med sabo namreč toliko neuskklajene, da na večje telo ne morejo prenesti celotne sile. Medtem ko se gibanja nekaterih delov lahko združijo, da na večje telo delujejo v isti smeri, pa se gibanja drugih ne morejo. Zadnja gibanja zato ne morejo biti prenesena na večje telo. Razlog oddaljenosti planeta od Sonca tako ni njegova velikost kot taka, temveč masivnost, tj. trdnost ali gostota planeta.

V povzetku lahko Descartesovo kozmogonijo in kozmologijo strnemo v naslednje etape. Prazgodovino kozmogeneze predstavlja materija, to je popolnoma trdo telo, ki enakomerno napolnjuje vse dolžine, širine in globine prostora, preden jo je Bog razlomil in pognal v gibanje. Ker je ta materija zaradi svoje negibnosti popolnoma trda, ima naravo tretjega elementa.

Začetno točko zgodovine kozmogeneze predstavlja božja intervencija. Bog je v trenutku razdelil materijo na raznolike oblike in njenim delom, to je telesom, podelil raznolika gibanja. Sila deljenja in gibanja se je v trenutku razširila in porazdelila na vse dele materije. Različno oblikovani deli materije, ki so se zaradi polnosti sveta stikali med seboj, so se začeli gibati v različne smeri in z različnimi hitrostmi, pri čemer so sledili zakonom narave. Zaradi tega so telesa začela spreminjati svoje oblike in gibanja.

Sčasoma je večina materije – ne vsa – zaradi trkov med njenimi deli in razlik v gibanjih, kar je privedlo do nadaljnega deljenja in preoblikovanja, privzela formo drugega elementa, to je zraka. Deli materije so postali delci, ki so se razporedili okoli središč vrtincev oziroma nébes, kjer bodo postopoma nastala sonca ali zvezde stalnice, med katerimi je tudi naše Sonce. Med delci neba pride do razlikovanja. Okoli središča so se sprva razporedili manjši in manj gibalno vznemirjeni delci, to je počasnejši delci drugega elementa, njegovi večji in bolj gibalno vznemirjeni delci pa so se razporedili stran od središča. Postopoma so se *vsi* delci drugega elementa bolj ali manj uravnovesili tako glede hitrosti gibanja kot tudi oblike. Preostanek začetne razdeljene in vzgibane materije, se pravi, tisti veliki deli, ki zaradi svoje velikosti ali nepravilnih oblik niso bili primerni za deljenje, se združijo in tvorijo planete in komete, ki obdržijo

naravo tretjega elementa (zemlja). To so planeti in kometi. Posledica trkov med delci drugega elementa je bil nastanek prvega elementa (ogenj), ki je hitrejši in veliko manjši od drugega. Ta deloma zapolnjuje razmike med delci drugega elementa, ki so – sicer nepopolnih – kroglastih oblik, zaradi česar so med njimi razmiki, presežek pa se je zbral v središču delcev drugega elementa, kjer so tvorili popolnoma tekoča in fina okrogla telesa (ogenj; Sonce in druga sonca oziroma zvezde stalnice). Okrogla telesa prvega elementa se gibljejo v smeri gibanja drugega elementa, ki jih obdaja, vendar so veliko hitrejši od njih. Na tej stopnji kozmogeneze pridemo do naslednjega stanja: tvorjena so središča nebesnih vrtincev oziroma središča posameznega neba, ki so Sonce in sonca. Od Sonca do oboda neba ali vrtinca so razporejeni delci drugega elementa, med njimi pa so delci prvega elementa (ogenj).

Nastanek Sonca dodatno zaplete dinamiko gibanja v celotnem nebu ali vrtincu, to je v našem osončju. Do nastanka Sonca so bili delci drugega elementa razporejeni takole: okoli središča neba manjši in manj gibalno vznemirjeni, proti obodu neba večji in bolj gibalno vznemirjeni. Do preobrata pride zaradi tega, ker je začela na tej stopnji delovati rotacija Sonca (in sonc), ki ne vpliva samo na delce prvega elementa, temveč tudi na najbližje delce drugega elementa. To v vrtincu vzpostavi dodatno, bolj razvidno mejo med delci drugega elementa. Tisti delci drugega elementa, ki so v predelu ob meji celotnega neba ali vrtinca, GGGGFF, so najhitrejši, potem njihova gibalna vznemirjenost upada do kroga KKK. Od te meje se proti središču vrtinca njihova gibalna sila zaradi delovanja delcev prvega elementa zopet postopoma zvišuje. Gledano z druge strani: hitrost je največja v bližini Sonca, potem pa se s približevanjem meji KKK postopoma zmanjšuje. Tisti deli prvotne materije, ki se niso pretvorili v delce drugega elementa, to so njeni najbolj masivni deli, se razdelijo. Eni gredo proti obodu neba ali vrtinca in čezenj, to so kometi,¹²⁷ drugi proti središču neba, to

127 O kometih gl. Jane L. Jervis, *Cometary Theory in Fifteenth-Century Europe* (Dordrecht: D. Reidel, 1985); Peter Barker in Bernard R. Goldstein, »The Role of Comets in the Copernican Revolution«, *History and Philosophy of Science* 19, št. 3 (1988): 299–319, [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(88\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0039-3681(88)90002-7); Donald Yeomans, *Comets: A Chronological History of Observations: Science, Myth, and Folklore* (New York: Wiley, 1991); Roger Ariew, »Theory of Comets at Paris during the Seventeenth Century«, *Journal of the History of Ideas* 53, št. 3 (1992): 355–72, <https://doi.org/10.2307/2709882>; Michelle Camerota, »*Sidera ex unis vorticibus in alios migrantia*. Note sulla teoria cometaria cartesiana«, v: *Descartes et l'Érédité cartésiana nell'Europa sei-settecentesca*, ur. Maria T. Marcialis in Francesca M. Crasta (Lecce: Conte, 2002), 91–105; Tofiqh Heidarzadeh, *A History of Physical Theories of Comets, From Aristotle to Whipple* (Berlin: Springer, 2008); Édouard Mehl, »Théorie physique et optique des comètes de Kepler à Descartes«, v: *Novas y Cometas entre 1572 y 1618. Revolución cosmológica y renovación política y religiosa*, ur. Miguel Granada (Barcelona: Universidad de Barcelona, 2013), 255–64;

so planeti. Razporeditev planetov ni odvisna samo od njihove velikosti, temveč tudi od njihove mase. Masa je količina materije oziroma določena prostornina telesa (telo je za Descartesa namreč enako razsežnosti prostora, ki ga zaseda), ki jo pod površino vsebuje neko telo. Manj masivni planeti se ustalijo bliže središču, bolj masivni pa dalj od središča, vendar ne prek meje KKK. Ko se ustalijo v določenem pasu neba, jih nosijo delci drugega elementa. Planeti so torej trdna telesa, ki jih nosi tok tekočine neba. Če bi se planeti gibali proti središču, bi srečali manjše in hitrejšje delce drugega elementa, ki bi jih potiskali proti obodu. Če bi se gibali navzven, bi srečali večje delce drugega elementa, ki bi jih upočasnili njihovo gibanje in jih zopet potisnili proti notranjosti vrtinca. Na ta način je dosežena stabilnost sistema. To pa pomeni, kot pravi Descartes, »da lahko obstajajo različni planeti, nekateri bolj in nekateri manj oddaljeni od Sonca, kakor so tu ♄ [Saturn], ♃ [Jupiter], ♂ [Mars], T [Zemlja], ♀ (Venera), ☿ [Merkur]«. ¹²⁸ Ta stavek je pravzaprav vse, kar Descartes v *Svetu* izrecno zatrdi o heliocenrični ureditvi našega osončja.

Preostaja nam še rotacija Zemlje. Nebesna materija, v kateri je Zemlja (in ostali planeti), se na eni strani Zemlje (in ostalih planetov) giblje hitreje. To podeli Zemlji in drugim planetom obračanje oziroma rotacijo, ta pa povzroča sredobežen učinek in ustvari majhen vrtinec okoli Zemlje, ki nosi Luno. Descartes luno pojmuje kot planet, ki zdrsne na pas vrtinca, kjer se nahaja nek večji planet z isto količino gibalne sile, kot ga ima sama. Ker je sama manjša in hitrejša od večjega planeta z isto gibalno silo, ga poskuša prehiteti, a se pri tem zaradi odpora močnejših delcev višjega pasu neba, ki jo potisne nazaj dol, ujame v vrtinec večjega planeta ter odslej kroži okoli njega.

Po tem, ko v svet umesti temeljne astronomske entitete, se Descartes zadrži pri pojavih težkosti ter plimovanja in oseke, ki se tičejo zemeljskih teles, kolikor nanje vpliva materija neba. Težkost, to je težo teles, ki jo obravnava v enajstem poglavju, pojasni popolnoma mehanično. ¹²⁹ V delih zemlje jo povzroča delovanje nebesne materije, to je zraka, ki je v porah zemlje. Tako nadomesti »realno kvaliteto težkosti« sholastične filozofije. Za sholastike je težkost namreč posledica topološke ureditve elementov v sublunarnem svetu.

Adam Mosley, »The History and Historiography of Early Modern Comets«, v: *Christoph Rothmann's Discourse on the Comet of 1585. An Edition and Translation with Accompanying Essays*, ur. Adam Mosley in Nicholas Jardine (Leiden, Brill, 2014), 282–325.

128 *Svet*, 10. pogl., 83 (AT XI:66).

129 O Descartesovi razlagi težkosti gl. tudi Aiton, »The Cartesian Theory of Gravity«, *Annals of Science* 15, št. 1 (1959): 27–49, <https://doi.org/10.1080/00033795900200038>; Dear, »Circular Argument«.

Osnovne prvine oziroma elementi sublunarnega sveta (zemlja, voda, zrak in ogenj) se po svoji naravi gibljejo na svoje naravno mesto, kjer obmirujejo. Naravno mesto zemlje je po Aristotelu v središču kozmosa, naravno mesto vode je na njej, nato sledi naravno mesto zraka in nazadnje naravno mesto ognja, ki je na obrobju sublunarnega sveta, pod sfero Lune.¹³⁰ Gibanje ognja k obrobju kozmosa pomeni, da je ogenj absolutno lahko telo, gibanje zemlje k središču pa, da je zemlja absolutno težko telo. Tiste stvari, ki se po naravi vedno gibljejo k središču, se, povedano drugače, gibljejo navzdol in so težke, tiste, ki se po naravi vedno gibljejo proti nebu, pa se, z drugimi besedami, gibljejo navzgor in so lahke. Ostala dva elementa (voda, zrak) pa imata samo relativno težo. Voda se, kadar je pod svojim naravnim mestom, to je v elementu zemlji, po lastni naravi dvigne nad zemljo, kadar pa se nahaja nad svojim naravnim mestom, v zraku ali ognju, pada navzdol proti svojemu naravnemu mestu. Zrak se spušča, kadar se nahaja v regiji ognja, dviguje pa, kadar je v zemlji ali vodi.¹³¹

Izhodišče Descartesove argumentacije je dejstvo, da zemeljska telesa proti središču Zemlje potiskajo delci neba, ki jih obdajajo. Delci neba imajo namreč težnjo k oddaljevanju od središča vrtinca, s tem gibanjem pa potiskajo bolj masivne dele navzdol, proti središču Zemlje. V prvem koraku vzpostavi idealiziran model, se pravi, tudi znotraj njegovega novega sveta nerealen model, v katerem je v središču vrtinca Zemlja, ki jo obdaja voda, nato zrak, vse skupaj pa obdaja »malo nebo«. Ta celota se suče okoli središča. V tem idealiziranem koraku najprej predpostavi, da »malo nebo« obdaja praznina. Zaradi rotacije Zemlje in tretjega zakona narave, po katerem telo ohranja svojo premočrtno smer gibanja, bi se morali deli zemeljske materije, ki rotirajo, odlepiti od Zemlje in nadaljevati gibanja stran od središča, tako kot je to v primeru kamna v prači. Gibanje teles, ki se oddaljujejo, se razlikuje glede na tip telesa, to je od najvišjih in manj masivnih do najnižjih in bolj masivnih. Deli »malega neba«, ki so najbolj zunanji, bi se morali odlepiti prvi, slediti pa bi jim morali deli zraka, nato še vode, nazadnje pa še deli Zemlje. Vendar pa v drugem koraku okoli »malega neba« vzpostavi »resnično« nebo brez praznine, kar pomeni, da je sedaj v igri popolnoma zapolnjen sončni sistem brez praznine. V tem koraku pokaže, da morajo dele materije, ki se oddaljujejo, nadomestiti drugi, ki se gibljejo z uravnoteževalnim gibanjem, takšnim, kot ga lahko opazimo pri

¹³⁰ Gl. ilustracijo na str. 211.

¹³¹ Gl. tudi Matjaž Vesel, »Med nebom in Zemljo: uvod v Aristotelovo razpravo *O nebu*«, v: Aristotel, *O nebu*, prev. Pavel Češarek (Ljubljana: Založba ZRC, 2004), 329–31.

delovanju tehtnice. Težkost in lahkost tako nista notranji lastnosti teles, kot so za sholastične filozofe, temveč posledica razmerij med različnimi telesi. Zrak je tako v primerjavi s kamnom lahek, v primerjavi z materijo neba pa težek.

Descartes tako poleg sholastične teorije težkosti zanika tudi vse tiste, ki jo razlagajo z okultnim, skritim delovanjem teles drug na drugega. Kopernik¹³² in Galilej sta namreč zagovarjala platonistično razlago, po kateri imajo deli vsake celote naraven nagib, da se združijo z njo, Kepler pa je težkost razumel kot medsebojno privlačnost med telesi. Za Descartesa pa je težkost sila združevanja delov elementa zemlje, ki ni posledica privlačnosti, temveč realnega potiskanja teles. Telesa, ki se spuščajo ali padajo proti Zemlji, tega ne počno, ker bi jih Zemlja privlačila, temveč jih potiskajo druga, bolj fina telesa, ki se oddaljujejo od nje zaradi sredobežne sile, vtisnjene v Zemljo in njeno nebo, ki deluje bolj učinkovito na tekoče delce kot na bolj masivne.

Takšna razlaga težkosti teles mu omogoča, da zavrne klasične ugovore proti rotaciji Zemlje. Telesa proti Zemlji padajo vertikalno oziroma pravokotno proti njenemu središču, kar se, če bi veljali ugovori, ne bi smelo zgoditi. Ta bi morala – tako pravijo ugovori proti rotaciji Zemlje – padati vzhodno ali zahodno od njihove izhodiščne točke. Nekatere od teh ugovorov je formuliral že Ptolemaj,¹³³ v nekoliko drugačni obliki pa sta jih v poznem srednjem veku obravnavala Buridan¹³⁴ in Oresme.¹³⁵ V zgodnji moderni dobi jih – z različnimi rešitvami – najdemo pri Koperniku, še bližje Descartesu pa tudi pri Galileju¹³⁶ in Tychu Braheju. Njihova osnovna poanta je, da bi ob domnevni rotaciji Zemlje težki predmeti ne smeli padati navpično proti njenemu središču in na Zemljino površino, temveč bi se morali od nje oddaljiti in odleteti proti nebu. Prav tako bi morali topovski izstrelki in drugi projektili, izstreljeni ali zagnani proti zahodu, zaradi tega, ker se Zemlja suče od zahoda proti vzhodu, leteti veliko dalje proti zahodu od tistih, ki so usmerjeni proti vzhodu. Nadalje bi morala Zemljina rotacija v zraku povzročati nenehne vetrove, kar bi ustvarjalo velik hrum. Vendar bi do vseh teh pojavov morali priti zgolj ob drugačnih predpostavkah od Descartesove, to je ob predpostavki, da Zemlje ne bi nosil tok nebesne materije, ki jo obdaja.

132 Gl. Kopernik, *O revolucijah nebesnih sfer*, 1. knjiga, 8. pogl., 57.

133 Gl. npr. Ptolemaj, *Almagest*, 1. knj., 7. pogl., 164–65.

134 Gl. Buridan, *Vprašanja k Aristotelovem delu O nebu*, 2. knj., 22. vprašanje, 127–28.

135 Gl. Oresme, *Knjiga o nebu in svetu*, 25. pogl., 151–61.

136 Galilej, *Dialog*, 2. dan, 257.

Descartes iste elemente razlage kot v primeru težkosti uporabi tudi za pojasnitev plimovanja v dvanajstem poglavju.¹³⁷ Plimovanje je kompleksen pojav, ki vključuje dnevni, polmesečni, mesečni in polletni cikel. Descartes pri tem upošteva tudi gibanje Lune. Perturbacija, ki jo prispeva Luna v potisku drugega elementa proti Zemlji, proizvede dnevno gibanje plimovanja. Mesečne spremembe v njeni velikosti (višini) pa pojasnjuje z dejstvom, da »malo nebo« okoli Zemlje ni popolnoma okroglo.

Za zaključek tega sklopa poglavij se čisto na kratko ustavimo pri vprašanju, ali je Descartesova trditev o gibanju Zemlje, to je njenem letnem kroženju okoli Sonca in dnevnem sukanju okoli osi, kompatibilna z njegovo definicijo gibanja, ki ga je navedel v sedmem poglavju: »[gibanje] stori, da telesa preidejo iz enega mesta na drugo in zaporedoma zasedajo vse prostore, ki so vmes«. ¹³⁸ Kriterijem te definicije gibanja nedvomno ustreza kroženje Zemlje okoli Sonca. Ko Zemlja kroži okoli Sonca, prehaja z enega mesta na drugo in zaporedoma zaseda vse prostore, ki so med njima. Veliko bolj nedorečeno pa pusti Descartes vprašanje, če to definicijo gibanja uporabimo v zvezi z njeno dnevno rotacijo. V tem primeru Zemlja ne prehaja z mesta na mesto, temveč ostaja na istem mestu. Da bi lahko trdil, da se pri tem premika z mesta na mesto, bi Descartes moral gibanje definirati drugače.

II.4. NARAVA SVETLOBE TER POPOLNO UJEMANJE STAREGA IN NOVEGA SVETA

Descartes v zadnjih treh poglavjih, ki predstavljajo vrhunec traktata, obravnava naslovno temo, to je svetlobo.¹³⁹ Njegov namen je pokazati, da je obnašanje

137 O tem, kako je plimovanje razumel Galilej, gl. *Dialog o dveh glavnih sistemih sveta, ptolemajskem in kopernikanskem*, 4. dan, 385–428; in Galilej, *Razprava o morskem plimovanju*. Širše o plimovanju: Paul Acloque, »Les marées et le mouvement de la Terre«, *Revue d'histoire des Sciences* 36, št. 3 (1983): 265–83; Wallace Hooper, »Seventeenth-century Theories of the Tides as a Gauge of Scientific Change«, v: *The Reception of the Galilean Science of Motion in Seventeenth-Century Europe. Boston Studies in the Philosophy of Science*, vol 239, ur. Carla Rita Palmerino in J. M. M. H. Thijssen (Dordrecht: Springer, 2004), 199–242, https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2455-9_11; Tad Schmaltz, »Galileo and Descartes on Copernicanism and the Cause of the Tides«, *Studies in History and Philosophy of Science* 51 (2015): 70–81, <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2015.02.002>.

138 *Svet*, 7. pogl., 51 (AT XI:40).

139 O svetlobi gl. Alan Shapiro, »Light, Pressure and Rectilinear Propagation: Descartes' Celestial Optics and Newton's Hydrostatics«, *Studies in the History and Philosophy of Science* 5, št. 3 (1974): 239–96, [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(74\)90002-8](https://doi.org/10.1016/0039-3681(74)90002-8); Antonio Nardi, »La luce a la favola del mondo, Descartes 1629–1633«, *Annali dell'istituto di Filosofia* 3 (1981): 103–45; Abdelhamid Ibrahim Sabra, *Theories of Light from Descartes to Newton* (Cambridge: Cambridge University Press, 1981); Simone Martinet, »Rôle du problème de la lumière dans la construction

sončnih žarkov mogoče v celoti razložiti na podlagi njegove teorije materije in treh zakonov gibanja. Videti je celo, da je bil pri razvoju teorije materije in pravil gibanja neposredno motiviran z zahtevami fizikalne optike, saj obravnava svetlobe predpostavlja, da smo z njimi dodobra seznanjeni. Prvi element, ogenj, tvori telesa, ki proizvajajo svetlobo, to so Sonce in zvezde; drugi element, zrak, tvori nebesno tekočino, ki je medij, po katerem se svetloba širi; tretji element, zemlja, pa tvori planete in komete, ki svetlobo odbijajo in lomijo. Zakoni gibanja pojasnijo zakone loma in odboja svetlobe ter omogočajo razlago pojava mavrice in lažnih sonc. V trinajstem poglavju najprej določi splošno naravo dejavnosti, ki tvori svetlobo. V štirinajstem poglavju se nato posveti vsem glavnim lastnostim, ki jih narava te dejavnosti implicira. V petnajstem poglavju pa nazadnje pokaže, da bi lahko v skladu z mehanicistično teorijo svetlobe, ki jo je oblikoval v prejšnjih dveh poglavjih, razložil, zakaj se v dušah ljudi, ki živijo v namišljenem svetu njegove bajke, oblikujejo takšni občutki svetlobe in barv, kot jih imamo sami v resničnem svetu.

Descartes genezo svetlobe v trinajstem poglavju pojasnjuje preko analize različnih lastnosti delcev nebesne materije. Za razumevanje svetlobe je ključna razlika med gibanjem in stremljenjem k gibanju, ki ga Descartes imenuje tudi nagnjenje, napor in dejavnost. Medtem ko gre pri gibanju za udejanjen prenos telesa z enega mesta na drugega, pa o stremljenju govorimo takrat, ko je gibanje telesa v določeno smer zavrto s strani njegove okolice. Stremljenje lahko zato opredelimo kot neudejanjeno gibanje, ki v naravi obstaja kot pritisk na okolico, ki to gibanje ovira. Ker je po drugi strani vsako gibanje udejanjeno oziroma neovirano stremljenje k gibanju, to stremljenje po Descartesu uravnava

de la science cartésienne», *Recherches sur le XVIIe siècle* 3 (1982): 92–110; Spyros Sakellariadis, »Descartes' Experimental Proof of the Infinite Velocity of Light and Huygens' Rejoinder«, *Archive for History of Exact Sciences* 26, št. 1 (1982): 1–12; Catherine Chevalley, »Sur le statut d'une question apparemment dénuée de sens: la nature immatérielle de la lumière«, *XVIIe siècle* 3 (1982): 257–66; Mark Smith, »Descartes's Theory of Light and Refraction: A Discourse on Method«, *Transactions of the American Philosophical Society* 77, št. 3 (1987): 1–92, <https://doi.org/10.2307/1006537>; Roux Sophie, »La nature de la lumière selon Descartes«, v: *Le Siècle de la Lumière. 1600–1715*, ur. Christian Biet in Vincent Jullien (Fontenay-aux-Roses: ENS, 1997), 49–66; Genevieve Rodis-Lewis, »Quelques remarques sur la question de la vitesse de la lumière chez Descartes«, *Revue d'histoire des sciences* 51, št. 2–3 (1998): 347–54, <https://doi.org/10.3406/rhs.1998.1326>; Margaret Osler, »Descartes's Optics: Light, the Eye, and Visual Perception«, v: Broughton in Carriero, *Companion to Descartes*, 124–42; Russell Smith, »Optical Reflection and Mechanical Rebound: The Shift from Analogy to Axiomatization in the Seventeenth Century. Part 1«, *The British Journal for the History of Science* 41, št. 1 (2008): 1–18, <https://doi.org/10.1017/S0007087407000362>; Russell Smith, »Optical Reflection and Mechanical Rebound: The Shift from Analogy to Axiomatization in the Seventeenth Century. Part 2«, *The British Journal for the History of Science* 41, št. 2 (2008): 187–207, <https://doi.org/10.1017/S0007087407000374>.

isti zakoni kot udejanjeno gibanje. Ločnica med gibanjem in stremljenjem je pomembna, ker svetloba ni gibanje v polnem pomenu besede, saj se ne zgodi na način prenosa materije z enega mesta na drugega, na primer z vira svetlobe do naših oči. Svetloba je le premočrtno stremljenje h gibanju. Pri razlagi pojava svetlobe si Descartes ponovno pomaga s primerom gibanja kamna v prači. Pokaže, da lahko razlikujemo tri istočasna stremljenja gibanja kamna, ne glede na to, ali se to gibanje udejanji ali ne. Prvič: kamen stremi k premočrtnemu gibanju po tangenti na krožnico, ki jo opisuje. Drugič: kamen sledi krožnici, ki mu jo naloži gibanje prače. Tretjič: kamen zaradi rotacije okoli središča sistema stremi k oddaljevanju od središča s sredobežno silo, ki nasprotuje uporju prače, to pomeni pravokotno na tangento s krožnico. Isto telo ima torej tri različna stremljenja h gibanju, ki se uresničijo, če so ovire odstranjene.

Descartes isti model, z nekaj pomembnimi spremembami, uporabi za razlago gibanja neba, ki ga tvorijo delci drugega elementa, to je zraka. Vlogo kamna prevzame vsaka kroglica drugega elementa, središče prače pa predstavlja Sonce. Vlogo prače, ki zavira premočno gibanje, prevzame celota vseh delcev, ki rotirajo okoli središča. Svetloba pa ni nič drugega kot sredobežno stremljenje vsakega od delcev nebesne materije, ki nastopi, ker premočrtna gibanja delcev neba po tangenti na krožnico (pas vrtinca) ovirajo višje plasti neba. Na slednje delci neba, ki so pod njimi in katerih gibanje je ovirano, pritiskajo že vsled lastnega nagnjenja k premočrtnemu gibanju. Rotacija sonca, ki pritiska na njih, to nagnjenje okrepi, a za njegov obstoj dejansko ni ključno. Da bi pokazal, da vsak delec neba že sam po sebi stremi h gibanju stran od središča rotacije, se Descartes posluži idealiziranega modela, ki zanika obstoj vseh delcev prvega elementa, ki bodisi zapolnjujejo razmike med delci neba bodisi tvorijo sonca, ter – kljub Descartesovi zavrnitvi praznine – predpostavlja prazen prostor, v katerega morajo delci drugega elementa v trenutku prodreti. Na ta način naredi očitno sredobežno stremljenje delcev neba h gibanju, tako da – v idealiziranem primeru – odstrani kakršnokoli oviro. Četudi se takšno gibanje ne realizira, saj je Descartesov prostor plenum, napor za gibanje ostane in se udejanji kot premočrten potisk spodnjih delcev neba na delce nad njimi. Takšen premočrten potisk obstaja kot prenos tresljaja z enim delcem na druge. Ključno za takšno teorijo svetlobe je, da se delci neba med seboj vedno dotikajo. Descartes pokaže, da je to nujna posledica sredobežnih nagnjenj delcev neba, ki bi takoj zapolnili vsako praznino. Ovira pri tem ne bi mogli biti delci prvega elementa, saj so ti izjemno deljivi, vsled svoje majhne moči za nadaljevanje premočrtnega gibanja pa se obvezno umaknejo masivnejšim delcem neba.

Descartes v naslednjem koraku podeli obstoj delcem prvega elementa in odstrani hipotezo praznine. Tako pokaže, da je prenos tresljaja med delci neba, za katerega sicer zadošča že nebo samo, še okrepljen z najfinejšimi delci prvega elementa, ki se nahajajo v središču vrtinca. Descartes tako pokaže, da bi za obstoj svetlobe v bistvu zadoščal že premočrten pritisk spodnjih delcev neba na zgornje, ki ga sonce s svojo rotacijo močno okrepi. Svetlobo tako nazadnje opredeli kot potisk ali nagnjenje k premočrtnemu gibanju, ki se prek dotikajočih se tekočih delcev neba prenaša z večjo ali manjšo silo. Do vidne zaznave pride, ko se ta potisk, ne da bi bila ob tem prenesena kakršnakoli materija, kot tresljaj zraka prenese vse do naših oči in pritisne na živce v njih. Pojav svetlobe tako ne implicira niti prenosa materije od vira proti prejemu niti nobenega dejanskega gibanja: je zgolj stremljenje h gibanju, to je *conatus*.

S štirinajstim poglavjem se začena obrat od »bajke« k dokončni vzpostavitvi »novega sveta«, ki v vsem ustreza pojavom stvarnega. Descartes bo v petnajstem poglavju pokazal, da bi s takšnim stremljenjem lahko pojasnili vse občutke, ki jih imamo v resničnem svetu. A preden bo storil to, se v štirinajstem poglavju posveti glavnim lastnostim svetlobe, ki v veliki meri sledijo od tod, da pri svetlobi ne gre za prenos snovi z enega mesta na drugega, temveč za potisk, ki se kot tresljaj prenaša med dotikajočimi se delci neba. Ko zanika, da gre pri svetlobi za prenos določene snovi, se implicitno zoperstavi tako sholastičnim kot atomističnim teorijam svetlobe. Glavne lastnosti svetlobe, ki sledijo od tod, so naslednje: medtem ko se gibanje udejanji v eno samo smer, ima določen obseg ter se vedno zgodi v določenem času, se svetloba kot prenos tresljaja istočasno udejanja na vse strani okrog svetlobnega telesa ter se v enem samem trenutku prenese čez kakršnokoli razdaljo. Za razliko od gibanj, ki so zaradi pritiska okoliških teles na telesa, ki stremijo k premočrtnemu gibanju, vedno krožna, se svetloba kot tovrstno premočrtno stremljenje prek dotikajočih se delcev medija vedno prenaša v premi črti. Ker pri svetlobnih žarkih ne gre za stvarne materialne entitete, ki vsled svoje razsežnosti implicirajo nepredirnost, se lahko žarki pogosto brez težave zberejo na isti točki in se med seboj pogosto ne ovirajo, ko drug drugega sekajo. Do oviranja pride, ko je sila enega svetlobnega žarka tako močna, da se lahko medij zatrese le v določeno smer. Descartes nazadnje razkrije dejavnike, ki to silo zmanjšajo in povečajo, ter obravnava lastnosti loma in odboja svetlobe.

Descartes v zadnjem, petnajstem poglavju pokaže, da svetloba, razumljena kot nagnjenje k premočrtnemu gibanju, v dušah ljudi umišljenega novega sveta proizvede enake občutke svetlobe, kot jih imamo ljudje v resničnem svetu.

Pri tem se opira predvsem na lastnosti loma in odboja svetlobe. Pokaže, kako zaradi deviacij svetlobnih žarkov, ki jih povzročata njihov lom na prehodu iz enega vrtinca v drugega, neba ne vidimo takšnega, kot je v resnici. Zvezde se nam tako na primer kažejo na drugih mestih, kot so. Preostanek poglavja posveti preučevanju učinkovanja loma svetlobe na zaznavo grive in repa kometa. Traktat se nenadoma konča z analizo te refrakcije.

Je analiza svetlobe s tem zares končana? Brez zadržkov lahko trdimo, da *Traktat o svetlobi* obelodani vse zunanje materialne pogoje, ki jih moramo poznati, če želimo razumeti, zakaj imajo ljudje v svetu Descartesove bajke iste občutke svetlobe, kot jih imamo sami v resničnem svetu. A bilo bi zavajajoče, če bi trdili, da smo s tem spoznali vse materialne pogoje čutne zaznave svetlobe. Beseda »zunanje« ni bila dodana brez razloga. Ker se *Traktat o svetlobi* konča s pritiskom delcev neba na oko, ne more zajeti celotne bajke Descartesovega sveta. Od očesa pa do duše, ki nazadnje oblikuje ustrezne občutke, je namreč nezanemarljiva razdalja, ki jo zapolnjujejo mehanizmi, ki niso predmet astronomije, temveč fiziologije. V *Traktatu o svetlobi* umanjka obravnava celotne človeške anatomije, ki omogoča, da se potisk od očesa prek živcev prenese do možganov, kjer učinkuje na dušo in tako povzroči, da se v njej oblikujejo tisti zmedeni občutki, s katerimi je Descartes pričel prvo poglavje *Sveta*. Manjka torej tisti del analize svetlobe in pojavov, povezanih z njo, ki spregovori o »človeku, ki je njihov opazovalec«. ¹⁴⁰ Ti mehanizmi bodo predmet *Traktata o človeku*. Tako kot v *Traktatu o svetlobi* tudi v *Traktatu o človeku* Descartes problema anatomije čutne zaznave ne bo naslovil takoj, temveč bo najprej obravnaval vse tiste materine procese, ki so potrebni za to, da lahko določen del možganov učinkuje na dušo. Ne bo začel s tem delom, ne z možgani nasploh, niti ne z živci, ki dražljaj prenesejo do možganov, temveč s prebavnim traktom, ki ob proizvodnji krvi, ki hrani telo, proizvede delce, ki so potrebni za to, da možgani delujejo. Če želimo svetlobo razumeti v celoti, je za *Traktatom o svetlobi* zato treba brati tudi *Traktat o človeku*.

¹⁴⁰ *Razprava o metodi*, 5. del, 65 (AT VI:42).

BIBLIOGRAFIJA

PRIMARNA LITERATURA

Izdaje in prevodi Sveta

- Descartes, René[Renatus Des Cartes]. *De homine: figuris et Latinitate donatus a Florentio Schuyt*. Leiden: Petrus Leffen in Franciscus Moyardus, 1662.
- Descartes, René. *L'homme de René Descartes. Et un traité de la formation du foetus du mesme auteur*. Paris: Charles Angot, Jacques in Nicolas Le Gras, Théodore Girard, 1664.
- Descartes, René. *Le Monde de M. Descartes, ou le Traité de la lumière et des autres principaux objets des sens. Avec un discours de l'action des corps et un autre des fièvres, composez selon les principes du même auteur*. Pariz: M. Bobin in N. Le Gras, 1664.
- Descartes, René. *L'homme de René Descartes et la formation du foetus, avec des remarques de Louis de la Forge. A quoy l'on a ajouté Le monde ou Traité de la lumière du mesme auteur. Seconde édition, revue & corrigée*. Pariz: Charles Angot, 1677.
- Descartes, René. *Œuvres de Descartes*. Uredila Charles Adam in Paul Tannery. 11 zv. Pariz: J. Vrin, 1996.
- Descartes, René. *The World*. Prevedel Michael Sean Mahoney. New York: Abaris Books, 1979.
- Descartes, René. *Le Monde, L'Homme*. Uredila Annie Bitbol-Hesperies in Jean-Pierre Verdet. Pariz: Seuil, 1996.
- Descartes, René. *The World and Other Writings*. Uredil in prevedel Stephen Gaukroger, 1–75. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- Descartes, René. *Le monde de René Descartes ou Traité de la lumiere. V: Opere postume 1650–2009, latinsko/francosko-italijanska izdaja, več prevajalev, uredila Giulia Belgioioso, 212–359*. Milano: Bompiani, 2009.
- Descartes, René. *Le monde ou Traité de la lumiere*. Pariz: Gallimard, 2023.

Izdaje in prevodi drugih Descartesovih del

- Descartes, René. *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la verité dans les sciences. Plus la Dioptrique, Les Meteores. Et la Geometrie. Qui sont des essais de cete Methode*. Leiden: de l'Imprimerie de Ian Maire, 1637.

- Descartes, René. *Meditationes de prima philosophia, in quibus Dei existentia, et animae humanae a corpore distinctio, demonstrantur* [...] *Secunda editio septimis objectionibus antehac non visis aucta*. Amsterdam: apud Ludovicum Elzevirium, 1642.
- Descartes, René. *Notae in Programma quoddam*. Amsterdam: apud Ludovicum Elzevirium, 1648.
- Descartes, René. *Pravila kako naravnovati umske zmožnosti*. V: René Descartes, *Razprava o metodi, Pravila*, prevedel Boris Furlan, 103–76. Ljubljana: Slovenska matica, 1957.
- Descartes, René. *Œuvres de Descartes*. 11 zvezkov. Uredila Charles Adam in Paul Tannery. Popravke k izdaji prispevala Bernard Rochot in Pierre Constabel. Pariz: J. Vrin, 1996.
- Descartes, René. *Pogovor z Burmanom*. V: *Œuvres de Descartes*, V. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 144–79. Pariz: J. Vrin, 1996.
- Descartes, René. *La Dioptrique*. V: *Œuvres de Descartes*, VI. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 81–227. Pariz: J. Vrin, 1996.
- Descartes, René. *Météores*. V: *Œuvres de Descartes*, VI. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 231–366. Pariz: J. Vrin, 1996.
- Descartes, René. *La géométrie*. V: *Œuvres de Descartes*, VI. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 369–714. Pariz: J. Vrin, 1996.
- Descartes, René. *Notae in programma quoddam*. V: *Œuvres de Descartes*, VIII-2. zv., uredila Charles Adam in Paul Tannery, 345–70. Pariz: J. Vrin, 1996.
- Descartes, René. *Tutte le lettere 1619–1650*. Francosko/latinsko/nizozemsko-italijanska izdaja. Več prevajalcev. Uredila Gulia Belgioioso. Milano: Bompiani, 2005.
- Descartes, René. *Opere 1637–1649*. Latinsko/francosko-italijanska izdaja. Več prevajalcev. Uredila Giulia Belgioioso. Milano: Bompiani, 2009.
- Descartes, René. *Opere postume 1650–2009*. Latinsko/francosko-italijanska izdaja. Več prevajalcev. Uredila Giulia Belgioioso. Milano: Bompiani, 2009.
- Descartes, René. *Kompendij o glasbi*. Latinsko-slovenska izdaja. Prevedel Jurij Snoj. Ljubljana: Založba ZRC, 2001.
- Descartes, René. *Razprava o metodi, za pravilno vodenje razuma in iskanje resnice v znanostih*. Francosko-slovenska izdaja. Prevedla Saša Jerele. Ljubljana: Založba ZRC, 2007.
- Descartes, René. *Strasti duše*. Prevedla Nina Kanc. Ljubljana: Studia humanitatis, 2021.
- Descartes, René. *Meditacije z Ugovori in odgovori*. Prevedla Primož Simoniti in Kajetan Škraban. Ljubljana: Društvo za teoretsko psihoanalizo, 2022.
- Descartes, René. *Principi filozofije. Prvi in drugi del*. Latinsko-slovensko-francoska izdaja. Prevedli Nataša Homar, Matej Hriberšek in Miha Marek. Ljubljana: Založba ZRC, 2023.
- Descartes, René. *Le monde ou Traité de la lumière*. Pariz: Gallimard, 2023.

Drugi viri

- Apianus, Petrus. *Cosmographicus liber*. Landshut: Johann Weissenburger, 1524.
- Aristotel. *O duši*. Prevedel Valentin Kalan. Ljubljana: Slovenska matica, 1993.

- Aristotel. *Metafizika*. Prevedel Valentin Kalan. Ljubljana: Založba ZRC, 1999.
- Aristotel. *Fizika: Knjige 1, 2, 3, 4*. Prevedel Valentin Kalan. Ljubljana: Slovenska matica, 2004.
- Aristotel. *O nebu*. Grško-slovenska izdaja. Prevedel Pavel Češarek. Ljubljana: Založba ZRC, 2004.
- Aristotel. *Druga Analitika*. Grško-slovenska izdaja. Prevedla Jera Marušič. Ljubljana: Založba ZRC, 2012.
- Aristotel. *O nastajanju in propadanju*. Prevedel Valentin Kalan. Ljubljana: Slovenska matica, 2012.
- Beeckman, Isaac. *Journal tenu par Isaac Beeckman de 1604 à 1634*. 3 zvezki. Uredil Cornelis de Waard. Haag: Martin Nijhoff, 1939–1953.
- Buridan, Jean. »Vprašanja k Aristotelovem delu *O nebu*«. Prevedel Matjaž Vesel. *Filozofski vestnik* 25, št. 3 (2004): 123–36.
- Conimbricenses. *Commentarii Collegii Conimbricenses Societatis Jesu in octo libros Physicorum Aristotelis Stagyrītæ*. Coimbra: 1591.
- Conimbricenses. *Commentarii Collegii Conimbricenses Societatis Jesu in tres libros de Anima*. Coimbra: 1592.
- Conimbricenses. *Commentarii Collegii Conimbricensis Societatis Jesu in libros Aristotelis qui Parva naturalia apelantur*. Coimbra: 1592.
- Conimbricenses. *Commentarii Collegii Conimbricensis Societatis Jesu in quatuor libros De coelo Aristotelis Stagyrītæ*. Coimbra: 1592.
- Conimbricenses. *Commentarii Collegii Conimbricensis Societatis Jesu in libros Aristotelis qui Parva naturalia apelantur*. Coimbra: 1592.
- Conimbricenses. *Commentarii Collegii Conimbricensis Societatis Jesu in libros Meteororum Aristotelis Stagyrītæ*. Coimbra: 1592.
- Conimbricenses. *Commentarii Collegii Conimbricensis Societatis Jesu in duos libros Aristotelis De generatione et corruptione*. Coimbra: 1595.
- D'Ailly, Pierre. *Ymago Mundi*. Latinsko-francoska izdaja. 1. knjiga. Uredil in prevedel Edmond Buron. Pariz: Maison neuve Freres, 1930.
- Dictionnaire de l'Académie française*. Pariz: Chez la Veuve de Jean Baptiste Coignard, 1694.
- Epikur. *Ad Herodotum epistula I de rerum natura [Pismo Herodotu]*. V: *Epicurea*, uredil H. K. Usener, 1–33. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- Evstahij od Svetega Pavla [Eustachius a Sancto Paulo]. *Summa philosophiae quadripartita de rebus Dialecticis, Moralibus, Physicis et Metaphysicis*. Pariz: 1614.
- Galilei, Galileo. *Le opere di Galileo Galilei*. 20 zvezkov. Uredil Antonio Favaro. Firenze: Barbera, 1890–1909.
- Galilei, Galileo. *Zvezdni glasnik*. Prevedel Matej Hriberšek. V: Matjaž Vesel. *Nebeške Novice Galilea Galileija*, 81–165. Ljubljana: Založba ZRC, 2007.
- Galilei, Galileo. *Dialog o dveh glavnih sistemih sveta, ptolemajskem in kopernikanskem*. Prevedla Mojca Mihelič. Ljubljana: Založba ZRC, 2009.
- Galilei, Galileo. *Razprava o morskem plimovanju*. Prevedla Mojca Mihelič. *Filozofski vestnik* 36, št. 1 (2015): 85–168.

- Gassendi, Pierre. *Opera omnia*, 6 zvezkov. Lyon, 1658.
- Gassendi, Pierre. *Syntagmata philosophicum*. V: *Opera omnia*. I. zv. Lyon, 1685.
- Heziod, Teogonija. V: *Teogonija; Dela in dnevi*, prevedel Kajetan Gantar, 7–41. Ljubljana: Modrijan 2009.
- Huygens, Christiaan. *Horologium Oscillatorium, Sive De Motu Pendulorum Ad Horologia Aptato Demonstrationes Geometricae*. Pariz: Muguet, 1673.
- Oresme, Nikolaj. »Knjiga o nebu in svetu«. *Filozofski vestnik* 25, št. 3 (2004): 137–61.
- Kopernik, Nikolaj. *O revolucijah nebesnih sfer: prva knjiga*. Latinsko-slovenska izdaja. Prevedel Matjaž Vesel. Ljubljana: Založba ZRC, 2003.
- Lukrecij. *O naravi sveta*. Prevedel Anton Sovre. Ljubljana: Slovenska matica, 1959.
- Platon. *Zbrana dela*. 2 zvezka. Prevedel Gorazd Kocijančič. Celje: Mohorjeva družba, 2004.
- Proklos. *Procli Diadochi in Primum Euclidis Elementorum Librum Commentarii*. Uredil Gottfried Friedlein. Lipsiae: in aedibus B. G. Teubneri, 1873.
- Ptolemaj, Klavdij. »Almagest: I. knjiga, poglavja 1-8«. Prevedel Gregor Pobežin. *Filozofski vestnik* 29, št. 1 (2008): 153–74.
- Rubio, Antonio. *Comentarii in universam Aristotelis Dialecticam*. Koeln: J. Crithium, 1615.
- Scheiner, Cristoph. *Rosa Ursina sive Sol*. Bracciano: Andreas Phaeus, 1626–1630.
- Suárez, Francisco. *Disputationes metafisicas*. Latinsko-španska izdaja. 2 zvezka. Uredili S. R. Romeo, S. C. Sánchez in A. P. Zanón. Madrid: Tecnos Editorial, 1960.
- Suárez, Fracisco 1856–78. *Opera omnia*. Uredila Michel D. André in Charles Breton. Pariz: Ludovicum Vives, 1856–78.
- Suárez, Francisco. *Disputationes Metaphysicae*. V: *Opera omnia*. 25. in 26. zvezek. Uredila Michel D. André in Charles Breton. Pariz: Ludovicum Vives, 1856–78.

ŠTUDIJE

- Aiton, Eric. »The Cartesian Theory of Gravity«. *Annals of Science* 15, št. 1 (1959): 27–49. <https://doi.org/10.1080/00033795900200038>.
- Aiton, Eric. *Vortex Theory of Planetary Motion*. London: Macdonald, 1972.
- Acloque, Paul. »Les marées et le mouvement de la Terre«. *Revue d'histoire Des Sciences* 36, št. 3 (1983): 265–83.
- Anstey, Peter in Dana Jalobeanu, ur. *Vanishing Matter and the Laws of Nature: Descartes and Beyond*. London: Routledge, 2010.
- Ariew, Roger. »Descartes's Fable and Scientific Methodology«. *Archives internationales d'histoire des sciences* 55, št. 154 (2005): 127–38. <https://doi.org/10.1484/J.ARIHS.5.101701>.
- Ariew, Roger. *Descartes among the Scholastics*. Leiden: Brill, 2011.
- Ariew, Roger. »Descartes and His Critics on Matter and Form: Atomism and Individuation«. V: *Matter and Form in Early Modern Science and Philosophy*, uredil Gideon Manning, 187–202. Leiden: Brill, 2012. https://doi.org/10.1163/9789004221147_008.
- Ariew, Roger. *Descartes and the Last Scholastics*. Ithaca: Cornell University Press, 1999.

- Ariew, Roger. »Descartes and the Teaching of Philosophy in Seventeenth-Century France«. V: *Descartes and the First Cartesians*, 1–40. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- Ariew, Roger. »Descartes as Critic of Galileo's Scientific Methodology«. *Synthese* 67, št. 1 (1986): 77–90. <https://doi.org/10.1007/BF00485511>.
- Ariew, Roger. »The New Matter Theory and Its Epistemology: Descartes (and Late Scholastics) on Hypotheses and Moral Certainty«. V: *Vanishing Matter and the Laws of Nature*, uredila Peter Anstey in Dana Jalobeanu, 31–47. London: Routledge, 2010.
- Ariew, Roger. »Theory of Comets at Paris during the Seventeenth Century«. *Journal of the History of Ideas* 53, št. 3 (1992): 355–72. <https://doi.org/10.2307/2709882>.
- Ariew, Roger. »What Descartes Read: His Intellectual Background«. V: *The Oxford Handbook of Descartes and Cartesianism*, uredili Steven Nadler, Tad Schmaltz in Delphine Antoine-Mahut, 25–39. Oxford: Oxford University Press, 2019.
- Ariew, Roger in Marjorie Grene. »The Cartesian Destiny of Form and Matter«. *Early Science and Medicine* 2, št. 3 (1997): 300–25.
- Arthur, Richard. »Beeckman, Descartes and the Force of Motion«. *Journal of the History of Philosophy* 45, št. 1 (2007): 1–28. <https://doi.org/10.1353/hph.2007.0001>.
- Barker, Peter in Bernard R. Goldstein. »The Role of Comets in the Copernican Revolution«. *History and Philosophy of Science* 19, št. 3 (1988): 299–319. [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(88\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0039-3681(88)90002-7).
- Bellis, Delphine. »Les premiers travaux de Descartes en physique: l'importance de *beeckmaniana* dans la constitution de la pensée cartésienne, du *Paradoxe hydrostatique* aux *Regulae ad directionem ingenii*«. V: *Mirabilis scientiae fundamenta. Das Erwachen der kartesischen Philosophie*, uredili Dan Arbib, Vincent Carraud, Édouard Mehl in Walter Schweidler, 279–301. Baden–Baden: Karl Alber, 2023.
- Blackwell, Richard. »Descartes' Concept of Matter«. V: *The Concept of Matter in Modern Philosophy*, uredil Ernan McMullin, 59–75. Notre Dame: University of Notre Dame Press, 1963).
- Bos, Henk. *Redefining Geometrical Exactness: Descartes' Transformation of the Early Modern Concept of Construction*. New York: Springer, 2001.
- Boulier, Philippe. »Le point de départ de l'exposé cosmologique dans le *Dialogue sur les deux plus grands systèmes du monde* et *Le Monde*«. *Dix-septième siècle* 242, št. 1 (2009): 69–96. <https://doi.org/10.3917/dss.091.0069>.
- Bucciantini, Massimo. »Descartes, Mersenne et la philosophie invisible de Galilée«. *Dix-septième siècle* 242, št. 1 (2009): 19–30. <https://doi.org/10.3917/dss.091.0019>.
- Buzon, Frédéric de. »Beeckman, Descartes and Physico–Mathematics«. V: *The Mechanization of Natural Philosophy*, uredila Daniel Garber in Sophie Roux, 143–58. Dordrecht: Springer, 2013.
- Buzon, Frédéric de. »*Democritica*: la réfutation cartésienne de l'atomisme«. V: *L'Atomisme aux et siècles*, 27–41, uredil Jean Salem, 27–41. Pariz: Publications de la Sorbonne, 1999.
- Buzon, Frédéric de. »Descartes et le matérialisme«. *Les Études philosophiques* 1 (januar-marec 1987): 11–17.

- Buzon, Frédéric de. »La matière du Monde«. V: René Descartes, *Œuvres complètes*, zv. II–1, *Le Monde ou Traité de la lumière*, 42–60. Pariz: Gallimard, 2023.
- Camerota, Michelle. »Sidera ex unis vorticibus in alios migrantia. Note sulla teoria cometaria cartesiana«. V: *Descartes et l'érédité cartesiana nell'Europa sei-settecentesca*, uredila Maria T. Marcialis in Francesca M. Crasta, 91–105. Lecce: Conte, 2002.
- Canziani, Guido. »Histoire autobiographique e fable del mondo tra le *Regulae* e le *Discours*«. V: *Descartes: Il metodo e i saggi: Atti del Convegno per il 350° anniversario della pubblicazione del Discours de la méthode e degli Essais*, uredili Giulia Belgioioso et al., 1. zv., 163–84. Rim: Istituto della Enciclopedia italiana, 1990.
- Carraud, Vincent. »La Matière Assume Successivement Toutes Les Formes. Note Sur Le Concept d'ordre et Sur Une Proposition Thomiste de La Cosmogonie Cartésienne«. *Revue de Métaphysique et de Morale* 1 (januar–march 2000): 57–79.
- Cavaillé, Jean-Pierre. *Descartes. La fable du monde*. Pariz: Vrin, 1991.
- Chalmers, Alan. *One Hundred Years of Pressure: Hydrostatics from Stevin to Newton*. Dordrecht: Springer, 2017.
- Chareix, Fabien. »*Quamvis hypothetica a se illam proponi simulet*: Le mouvement de la terre chez Galilée et Descartes«. *Dix-septième siècle* 242, št. 1 (2009): 97–111. <https://doi.org/10.3917/dss.091.0097>.
- Charrak, André. »Descartes lecteur de Galilée: une autocritique«. *Dix-septième siècle* 242, št. 1 (2009): 9–17. <https://doi.org/10.3917/dss.091.0009>.
- Charrak, André. »Matière, éléments, monde«. V: *Lectures de Descartes*, uredili Frédéric de Buzon, Élodie Cassan in Denis Kambouchner, 213–27. Pariz: Ellipses, 2015.
- Charrak, André in Vincent Jullien. *Ce que dit Descartes touchant la chute des graves: De 1618 à 1646, étude d'un indicateur de la philosophie naturelle cartésienne*. Villeneuve d'Ascq: Septentrion, 2002.
- Chevalley, Catherine. »Sur le statut d'une question apparemment dénuée de sense: la nature immatérielle de la lumière«. *XVII^e siècle* 3 (1982): 257–66.
- Clarke, Desmond. *Descartes: A Biography*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- Clavelin, Maurice. »Galilée et Descartes sur la conservation du mouvement acquis«. *Dix-septième siècle* 242, št. 1 (2009): 31–43. <https://doi.org/10.3917/dss.091.0031>.
- Costabel, Pierre. »Essai critique sur quelques concepts de la mécanique cartésienne«. V: *Démarches originales de Descartes savant*, 141–58. Paris: Vrin, 1982.
- Crifasi, Anthony. »Descartes' Dismissal of Scholastic Intentional Forms: What Would Thomas Aquinas Say?«. *History of Philosophy Quarterly* 28, št. 2 (2011): 141–57.
- Damerow, Peter in Gideon Freudenthal, Peter Maclaughlin in Jürgen Renn. *Exploring the Limits of Preclassical Mechanics: A Study of Conceptual Development in Early Modern Science. Free Fall and Compound Motion in the Work of Descartes, Galileo, and Beeckman*. New York: Springer, 1992.
- Dear, Peter. »Circular Argument: Descartes's Vortices and their Crafting as Explanations of Gravity«. V: *The Science of Nature in the Seventeenth Century: Patterns of Change in Early Modern Natural Philosophy*, uredila Peter Anstey in John Schuster, 81–98. Dordrecht: Springer, 2005.
- Dear, Peter. *Discipline and Experience*. Chicago: University of Chicago Press, 1995.

- Des Chene, Dennis. »Aristotelian Natural Philosophy: Body, Cause, Nature«. V: *A Companion to Descartes*, uredila Jane Broughton in John Carriero, 17–32. Malden: Routledge, 2008.
- Des Chene, Dennis. »Descartes and the Natural Philosophy of the Coimbra Commentaries«. V: *Descartes' Natural Philosophy*, uredili Stephen Gaukroger, John Schuster in John Sutton, 29–45. London: Routledge, 2000.
- Des Chene, Dennis. *Physiologia: Natural Philosophy in Late Aristotelian and Cartesian Thought*. Ithaca: Cornell University Press, 1996.
- Domski, Mary. »Imagination, Metaphysics, Mathematics: Descartes's Arguments for the Vortex Hypothesis«. *Synthese* 196, št. 2 (2019): 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1533-6>.
- Domski, Mary. »The Intelligibility of Motion and Construction: Descartes' Early Mathematics and Metaphysics, 1619–1637«. *Studies in History and Philosophy of Science* 40, št. 2 (2009): 127–28. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2009.03.003>.
- Dutton, Blake. »Physics and Metaphysics in Descartes and Galileo«. *Journal of the History of Philosophy* 37, št. 1 (1999): 49–71.
- Emerton, Norma. *The Scientific Reinterpretation of Form*. Ithaca: Cornell University Press, 1984.
- Fichant, Michel. »La 'Fable du Monde' et la signification métaphysique de la science cartésienne«. V: *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz*, 59–83. Pariz: PUF, 1998.
- Friedman, Michael. »Descartes and Galileo: Copernicanism and the Metaphysical Foundations of Physics«. V: *A Companion to Descartes*, uredila Janet Broughton in John Carriero, 69–83. Malden: Routledge, 2008.
- Garber, Daniel. »Descartes among the Novatores«. *Res Philosophica* 92, št. 1 (2015): 1–19. <https://doi.org/10.11612/resphil.2015.92.1.1>.
- Garber, Daniel. »Les limites du monde«. V: *Descartes en Kant*, uredila Michel Fichant in Jean-Luc Marion, 349–60. Pariz: PUF, 2006.
- Gaukroger, Stephen. *Descartes: An Intellectual Biography*. Oxford: Clarendon Press, 1995.
- Gaukroger, Stephen. »The Foundational Role of Hydrostatics and Statics in Descartes' Natural Philosophy«. V: *Descartes' Natural Philosophy*, uredili Stephen Gaukroger, John Schuster in John Sutton, 60–80. London: Routledge, 2000.
- Gaukroger, Stephen. *Descartes' System of Natural Philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- Gaukroger, Stephen. »Introduction«. V: René Descartes. *The World and Other Writings*, uredil in prevedel Stephen Gaukroger, xiii–xxiii. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- Gaukroger, Stephen. »Life and Works«. V: *A Companion to Descartes*, uredila Jane Broughton in John Carriero, 3–16. Malden: Routledge, 2008.
- Gaukroger, Stephen. »The Role of Matter Theory in Baconian and Cartesian Cosmologies«. *Perspectives on Science* 8, št. 3 (2000): 201–22.
- Gaukroger, Steven in John Schuster. »The Hydrostatic Paradox and the Origins of Cartesian Dynamics«. *Studies in the History and Philosophy of Science* 33, št. 3 (2002): 535–72. [https://doi.org/10.1016/S0039-3681\(02\)00026-2](https://doi.org/10.1016/S0039-3681(02)00026-2).

- Gilson, Etienne. *Études sur le rôle de la pensée médiévale dans la formation du système cartésien*. Pariz: Vrin, 1930.
- Gorham, Geoffrey. »Descartes on the Infinity of Space vs. Time«. V: *Infinity in Early Modern Philosophy*, uredila Ohad Nachtomy in Reed Winegar, 45–62. Cham: Springer, 2018.
- Gorham, Geoffrey. »The Metaphysical Roots of Cartesian Physics: The Law of Rectilinear Motion«. *Perspectives on Science* 13, št. 4 (2005): 431–51. <https://doi.org/10.1162/106361405775466126>.
- Grant, Edward. »Medieval and Seventeenth-Century Conceptions of the Infinite Void Space beyond the Cosmos«. *Isis* 60, št. 1 (1969): 39–60. <https://doi.org/10.1086/350448>.
- Grant, Edward. »Motion in the Void and the Principle of Inertia in the Middle Ages«. *Isis* 55, št. 3 (1964): 265–92. <https://doi.org/10.1086/349862>.
- Grant, Edward. *Much Ado about Nothing: Theories of Space and Vacuum from the Middle Ages to the Scientific Revolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.
- Grant, Edward. *Physical Science in the Middle Ages*. New York: Wiley and Sons, 1971.
- Grant, Edward. »Place and Space in Medieval Physical Theory«. V: *Motion and Time, Space and Matter: Interrelations in the History of Philosophy and Science*, uredila Peter Machamer in Robert Turnbull, 137–67. Columbus: Ohio State University, 1976.
- Grant, Edward. *Planets, Stars, & Orbs: The Medieval Cosmos, 1200–1687*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- Griffith, James. *Fable, Method, and Imagination in Descartes*. Cham: Palgrave Macmillan, 2018.
- Geurout, Martial. »Métaphysique et Physique de la force chez Descartes et chez Malebranche«. *Revue de Métaphysique et de Morale* 59, št. 1 (1954): 1–37.
- Hatfield, Gary. »Force (God) in Descartes' Physics«. *Studies in History and Philosophy of Science* 10, št. 2 (1979): 113–40. [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(79\)90013-X](https://doi.org/10.1016/0039-3681(79)90013-X).
- Heidarzadeh, Tofigh. *A History of Physical Theories of Comets, From Aristotle to Whipple*. Berlin: Springer, 2008.
- Henry, John. »Metaphysics and the Origins of Modern Science: Descartes and the Importance of Laws of Nature«. *Early Science and Medicine* 9, št. 2 (2004): 73–114. <https://doi.org/10.1163/1573382041154051>.
- Hooper, Wallace. »Seventeenth-century Theories of the Tides as a Gauge of Scientific Change«. V: *The Reception of the Galilean Science of Motion in Seventeenth-Century Europe*. *Boston Studies in the Philosophy of Science*, vol 239, uredili Carla Rita Palmerino in J. M. M. H. Thijssen, 199–242. Dordrecht: Springer, 2004. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2455-9_11.
- Jaballah, Hamadi Ben. »Descartes copernicien?«. *Laval théologique et philosophique* 533 (1997): 617–38. <https://doi.org/10.7202/401117ar>.
- Jan, Matija. *Descartesova teorija idej*. Ljubljana: Založba ZRC, 2025.
- Janiak, Andrew. »Space and Motion in Nature and Scripture: Galileo, Descartes, Newton«. *Studies in History and Philosophy of Science* 51 (2015): 89–99. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2015.02.004>.
- Jervis, Jane L. *Cometary Theory in Fifteenth-Century Europe*. Dordrecht: D. Reidel, 1985.

- Kendrick, Nancy. »Uniqueness in Descartes' 'Infinite' and 'Indefinite'«. *History of Philosophy Quarterly* 15, št. 1 (1998): 23–36.
- Koyré, Alexandre. *Od sklenjenega sveta do neskončnega univerzuma*. Prevedel Božidar Kante. Ljubljana: Škuc in Znanstveni inštitut Filozofske fakultete, 1988.
- Kroupa, Gregor. »Razprava o metodi ali filozofija kot zgodba«. V: René Descartes, *Razprava o metodi*, prevedla Saša Jerele, uredil Gregor Kroupa, 159–80. Ljubljana: Založba ZRC, 2007.
- Lelong, Frédéric. »Le plaisir cartésien d'imaginer la matière dans la 'fable du monde' et dans la physique«. *Les Cahiers philosophiques de Strasbourg* 48 (2020): 33–53. <https://doi.org/10.4000/cps.4256>.
- Love, Rosaalen. »Revisions of Descartes' Matter Theory in *Le Monde*«. *The British Journal for the History of Science* 8, št. 2 (1975): 127–37. <https://doi.org/10.1017/S0007087400013960>.
- Machamer, Peter in John E. McGuire. *Descartes' Changing Mind*. Princeton: Princeton University Press, 2009.
- Manchak, John. »On Force in Cartesian Physics«. *Philosophy of Science* 76, št. 3 (2009): 295–306.
- Martinet, Simone. »Rôle du problème de la lumière dans la construction de la science cartésienne«. *Recherches sur le XVIIe siècle* 3 (1982): 92–110.
- McLaughlin, Peter. »Descartes on Mind-Body Interaction and the Conservation of Motion«. *Philosophical Review* 102, št. 2 (1993): 155–81.
- McLaughlin, Peter. »Force, Determination and Impact«. V: *Descartes' Natural Philosophy*, uredili Stephen Gaukroger, John Schuster in John Sutton, 81–112. London: Routledge, 2000.
- Mehl, Édouard. »De Copernic à Descartes: L'Empyrée, la parallaxe stellaire et le mouvement de la Terre«. *Revue des sciences philosophique et théologiques* 99, št. 2 (2015): 239–65. <https://doi.org/10.3917/rspt.992.0239>.
- Mehl, Édouard. *Descartes en Allemagne, 1619–1620: Le contexte allemand de l'élaboration de la science cartésienne*. Strasbourg: Presses Universitaires de Strasbourg, 2001.
- Mehl, Édouard. »La physique cartésienne et l'interprétation de la Genèse«. V: *Lire et interpréter. Les religions et leur rapports aux textes fondateurs*, uredila Anne-Laure Zwilling, 135–49. Ženeva: Labor et fides, 2013.
- Mehl, Édouard. »Les années de formation«. V: *Lectures de Descartes*, uredili Frédéric de Buzon, Élodie Cassan in Denis Kambouchner, 41–65. Pariz: Ellipses, 2015.
- Mehl, Édouard. »Révolution copernicienne et métaphysique de la grandeur: Copernic, Descartes, Pascal«. *Les Études philosophiques* 125, št. 2 (2018): 251–65. <https://doi.org/10.3917/leph.182.0251>.
- Mehl, Édouard. »Théorie physique et optique des comètes de Kepler à Descartes«. V: *Novas y Cometas entre 1572 y 1618. Revolución cosmológica y renovación política y religiosa*, uredil Miguel Granada, 255–64. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2013.
- Mosley, Adam. »The History and Historiography of Early Modern Comets«. V: *Christoph Rothmann's Discourse on the Comet of 1585. An Edition and Translation with*

- Accompanying Essays*, uredila Adam Mosley in Nicholas Jardine, 282–325. Leiden: Brill, 2014.
- Nadler, Steven. *The Philosopher, the Priest, and the Painter: A Portrait of Descartes*. Princeton: Princeton University Press, 2013.
- Nadler, Steven, Tad Schmaltz in Delphine Antoine-Mahut, ur. *The Oxford Handbook of Descartes and Cartesianism*. Oxford: Oxford University Press, 2019.
- Nardi, Antonio. »La luce a la favola del mondo, Descartes 1629–1633«. *Annali dell' Instituto di Filosofia* 3 (1981): 103–45.
- Nonnoi, Giancarlo. »Against Emptiness: Descartes's Physics and Metaphysics of Plenitude«. *Studies in History and Philosophy of Science* 25, št. 1 (1994): 81–96. [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(94\)90021-3](https://doi.org/10.1016/0039-3681(94)90021-3).
- Osler, Margaret. »Descartes's Optics: Light, the Eye, and Visual Perception«. V: *A Companion to Descartes*, uredila Janet Broughton in John Carriero, 124–42. Malden: Routledge, 2008.
- Osler, Margaret. »Eternal Truths and the Laws of Nature: The Theological Foundations of Descartes' Philosophy of Nature«. *Journal of the History of Ideas* 46 (1985), 349–62. <https://doi.org/10.2307/2709472>.
- Ott, Walter. *Causation and Laws of Nature in Early Modern Philosophy*. Oxford: Oxford University Press, 2019.
- Pavelich, Andrew. »Descartes's Eternal Truths and Laws of Motion«. *Southern Journal of Philosophy* 55 (1997): 517–37. <https://doi.org/10.1111/j.2041-6962.1997.tb00851.x>.
- Pickavé, Martin. »La notion d'*a priori* chez Descartes et les philosophes médiévaux«. *Les Études philosophiques* 75, št. 4 (2005): 433–54. <https://doi.org/10.3917/leph.054.0433>.
- Ranea, Alberto Guillermo. »A Science for *honnêtes hommes*: La recherche de la Vérité and the deconstruction of experimental knowledge«. V: *Descartes' Natural Philosophy*, uredili Stephen Gaukroger, John Schuster in John Sutton, 330–46. London: Routledge, 2000.
- Rodis-Lewis, Genevieve. *Descartes: His Life and Thought*. Prevedla Jane Marie Todd. Ithaca in London: Cornell University Press, 1999.
- Rodis-Lewis, Genevieve. »Descartes' Life and the Development of His Philosophy«. V: *The Cambridge Companion to Descartes*, uredil John Cottingham, 22–57. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- Rodis-Lewis, Geneviève. *Descartes, une biographie*. Pariz: Calman-Lévy, 1995.
- Rodis-Lewis, Genevieve. »Quelques remarques sur la question de la vitesse de la lumière chez Descartes«. *Revue d'histoire des sciences* 51, št. 2–3 (1998): 347–54. <https://doi.org/10.3406/rhs.1998.1326>
- Roux, Sophie. »Découvrir le principe d'inertie«. *Recherches sur la philosophie et le langage* 24 (2006): 453–515.
- Roux, Sophie. »A Deflationist Solution to the Problem of Force in Descartes«. V: *Physics and Metaphysics in Descartes and in His Reception*, uredila Delphine Antoine-Mahut in Sophie Roux, 140–58. London: Routledge, 2019.

- Roux, Sophie. »Descartes atomiste?«. V: *Atomismo e continuo nel XVII Secolo*, uredila Egidio Festa in Romano Gatto, 211–73. Neapelj: Vivarium, 2000.
- Roux, Sophie. »La nature de la lumière selon Descartes«. V: *Le Siècle de la Lumière. 1600–1715*, uredila Christian Biet in Vincent Jullien, 49–66. Fontenay-aux-Roses: ENS, 1997.
- Sabra, Abdelhamid Ibrahim. *Theories of Light from Descartes to Newton*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.
- Sakellariadis, Spyros. »Descartes' Experimental Proof of the Infinite Velocity of Light and Huygens' Rejoinder«. *Archive for History of Exact Sciences* 26, št. 1 (1982): 1–12.
- Schechtman, Anat. »The Ontic and the Iterative: Descartes on the Infinite and the Indefinite«. V: *Infinity in Early Modern Philosophy*, uredila Ohad Nachtomy in Reed Winegar, 27–44. Cham: Springer, 2018.
- Schmaltz, Tad M. »Substantial Forms as Causes: From Suarez to Descartes«. V: *Matter and Form in Early Modern Science and Philosophy*, uredil Gideon Manning, 125–50. Leiden: Brill, 2012.
- Schmitt, Charles. »Experimental Evidence for and Against a Void«. *Isis* 58, št. 3 (1967): 352–66. <https://doi.org/10.1086/350268>.
- Schuster, John. *Descartes-Agonistes: Physico-mathematics, Method & Corpuscular-Mechanism 1618–33*. Dordrecht: Springer, 2013.
- Schuster, John. »Physico-Mathematics«. V: *Oxford Lexicon*, uredil Lawrence Nolan, 585–87. Cambridge: Cambridge University Press, 2016.
- Schuster, John. »Physico-mathematics and the Search for Causes in Descartes' Optics, 1619–37«. *Synthèse* 185 (2012): 467–99. <https://doi.org/10.1007/s11229-011-9979-4>.
- Schuster, John. »'Waterworld': Descartes' Vortical Celestial Mechanics: A Gambit in the Natural Philosophical Agon of the Early Seventeenth Century«. V: *The Science of Nature in the Seventeenth Century: Patterns of Change in Early Modern Natural Philosophy*, uredila Peter Anstey in John Schuster, 35–79. Dordrecht: Springer, 2005.
- Schuster, John in Judit Brody. »Descartes and Sunspots: Matters of Fact and Systematizing Strategies in the Principia Philosophiae«. *Annals of Science* 70 (2013), 1–45. <https://doi.org/10.1080/00033790.2012.669703>.
- Schuster, John, Stephen Gaukroger in John Sutton, ur. *Descartes's Natural Philosophy*. London: Routledge, 2000.
- Shapiro, Alan. »Light, Pressure and Rectilinear Propagation: Descartes' Celestial Optics and Newton's Hydrostatics«. *Studies in the History and Philosophy of Science* 5, št. 3 (1974): 239–96. [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(74\)90002-8](https://doi.org/10.1016/0039-3681(74)90002-8).
- Shea, William. »The Difficult Path to Inertia: The Cartesian Step«. V: *Descartes: Principia Philosophiae; 1644–1994*, uredil Jean-Robert Armogathe in Giulia Belgioioso, 451–70. Neapelj: Vivarium, 1996.
- Shea, William. »Le Monde ou le beau roman de la physique de Descartes«. *Littératures classiques* 22 (1994): 73–85.
- Shea, William. *The Magic of Numbers and Motion: The Scientific Career of René Descartes*. Canton: Science History Publications, 1991.

- Slowik, Edward. »Perfect Solidity: Natural Laws and the Problem of Matter in Descartes' Universe«. *History of Philosophy Quarterly* 13, št. 2 (1996): 187–204.
- Smith, Mark. »Descartes's Theory of Light and Refraction: A Discourse on Method«. *Transactions of the American Philosophical Society* 77, št. 3 (1987): 1–92. <https://doi.org/10.2307/1006537>.
- Smith, Russell. »Optical Reflection and Mechanical Rebound: The Shift from Analogy to Axiomatization in the Seventeenth Century. Part 1«. *The British Journal for the History of Science* 41, št. 1 (2008): 1–18. <https://doi.org/10.1017/S0007087407000362>.
- Smith, Russell. »Optical Reflection and Mechanical Rebound: The Shift from Analogy to Axiomatization in the Seventeenth Century. Part 2«. *The British Journal for the History of Science* 41, št. 2 (2008): 187–207. <https://doi.org/10.1017/S0007087407000374>.
- Tanaka, Hitohiko. »Voyage de Descartes en Allemagne«. *Revue de Métaphysique et de Morale* 92, št. 1 (1987): 89–101.
- Trevisani, Francesco. »La teoria corpuscolare in Cartesio dal *Traité du Monde ai Principii*«. V: *Ricerche sull'atomismo dei Seicento*, uredili Ugo Baldini, Paola Farina, Francesco Trevisani in Giancarlo Zanier, 179–223. Firenze: La Nuova Italia, 1977.
- Van Berkel, Klaas. »Beeckman, Descartes et 'La philosophie Physicomathématique'«. *Archives de Philosophie* 46, št. 4 (1983): 620–26.
- Van Berkel, Klaas. »Descartes' Debt to Beeckman«. V: *Descartes' Natural Philosophy*, uredili Stephen Gaukroger, John Schuster in John Sutton, 46–59. London: Routledge, 2000.
- Van Berkel, Klaas. *Isaac Beeckman on Matter and Motion: Mechanical Philosophy in the Making*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2013.
- Van Ruler, Han. »Philosopher Defying the Philosophers: Descartes's Life and Works«. V: *The Oxford Handbook of Descartes and Cartesianism*, uredili Steven Nadler, Tad Schmaltz in Delphine Antoine-Mahut, 3–24. Oxford: Oxford University Press, 2019.
- Verbeek, Theo. »The Invention of Nature: Descartes and Regius«. V: *Descartes' Natural Philosophy*, uredili Stephen Gaukroger, John Schuster in John Sutton, 149–67. London: Routledge, 2000.
- Verbeek, Theo. »A Philosopher's Life«. V: *Cartesian Views: Papers Presented to Richard A. Watson*, uredil Thomas Lenno, 53–69. Leiden: Brill, 2003.
- Verbeek, Theo, in Erik-Jan Bos. »Descartes's Correspondence and Correspondents«. V: *The Oxford Handbook of Descartes and Cartesianism*, uredili Steven Nadler, Tad Schmaltz in Delphine Antoine-Mahut, 40–64. Oxford: Oxford University Press, 2019.
- Vesel, Matjaž. *Copernicus: Platonist astronomer-philosopher: Cosmic Order, the Movement of the Earth, and the Scientific Revolution*. Frankfurt na Majni: P. Lang, 2014.
- Vesel, Matjaž. »Descartes o gibanju v Svetu«. *Filozofski vestnik* 39, št. 1 (2018): 7–34.
- Vesel, Matjaž. »Descartesovi principi filozofije: kaj je gibanje«. V: René Descartes, *Principi filozofije: prvi in drugi del*, uredil Matjaž Vesel, prevedli Nataša Homar, Matej Hriberšek in Miha Marek, 173–258. Ljubljana: Založba ZRC, 2023.

- Vesel, Matjaž. *Kopernikanski manifest Galilea Galileija: geneza Dialoga o dveh glavnih sistemih sveta; Opombe in komentarji k Dialogu o dveh glavnih sistemih sveta*. Ljubljana: Založba ZRC, 2009.
- Vesel, Matjaž. »Med nebom in Zemljo: uvod v Aristotelovo razpravo *O nebu*. V: Aristotel, *O nebu*, prevedel Pavel Češarek, 293–334. Ljubljana: Založba ZRC, 2004.
- Vesel, Matjaž. »Pariška obsodba leta 1277, *potentia dei absoluta* in rojstvo moderne znanosti«. *Filozofski vestnik* 28, št 1 (2007): 19–40.
- Westfall, Richard S. »Circular Motion in Seventeenth–Century Mechanics«. *Isis* 63, št. 2 (1972): 184–89. <https://doi.org/10.1086/350883>.
- Yeomans, Donald. *Comets: A Chronological History of Observations: Science, Myth, and Folklore*. New York: Wiley, 1991.

ISSN 2232-3414



9 789610 509172

27 €

HISTORIA
SCIENTIAE



Založba ZRC

<http://založba.zrc-sazu.si>