


Research on Science & Natural Philosophy

vol. I

Joanna Papiernik

**ZMIANY JAKOŚCIOWE
I ICH MIARA
W TRAKTACIE
O SZEŚCIU
NIEDORZECZNOŚCIACH**

 WYDAWNICTWO
UNIwersytetu
ŁÓDZKIEGO

 Centrum
Filozofii Przyrody



**ZMIANY JAKOŚCIOWE
I ICH MIARA
W TRAKTACIE
O SZEŚCIU
NIEDORZECZNOŚCIACH**



WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

Research on Science & Natural Philosophy

vol. I



Joanna Papiernik

**ZMIANY JAKOŚCIOWE
I ICH MIARA
W TRAKTACIE
O SZEŚCIU
NIEDORZECZNOŚCIACH**



WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO
Łódź 2019



Centrum
Filozofii Przyrody

Joanna Papiernik – Uniwersytet Łódzki, Wydział Filozoficzno-Historyczny
Katedra Historii Filozofii, Instytut Filozofii, 90-131 Łódź, ul. Lindleya 3/5

RECENZENT

Krystyna Krauze-Błachowicz

REDAKTOR INICJUJĄCY

Beata Koźniewska

REDAKTOR

Iwona Krupecka

SKŁAD I ŁAMANIE

Katarzyna Turkowska

KOREKTA TECHNICZNA

Anna Sońta

PROJEKT OKŁADKI

Katarzyna Turkowska

Zdjęcie wykorzystane na okładce: © Depositphotos.com/kelpfish

Wydrukowano z gotowych materiałów dostarczonych do Wydawnictwa UŁ

© Copyright by Joanna Papiernik, Łódź 2019

© Copyright for this edition by Uniwersytet Łódzki, Łódź 2019

Publikacja jest udostępniona na licencji Creative Commons

Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 (CC BY-NC-ND)

Wydane przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

Wydanie I. W.09410.19.0.M

Ark. druk. 14,875

ISBN 978-83-8142-798-2

e-ISBN 978-83-8142-799-9

<https://doi.org/10.18778/8142-798-2>

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

90-131 Łódź, ul. Lindleya 8

www.wydawnictwo.uni.lodz.pl

e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl

tel. (42) 665 58 63

Przedmowa¹

Do rąk czytelnika trafia druga książka z serii tłumaczeń tekstów autorstwa Oksfordzkich Kalkulatorów – czternastowiecznych filozofów przyrody działających na Uniwersytecie Oksfordzkim. Pierwsze dzieło przetłumaczone na język polski to *Kwestie o ruchu* Ryszarda Kilvingtona, będące częścią jego komentarza do *Fizyki* Arystotelesa (Elżbieta Jung, *Arystoteles na nowo odczytany. Ryszarda Kilvingtona „Kwestie o ruchu”*, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2014). Ryszard Kilvington, jeden z pierwszych Oksfordzkich Kalkulatorów, wraz z najlepiej znanym spośród średniowiecznych filozofów przyrody Tomaszem Bradwardinem, byli twórcami szkoły Oksfordzkich Kalkulatorów. Obaj filozofowie uznali, że matematyka jest właściwym językiem opisującym zjawiska i w swoich pracach – najpierw Kilvington w komentarzu do *Fizyki*, a następnie Bradwardine w *Traktacie o proporcjach szybkości ruchów* – podali przekonujące uzasadnienie, dlaczego prawa ruchu przedstawione w VII księdze *Fizyki* Arystotelesa błędnie opisują szybkości w ruchach niejednostajnych. Komentarz Kilvingtona zniknął w pomroce dziejów i jest ciągle dostępny jedynie w rękopisach, a jego część także w polskim tłumaczeniu, podczas gdy traktat Bradwardine’a stał się podstawowym podręcznikiem do fizyki średniowiecznej i był czytany oraz komentowany aż do XVI wieku na wszystkich uniwersytetach.

Obecny tom zawiera tłumaczenie, poprzedzone obszernym wstępem monograficznym, dwu kwestii wchodzących w skład anonimowego

1 Książka jest rezultatem projektu badawczego finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki 2015/17/B/HS1/02376.

czternastowiecznego traktatu zatytułowanego *O sześciu niedorzecznościach* (tytuł oryginału: *De sex inconvenientibus*). Autor tego dzieła bez wątpienia należał do szkoły Oksfordzkich Kalkulatorów, o czym świadczy zarówno fakt, iż znał i cytował dzieła swoich poprzedników, jak i fakt, że jego tekst był cytowany przez kolejne pokolenie Kalkulatorów. Dzieło to, napisane w połowie czternastego wieku, między rokiem 1335 a 1344, jest poświęcone problemom zmian, a właściwie możliwości wyznaczania ich szybkości. Jego autor zajmuje się kolejno podstawowymi zmianami, jakie zachodzą w przyrodzie w postaci powstawania i giniecia, a także procesami przekształceń jakościowych, ilościowych oraz dotyczących zmiany miejsca. Ponieważ dyskutowane w tym traktacie problemy związane z ruchem są analizowane zgodnie z teorią proporcji, tym samym jest on najlepszym świadectwem recepcji teorii twórców szkoły Kalkulatorów Oksfordzkich.

Nieniejsza monografia obejmuje analizę i przekład dwóch kwestii zawartych w traktacie *O sześciu niedorzecznościach*. Pierwsza z nich dotyczy zagadnienia powstawania i nosi tytuł: *Czy w procesie powstawania form należy wyznaczać określoną szybkość?* Druga jest poświęcona ruchowi zmiany i jej tytuł brzmi: *Czy w ruchu zmiany należy wyznaczać przyspieszenie lub spowolnienie [tj. szybkość]?* Obydwie w istocie odnoszą się do problemu określania szybkości zmian jakościowych, ponieważ w kwestii I autor nie analizuje powstawania prostego, czyli momentalnego uzyskiwania lub tracenia formy substancjalnej (co dzieje się w nie-czasie, a więc nie mogłoby zostać w żaden sposób zmierzone), ale rozważa powstawanie złożone, tj. takie, które zachodzi poprzez uzyskiwanie lub utratę określonej formy przypadłościowej, to zaś ma charakter procesualny i – według autora – szybkość takiej zmiany może zostać ustalona. Wobec tego przedstawienie problematyki pomiarów zmian jakościowych wymaga analizy obydwu tych kwestii.

Język, którym posługuje się autor traktatu, jest „formalny”, używany przez studentów i nauczycieli akademickich tamtego czasu, czyli przede wszystkim jest to język logiki terministycznej, w której wiele miejsca poświęca się analizie lingwistycznej hipotetycznych przypadków, sytuacji możliwych, czyli niesprzecznych, prowadzonych *secundum imaginationem*, które opisują zupełnie nam obce, bowiem zapomniane

po szesnastym wieku, teorie fizyczne. Wszystko to sprawiło, że przekład nie jest zupełnie wierny, nie został bowiem dokonany *de verbo ad verbum*, wszelkie odstępstwa w tym zakresie jednak mają służyć jego przejrzystości.

Serdecznie dziękuję Profesor Elżbiecie Jung oraz Dariuszowi Gwiśowi za pomoc w analizie tekstu i cenne rady dotyczące przekładu.

Podstawę tłumaczenia stanowi przygotowane przez autorkę wydanie krytyczne z następujących rękopisów łacińskich: Paryż, BN, Ms. Lat. 6559, Paryż, BN, Ms. lat. 6527, Oxford, Bodleian Library, Ms. Canon. Misc. 177, Wenecja, Biblioteca Nazionale Marciana, Cod. Lat. VIII.19 (=3267), Praga, Národní knihovna České republiky, VIII. G.19, Kraków, BJ ms. 739, Watykan, Vat. lat. 3026. Przekłady tekstów zamieszczonych w przypisach, jeśli nie podano nazwiska tłumacza, są dokonane przez autorkę. Cytaty i odniesienia w przypisach do dzieł Arystotelesa i Awerroesa są identyfikowane na podstawie następujących wydań:

Arystoteles, *Fizyka*, tłum. K. Leśniak, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.

Arystoteles, *Krótkie rozprawy psychologiczno-biologiczne*, tłum. P. Siwek, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. III, Warszawa: PWN, 1992.

Arystoteles, *Metafizyka*, tłum. K. Leśniak, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.

Arystoteles, *Meteorologika*, tłum. A. Paciorek, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.

Arystoteles, *O duszy*, tłum. P. Siwek, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. III, Warszawa: PWN, 1992.

Arystoteles, *O niebie*, tłum. P. Siwek, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.

Arystoteles, *O powstawaniu i niszczeniu*, tłum. L. Regner, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.

Arystoteles, *O śmiecie*, tłum. A. Paciorek, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.

- Averroes, *Commentarium in De anima*, [w:] *Aristotelis De anima libri tres cum Averrois commentariis et antiqua translatione suae integritati restituta. His accessit eorundem librorum Aristotelis librorum noua tractatio ad Graeci exemplaris veritatem, et scholarum usum accomodata. Michaelae Sophiano interprete. Adieciimus etiam Marci Antonii Passeri Ianuae disputationem ex eius lectionibus excerptam, in qua cum de horum De anima librorum ordine, tum reliquorum naturalium serie pertractatur*, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.
- Averroes, *Commentarium in De coelo*, [w:] *Aristotelis De coelo, De generatione et corruptione, Meteorologicorum, De plantis cum Averrois Cordubensis variis in eosdem commentariis. M. A. Zimarae Contradictionum solutiones in libros De coelo et in eos De generatione et corruptione. Haec autem quo pacto digesta sint, ac castigata, versa pagina explicat*, t. V, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.
- Averroes, *Commentarium in De generatione et corruptione*, [w:] *Aristotelis De coelo, De generatione et corruptione, Meteorologicorum, De plantis cum Averrois Cordubensis variis in eosdem commentariis. M. A. Zimarae Contradictionum solutiones in libros De coelo et in eos De generatione et corruptione. Haec autem quo pacto digesta sint, ac castigata, versa pagina explicat*, t. V, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.
- Averroes, *Commentarium in Metaphysicam*, [w:] *Aristotelis Methaphysicorum libri XIII cum Averrois Cordubensis in eosdem commentariis et epitome Theophrasti Metaphysicorum liber. Marcii Anotnii Zimarae Contradictionum solutiones in hos Methaphysicorum libros. Quorum omnium recognitionem et additamentum, versa pagina ostendit*, t. VIII, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.
- Averroes, *Commentarium in Physicam*, [w:] *Aristotelis De physico auditu libri octo cum Averrois Cordubensis variis in eosdem commentariis. Que omnia, a summis huius etatis Philosophis, a mendis quamplurimis expurgata cernuntur. Marci Antonij Zimarae Contradictionum in eosdem Libros Solutiones. Contenta vero in hoc volumine, versa pagina ostendit*, t. IV, Venetiis: apud Iunctas M.D.LXII.
- Averroes, *De sensu et sensilibus*, [w:] *Aristotelis libri omnes ad animalium cognitionem attinetes cum Averrois Codubensis variis in eosdem commentariis. M. A. Zimarae Contradictionum Solutiones, propriis annexae locis. Quorum titulos, numerum, ac ordinem versa pagina narrat*, t. VI, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.

Averroes, *In libros Meteorologicorum expositio media*, [w:] *Aristotelis De coelo, De generatione et corruptione, Meteorologicorum, De plantis cum Averrois Cordubensis variis in eisdem commentariis. M. A. Zimarae Contradictionum solutiones in libros De coelo et in eos De generatione et corruptione. Haec autem quo pacto digesta sint, ac castigata, versa pagina explicat*, t. V, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.

ROZDZIAŁ I

POWSTANIE I STRUKTURA DZIEŁA

O SZEŚCIU NIEDORZECZNOŚCIACH

Traktat *De sex inconvenientibus*¹ (alternatywny tytuł brzmi *Sex inconvenientium*), czyli *O sześciu niedorzecznościach*², chociaż jego autor nie jest znany³,

- 1 Literatura dotycząca traktatu nie jest obszerna. Pisze o nim m.in. słynny francuski fizyk Pierre Duhem w swoich pracach *Études sur Léonard de Vinci*, Paris 1913, t. 3, s. 420–424, 471–474 oraz w *La dialectique du Oxford et la Scolastique italienne*, „Bulletin Italien” 1912 (12), s. 22–26, 101–103, 289–292. Ponadto na temat tego tekstu zob. także (w niektórych przypadkach są to jedynie krótkie wzmianki): A. Maier, *An der Grenze von Scholastik und Naturwissenschaft*, Essen 1943, s. 266–267; taż, *Studien zur Naturphilosophie der Spätscholastik, Band I: Die Vorläufer Galileis im 14. Jahrhundert*, Roma 1949, s. 96; M. Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison 1959, s. 264–265; S. Caroti, *Da Walter Burley al „Tractatus de sex inconvenientibus”. La tradizione inglese della discussione medievale «De reactione»*, „Medioevo. Rivista di Storia della Filosofia Medievale” 1995 (21), s. 257–374; G.F. Walker, *A New Source of Nicholas of Autrecourt’s Quaestio: The Anonymous Tractatus de sex inconvenientibus*, „Bulletin de Philosophie Médiévale” 2013 (55), s. 57–69; S. Rommevaux, *Six inconvénients découlant de la règle du mouvement de Thomas Bradwardine dans un texte anonyme du XIVe siècle*, [w:] „L’homme au risque de l’infini: mélanges d’histoire et de philosophie des sciences offerts à Michel Blay”, M. Malpangotto, V. Jullien, and E. Nicolaidis (eds), Turnhout 2013, s. 35–47; S. Rommevaux–Tani, *La détermination de la rapidité d’augmentation dans le De sex inconvenientibus: comparaison avec les développements sur le même sujet de William Heytesbury*, [w:] „Miroir de l’amitié. Mélanges offerts à Joël Biard”, Ch. Grellard (ed.), Paris 2017, s. 153–162; taż, *Un auteur anonyme du XIVe siècle, à Oxford, lecteur de Pierre de Maricourt*, „Revue d’Histoire des Sciences” 2014 (61/1), s. 5–33; J. Papiernik, *Metody matematyczne w badaniach z zakresu filozofii przyrody. Problem szybkości powstawania form w XIV-wiecznym traktacie „De sex inconvenientibus”*, „Przegląd Tomistyczny” 2017 (XXIII), s. 95–146.
- 2 Jakkolwiek termin *inconveniens* jest zwykle oddawany jako ‘niedogodność’, ‘niezgodność’, ‘nieodpowiedniość’, rozumowania przedstawiane przez autora traktatu mają na celu przedstawienie absurdalnych wniosków, do jakich prowadziłyby akceptacja proponowanych stanowisk. Stąd ‘niedorzeczność’ wydaje się w tym przypadku bardziej adekwatnym terminem.
- 3 Pierre Duhem uważa (*Études sur Léonard*, s. 423), że autor *De sex inconvenientibus* mógł być uczniem Heytesbury’ego, ponieważ pisze: „solemnis et excellentissimus famosusque

bez wątplenia został napisany przez filozofa związanego z grupą Oksfordzkich Kalkulatorów, ponieważ podejmuje on problemy popularne w tym kręgu i rozwiązuje je, stosując procedury charakterystyczne dla tej szkoły.

Łaciński tekst dzieła dostępny jest jedynie w formie starodrukowej oraz rękopiśmiennej⁴. Źródła te obejmują (całość lub tylko fragmenty traktatu):

Starodruk wydany w Wenecji w 1505 roku (wyd. Bonetus Locatellus). Zbiór zawiera prace: Basjana Polita, Tomasza Bradwardine'a, Mikołaja Oresma, Błażeja z Parmy, Jana z Casali oraz anonimowe dzieło *O sześciu niedorzecznościach*⁵. W tym starodrukowym wydaniu umieszczono dzieła z zakresu filozofii przyrody dotyczące głównie rozważań XIV-wiecznych uczonych na temat ruchu i zmian jakościowych. Interesujący nas traktat znajduje się na fol. 34r-59r (Inc.: *Incipit tractatus de sex inconvenientibus. Utrum in generatione formarum sit certa attendenda velocitas* Expl.: *Explicit tractatus de sex inconvenientibus in quo tanguntur multe et pulchre difficultates*). Mimo że ta edycja zawiera całe dzieło, składające się z czterech głównych kwestii, do których przypisano po trzy artykuły⁶, cechuje ją jednak wiele błędów i luk w tekście, nie jest więc odpowiednim źródłem dla rekonstrukcji jego treści.

magister Guilelmus de Hesberis". Podobnie przypuszcza Annelise Maier (zob. *Die Vorläufer Galileis...* cz. 1, s. 96).

- 4 Wydanie krytyczne tekstu *De sex inconvenientibus* jest przygotowywane przez Sabine Rommevaux: <http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article393&lang=fr> (dostęp: 5.08.2019).
- 5 Treść zbioru zaprezentowana na stronie tytułowej obejmuje: *Questio de modalibus* Bassani Politi; *Tractatus proportionum introductorius ad calculationes Suisset*; *Tractatus proportionum* Thome Barduardini; *Tractatus proportionum* Nicholai Orem; *Tractatus de latitudinibus formarum eiusdem Nicholai*; *Tractatus latitudinibus formarum* Blasii de Parma; auctor *Sex inconvenientium*. W wolumenie znajdują się jeszcze niewymienione w tytule, ale na ostatnim folio: *Questio subtilis doctoris Johannis de Casali „De velocitate motus alterationis”* oraz *Questio Blasii de Parma „De tactu corporum durorum”*. Co do drugiego z wymienionych traktatów, jakkolwiek nie podano tego w spisie treści, jest to także tekst autorstwa Basjana Polita.
- 6 W mojej ocenie jest to całość traktatu *O sześciu niedorzecznościach*. Na ten temat piszę szerzej w dalszej części pracy.

Paryż, Bibliothèque Nationale de France, Ms. Lat. 6559. Ten czternastowieczny rękopis zawiera: anonimowy traktat *O szczęściu niedorzecznościach*; *O proporcjach szybkości w ruchach* Tomasza Bradwardine'a; kwestie Ryszarda Kilvingtona do *O powstawaniu i ginieciu*; *Kwestie przyrodnicze* (*Questiones naturales*) Wilhelma Collinghama oraz kwestię Mikołaja z Autrécourt *Czy wiza uszczęśliwiająca stworzenia rozumnego może się naturalnie nateżać poprzez Słowo?*⁷ Dzieło *O szczęściu niedorzecznościach* (wszystkie cztery kwestie) znajduje się na ff. 1r-48v (Inc.: *Utrum in generatione formarum sit certa ponenda velocitas. Circa propositam questionem et cetera dubia disputanda de proportionibus velocitatum in motibus...* Expl.: *...et sic patet ad utrumque: ad quintum videlicet et ad sextum. Et est finis quarte questionis, que est de proportione velocitatum in motu locali.*

Paryż, Bibliothèque Nationale de France, Ms. lat. 6527. W tym piętnastowiecznym rękopisie znajduje się *Komentarz do „Fizyki”* Alberta z Saksonii oraz dzieło *O szczęściu niedorzecznościach* (także pełny tekst czterech kwestii), ff. 131r-169v (Inc.: *Utrum in omni generatione formarum sit certa ponenda velocitas. Circa propositam questionem et cetera dubia disputanda de proportionibus velocitatum in motibus...* Expl.: *Et sic patet responsio ad utrumque: ad quintum similem ad sextum. Et est finis quarte questionis, que est de proportione velocitatum in motu locali. Deo gratias. Amen. Explicit tractatus de sex inconvenientibus. Finito libro sit laus et gloria Cristo. Dabitur pro penna scriptori pulchra puella*⁸.

7 Opisy tego rękopisu podają Z. Kałuża, *Nicolas d'Autrécourt, ami de la vérité*, („Histoire Littéraire de la France”, Paris 1995, 42/1), s. 195–198, a także: G. Fernandez Walker, *A New Source...*, s. 62. Te opisy jednak nie uwzględniają faktu, iż jedenaście kwestii, które Kałuża i Fernandez Walker uznają za anonimowe, to kwestie do *De generatione et corruptione* oraz druga kwestia *De motu* jest autorstwa Ryszarda Kilvingtona (zob. E. Jung[-Palczewska], *Works by Richard Kilvington*, „Archives d'Histoire Doctrinale et Littéraire du Moyen Age” 2000 (67), s. 219–222; E. Jung, R. Podkoński, *Richard Kilvington on Continuity*, [w:] „Atomism in Late Medieval Philosophy and Theology”, Ch. Grellard, A. Robert (eds), Leiden–Boston, 2009, s. 65). Opis biblioteczny jest jeszcze mniej dokładny i nie przedstawia całej treści: „1. Anonymi varii tractatus de motu; 2. Bradwardini proportionibus velocitatum in motibus; 3. Anonymi tractatus de elementis et eorum mixtione; 4. Anonymi tractatus de divisibilitate continui; 5. Nicolai de Ultricuria quaestio: utrum visio creaturae rationalis beatificalis, per verbum possit intendi naturaliter”.

8 Katalogowy opis jest następujący: „1. Alberti de Saxonia quaestiones in octo libros physicorum Aristotelis; 2. Tractatus de sexdecim inconvenientibus: ibi de generatione, de motu

Oxford, Bodleian Library, Ms. Canon. Misc. 177. Kodeks datowany na XIV–XV w. zawiera fragment komentarza do *Sentencji* Gerarda Odo-
na oraz komentarza do *Sentencji* Grzegorza z Rimini, jak również dzieła
Błażeja z Parmy⁹. Traktat *O sześciu niedorzecznościach* (ponownie, wszystkie
cztery kwestie) znajduje się na ff. 182va-212ra (Inc.: *Utrum in generatione
formarum sit certa ponenda velocitas. Circa propositam questionem et circa dubia
disputanda de proportionibus velocitatum in motibus..... Expl.: ...et sic patet ad
utrumque: ad quintum et ad sextum. Et sic est finis quarte questionis, que est de
proportione velocitatum in motu locali. Deo altissimo reffero gratias. Anno Christi
1404 die 18 octubris in die beati Luce dum magna regnavit guera inter dominium
Venetiaram et dominum Francescum Calraria, dominum Padue et Marchionem
Extenssem? (Niccolò III) dominum Ferarie, complevi hoc scribere ego Donatus
de Monte.*

Wenecja, Biblioteca Nazionale Marciana, Cod. Lat. VIII.19 (=3267).
Kodeks z XV wieku obejmuje kwestie o ruchu Jana z Holandii¹⁰, trak-
tat Rogera Thomasa *O proporcjach* (*De proportionibus*), a także: anonimo-
we traktaty i kwestie dotyczące szybkości zmian jakościowych (doty-

locali, aliisque ad physicam pertinentibus". Traktat zatytułowano więc *O szesnastu niedo-
rzecznościach*, jednak zarówno *explicit*, jak i spis treści traktatu znajdujący się na f. 170r
wskazują, że chodzi o sześć niedorzeczności (*explicit* podaje tę ilość słownie, spis liczbo-
wo). Być może „szesnaście” wzięto się stąd, że w spisie wyróżnione są cztery części trakta-
tu, ale kwestie i artykuły mają taki sam status, więc jest ich w sumie szesnaście.

9 Na ten temat zob. Blaise de Parme *Questiones circa Tractatum proportionum magistri
Thome Braduardini*, J. Biard, S. Rommevaux (eds), („Textes philosophiques du moyen âge”
22), Paris 2005, s. 47. Opis rękopisu: MIRABILE, Archivio digitale della cultura medieva-
le: [http://www.mirabileweb.it/manuscript/oxford-bodleian-library-canon-misc-177-\(s-
c-19653\)-manuscript/22543](http://www.mirabileweb.it/manuscript/oxford-bodleian-library-canon-misc-177-(s-c-19653)-manuscript/22543) (dostęp: 5.08.2019).

10 W opisie tego rękopisu czytamy, że autorem traktatu *O sześciu niedorzecznościach* jest Jan
z Holandii: zob. A. Maier, *An der Grenze von Scholastic und Naturwissenschaft...*, ed. II,
Roma 1952, s. 266–267. Przypisanie autorstwa Janowi z Holandii może mieć związek
z tym, że jego traktat o ruchu kończy się na folio 65r (*Explicit questio de latitudinibus valde
bona*), natomiast *De sex inconvenientibus* zaczyna się tuż pod zakończeniem tego dzieła.
Podobnie rzecz ma się z rękopisem watykańskim (jego opis znajduje się poniżej), w którym
tekst *O sześciu niedorzecznościach* urywa się na drugim artykule pierwszej kwestii, zaś
kwestie o ruchu Jana z Holandii zaczynają się poniżej, bezpośrednio, bez żadnej informa-
cji, że jest to inne, dzieło. Trzeba jednak zaznaczyć, że w przypadku kodeksu weneckiego
również niektóre inne traktaty, bez informacji o tym, kto jest ich autorem, zaczynają się
bezpośrednio po rozprawach je poprzedzających.

czących ciepła), zmian ilościowych (w tym procesu rozrzedzania), jak również kwestie o rozpiętościach ruchów, o szybkości ruchu lokalnego, a także środkowej szybkości ruchu jednostajnie zmiennego i o zmysłowym poznaniu rzeczy. *O szczęściu niedorzecznościach* (także wszystkie cztery kwestie) znajduje się na ff. 65v-145v (Inc.: *Utrum in generatione formarum sit certa ponenda velocitas. Circa propositam questionem et cetera dubia disputanda de proportionibus velocitatum in motibus...* Expl.: *Et patet utrumque: ad quintum et ad sextum, patet quod sit dicendum. Et est finis quarte questionis, que est de proportione velocitatum in motu locali, etc. Et est finis operis, mercedem posco laboris*).

Praga, Národní knihovna České Republiky, VIII. G.19. Kodeks pochodzi z XIV wieku. Zawarto w nim kilkanaście różnych traktatów i kwestii, w tym: Tomasa Bradwardine'a *Traktat o proporcjach szybkości w ruchach*, Rogera Bacona *Perspektywa*, Jakuba od św. Marcina (Jacobus de Sancto Martino) *Traktat o rozpiętości form*, Williama Heytesbury'ego *O sensie złożonym i rozdzielonym* (*De sensu composito et diviso*). Ponadto w kodeksie znajdują się urywki dzieł logicznych (sofizmatów), jak również: dotyczących ruchu jednostajnego i niejednostajnego, proporcji szybkości, zagadnień geometrycznych, zagadnień z zakresu filozofii przyrody. Znajduje się w nim także większa część tekstu – ff. 25r-46v – traktatu *O szczęściu niedorzecznościach*, jednak urywa się on na końcu drugiego artykułu czwartej kwestii (Inc.: *Utrum in omni generatione formarum sit ponenda velocitas. Circa propositam questionem ac circa dubia disputanda de proportionibus velocitatum in motibus ...* Expl.: *... et totum pertransitum ab a ante finem hore et sic non sequitur inconveniens adductum et probatio claret. Patet quia in eodem casu ad alia sic dicendum. Expliciuunt questiones de motu Parisius disputate*).

Kraków, Biblioteka Jagiellońska, ms. 739. Datowan na ca. 1346 rok kodeks zatytułowany jest w katalogu *Quaestiones philosophicae*. Zawiera *Quaestiones naturales* Ottona z Merseburga, a także anonimowe komentarze do *O substancji świata* oraz do *O niebie*, jak również krótkie niezidentyfikowane wyimki innych kwestii. Fragment *O szczęściu niedorzecznościach* otwiera kodeks, znajduje się bowiem na ff. 1ra-8vb. Tekst urywa się w środku rozumowania przeprowadzanego w pierwszej niedorzeczności drugiego artykułu drugiej kwestii (Inc.: *Utrum in generatione formarum sit aliqua ponenda velocitas. Circa propositam questionem sicut dubia disputanda*

de proportione velocitatum in motibus Expl.: ...et signatur c punctum ab a per radium procedentem a medio puncto a corporis luminosi in continuum et directum super c punctum).

Roma, Biblioteca Apostolica Vaticana, Vat. lat. 3026¹¹. Piętnastowieczny kodeks obejmuje traktaty i kwestie (spisane całościowo lub fragmentarycznie): *O natężaniu i osłabianiu form (De intensione et remissione formarum)* Waltera Burley'a oraz jego kwestię *O pierwszej i ostatniej chwili (De primo et ultimo instanti)*, Jana z Holandii *O chwili (De instante)*, Jana z Casali *Kwestia o szybkości ruchu zmiany jakościowej (De velocitate motus alterationis)*, komentarz Kajetana z Tiene do sofizmatów Williama Heytesbury'ego, Franciszka z Meyronnes teksty o ujęciu intuicyjnym i abstrakcyjnym, o wewnętrznym nasileniu (*modus intrinsecus*) bytu, o wierze, o władzy papieskiej, o ciele Chrystusa, o podziale atrybutów, o możliwości efektywności istoty (boskiej) bez uwzględniania osób (boskich), kwestia o wprowadzaniu form Angela z Fossimbruno. Jeśli chodzi o traktat *O sześciu niedorzecznościach*, sytuacja jest nietypowa. Dwa jego fragmenty znajdują się w różnych częściach kodeksu. Pierwszy został umieszczony na ff. 17r-20v i urywa się na trzeciej niedorzeczności drugiego artykułu pierwszej kwestii. Górny margines zawiera tytuł tekstu: *Incipit tractatus magistri sex inconvenientium summus in philosophia naturali cuius anima requiescat in pace Amen.* (Inc.: *Incipimus tractatus. Prima questio: utrum in generatione formarum sit certa servanda vellocitas. Expl.: Aliquando movetur ad subrubeum, croceum, deinde ad rubeum, deinde ad purpureum, deinde in viride et sic sit nigrum. Tertio modo pervenit viride....* Pod tekstem: *clarum deinde pervenit*). Ten urywek w niektórych katalogach – także tym dostępnym obecnie online opisującym zdigitalizowaną wersję manuskryptu – jest przypisany Janowi z Holandii (wraz z traktatem rzeczywiście jego autorstwa)¹². Drugi fragment jest jeszcze krótszy niż

11 Dokładny opis kodeksu w: G.J. Etkorn, *Iter Vaticanum Franciscanum: a description of some one hundred manuscripts of the Vaticanus Latinus collections*, Leiden, New York 1998, s. 9–12.

12 <https://digi.vatlib.it/mss/detail/Vat.lat.3026> (dostęp: 5.08.2019). Następujący po fragmencie *O sześciu niedorzecznościach* tekst Jana z Holandii, rozpoczynający się na f. 21, nie jest zatytułowany i został napisany tą samą ręką co część anonimowego dzieła, niemniej warto zwrócić uwagę, że takie przypisanie autorstwa może dziwić, biorąc pod uwa-

poprzedni, obejmuje tylko część od początku do drugiej niedorzeczności (w niepełnej wersji) pierwszego artykułu pierwszej kwestii. Ten wyimek umieszczony jest na ff. 121va–124vb i nie zostało mu w katalogu przypisane żadne autorstwo (Inc.: *Utrum in generatione formarum sit certa ponenda velocitas. Circa presentem questionem et circa dubia disputanda de proportionibus velocitatum...* Expl.: *...et tamen a infinite velocius, etc., quod arguo sic: quia aliter numquam deveniet ad locum suum naturalem, pertransiet spacium infinitum, quia...*).

Jeśli chodzi o czas powstania traktatu *O sześciu niedorzecznościach*, Jean Celeyrette¹³ szacuje, że traktat powstał pod koniec lat 30-tych lub na początku lat 40-tych XIV wieku. Badacz pisze, że są w nim cytowani Tomasz Bradwardine i Wilhelm Heytesbury, zaś traktat jest przytaczany przez Jana Dumbletona¹⁴. Również Mikołaj z Autrecourt, do którego należał rękopis paryski BN 6559, wykorzystywał traktat *De sex inconvenientibus*¹⁵. Jakkolwiek dokładna data powstania dzieła nie jest znana, daje się ją znacznie zawęzić, odnosząc się do czasu napisania traktatów przez Bradwardine'a i Heytesbury'ego. W traktacie *O sześciu niedorzecznościach* znajdujemy bowiem liczne nawiązania do *Traktatu o proporcjach szybkości w ruchach* autorstwa pierwszego z wymienionych filozofów (data powstania tekstu: 1328 r.) oraz do *Reguł rozwiązywania sofizmów* drugiego z wymienionych (data powstania tekstu: 1335 r.). Jeśli chodzi natomiast o tekst Dumbletona, w którym wymienione zostało anonimowe dzieło, powstał on pomiędzy 1338 a 1344 rokiem.

gę to, że górny margines f. 21r zawiera (pisaną inną ręką) treść znajdującego się poniżej tekstu. Kolofon na f. 28v brzmi: *Explicit tractatus „De instante” secundum reverendum magistrum Johannem de Hollandia, etc. Amen. Deus sit nobiscum.*

- 13 J. Celeyrette, *Bradwardine's Rule: A Mathematical Law?*, [w:] „Mechanics and Natural Philosophy before the Scientific Revolution”, W.R. Laird, S. Roux (eds), („Boston Studies in the Philosophy and History of Science”, Book 254), Dordrecht 2008, s. 58.
- 14 Informacja o cytowaniu przez Dumbletona *De sex inconvenientibus* w jego *Summa logicae et philosophiae naturalis* jest podana także wcześniej przez M. Clagetta w: *Nicole Oresme and the Medieval Geometry of Qualities and Motions. A Treatise on the Uniformity and Difformity of Intensities Known as „Tractatus de configurationibus qualitatum et motuum”*, Madison 1968, s. 619.
- 15 Zob. G. Fernandez Walker, *A New Source...*, s. 64–69.

Wobec tego *terminus post quem* powstania traktatu *O sześciu niedorzecznościach* to 1335 rok, a *terminus ante quem* – 1344¹⁶.

STRUKTURA TRAKTATU

Na traktat składają się cztery podstawowe kwestie: pierwsza podejmuje zagadnienie szybkości powstawania (*de motu generationis*), druga szybkości zmiany jakościowej, traktowanej jako ruch (*de motu alterationis*), trzecia szybkości zmiany ilościowej także traktowanej jako ruch (*de motu augmentationis*), czwarta szybkości ruchu lokalnego (*de motu localis*). Każdej z podstawowych kwestii przypisane są trzy – jak mówi autor – artykuły, również przedstawione w postaci kwestii. Układ dzieła jest następujący:

O POWSTAWANIU (DE GENERATIONE)

Kwestia I:

Czy w procesie powstawania form należy wyznaczać określoną szybkość? (*Utrum in generatione formarum sit certa ponenda velocitas?*)

Artykuły:

Czy czynnik tworzący przydziela tyle z miejsca, ile z formy? (*Utrum generans tantum loci contribuat quantum forme?*)

Czy ze skrajnych kolorów tworzone są kolory pośrednie? (*Utrum ex coloribus extremis intermedii generentur colores?*)

16 Na temat daty powstania *O sześciu niedorzecznościach* zob. także: C. Wilson, *William Heytesbury. Medieval Logic and the Rise of Mathematical Physics*, Madison 1956, s. 7; S. Rommevaux-Tani, *La détermination de la rapidité...*, s. 153 oraz G. Fernandez Walker, *A New Source...*, s. 60–61. Ostatni z wymienionych autorów podaje, że *Summa Dumbletona* została napisana przed jego pobytem w Paryżu w latach 1344–1347, więc *O sześciu niedorzecznościach* mogło powstać przed 1344 rokiem.

Czy ciała niebieskie tworzą jakości pierwsze za pośrednictwem światła? (*Utrum caelestia corpora generent qualitates primarias lumine mediante?*)

O RUCHU ZMIANY (*DE MOTU ALTERATIONIS*)

Kwestia II:

Czy w ruchu zmiany należy wyznaczać przyspieszenie lub spowolnienie? (*Utrum in motu alterationis velocitas sit signanda vel tarditas?*)

Artykuły:

Czy magnes jest zdolny do przemiany umieszczonego przy nim żelaza? (*Utrum magnes suppositum sibi ferrum sufficiat alterare?*)

Czy przemiana ośrodka świetlnego jest nagle i [odbywa się] w chwili? (*Utrum alteratio medii luminosi (corr. ex luminosa) sit subita [et] in instanti?*)

Czy każdy czynnik działający, działając, podlega działaniu? (*Utrum quodlibet agens (corr. ex alterans) in agendo repatiatur?*)

O RUCHU WZROSTU (*DE MOTU AUGMENTATIONIS*)

Kwestia III:

Czy czynnik powiększający się ciągle przyspiesza swój ruch w procesie wzrostu? (*Utrum augmentum continuum in augendo velocitet motum suum?*)

Artykuły:

Czy możliwe jest rozrzedzanie? (*Utrum rarefactio sit possibilis?*)

Czy rozrzedzanie jest ruchem do jakiejś wielkości? (*Utrum rarefactio sit motus ad aliquam quantitatem?*)

Czy rozrzedzanie zachodzi przez to, co rzadkie i gęste? (*Utrum rarefactio sit per rarum et densum?*)

O RUCHU LOKALNYM (DE MOTU LOCALI)

Kwestia IV:

Czy w ruchu lokalnym konieczne jest zachowanie pewnej szybkości? (*Utrum in motu locali sit certa servanda velocitas?*)

Artykuły:

Czy szybkość ruchu ciała ciężkiego pochodzi od jakiejś pewnej przyczyny? (*Utrum velocitatio motus gravis sit ab aliqua causa certa?*)

Czy szybkość jakiejś sfery jest wyznaczana jedynie przez punkt lub jakąś przestrzeń? (*Utrum velocitas motus spere cuiuslibet penes punctum vel spacium aliquod attendatur?*)

Czy szybkość każdego ruchu lokalnego jednostajnie zmiennego, zaczynająca się od nie-stopnia [szybkości], jest równa swojemu stopniowi środkowemu? (*Utrum velocitas omnis motus localis uniformiter difformis incipiens a non gradu sit equalis suo medio gradu?*)

Przedstawiony układ kwestii składa się na całość traktatu, co w literaturze naukowej bywa jednak podważane. Jak uważa Pierre Duhem, *O szczęściu niedorzecznościach* zawierało pierwotnie jedenaście kwestii i – jego zdaniem – obydwa paryskie rękopisy, tj. 6559 oraz 6527, są niekompletne¹⁷. Francuski fizyk wysuwa taki wniosek, wskazując, że na f. 194v rękopisu 6559 znajduje się wykaz aż jedenastu kwestii¹⁸. Według Duhema,

17 P. Duhem analizuje treść dzieła w: *Études sur Léonard...*, s. 421–424 (por. idem, *La dialectique du Oxford...*, s. 22–25).

18 Ich tytuły to (Paryż, ms. 6559, f. 194v): *Quinta quaestio: utrum caelum possit suo motu et lumine inferiora corpora transmutare* (Kwestia piąta: czy niebo może poprzez swój ruch i światło zmieniać ciała znajdujące się niżej); *Sexta quaestio: utrum corpora gravia et levia*

lista ta obejmuje pierwotną zawartość dzieła (choć wykaz ten nie jest w żaden sposób zatytułowany). Czwarta kwestia kończy się na f. 42va słowami: „i to jest koniec czwartej kwestii, która traktuje o proporcji szybkości w ruchu lokalnym?”¹⁹. Dalsza część kolumny pozostaje pusta i dopiero w kolumnie kolejnej rozpoczyna się następna kwestia zatytułowana: „Czy niebo może poprzez swój ruch i światło przekształcać niższe ciała?”²⁰. Warto tu zwrócić uwagę, że poprzednie kwestie *O szóstciu niedorzecznościach* nie rozpoczynają się od nowej kolumny, ale napisane są bezpośrednio po poprzedzających. Co jednak istotniejsze, struktura tej

in suis motibus requirant medium (Kwestia szósta: czy do ruchu ciężkich i lekkich ciał potrzebny jest ośrodek); *Septima quaestio: utrum omne corpus naturale habeat suum locum naturalem* (Kwestia siódma: czy każde ciało naturalne ma swoje miejsce naturalne); *Octava quaestio: utrum tempus sit consequens motum* (Kwestia ósma: czy czas jest następstwem ruchu); *Nona quaestio: utrum tempus sit numerus motus secundum prius et posterius* (Kwestia dziewiąta: czy czas jest ilością ruchu ze względu na ‘przed’ i ‘po’); *Decima quaestio: utrum motus reperiatur in tribus generibus tantum* (Kwestia dziesiąta: czy istnieją jedynie trzy rodzaje ruchu); *Undecima quaestio: utrum omnis motus sit de contrario in contrarium* (Kwestia jedenasta: czy każdy ruch odbywa się od przeciwieństwa do przeciwieństwa). Jeśli chodzi o kwestię uznaną za piątą, jak się wydaje, nie była omawiana w środowisku Kalkulatorów, żaden z nich jej nie analizował. Kwestie szósta, siódma i ósma znajdują się w rękopisie A. 985 Bibl. Com. Archigymnasii Bononiensis, odpowiednio: f. 53ra–54va, f. 54va–55vb, f. 55 vb–56va. Kodeks ten zawiera też kwestie teologiczne Ryszarda Kilmingtona spisane przez Bartolomeo z Bolonii. Według Davide Periniego (tenże, *Bibliographia Augustiniana. Cum notis biographicis. Scriptores itali*, vol. I A–C, Firenze 1929, s. 132), Bartholomeus mógł być autorem tych kwestii („Sequuntur Quaestiones tres, quae forsant sunt praedicti Bartholomaei”). Jeśli chodzi o kwestię dziewiątą, była jedną z najpopularniejszych wśród średniowiecznych fizyków, ponieważ dotyczy słynnej definicji ruchu z IV księgi *Fizyki* Arystotelesa (por. np. E. Sylla, *Guide to the Text*, [w:] „John Buridan, *Quaestiones super octo libros Physicorum Aristotelis (secundum ultimam lectionem, libri III–IV)*”, M. Streijger, P.J.J., M. Bakker (eds), Leiden–Boston, s. CXCVIII). Co do kwestii dziesiątej, również jej tematyka cieszyła się znaczącą popularnością, stanowiąc niezbywalny element komentarzy do piątej księgi *Fizyki*. W bardzo podobnym brzmieniu do tego z paryskiego ms. 6559 jest anonimowa kwestia z watykańskiego kodeksu Vat. lat. 1108, ff. 81r–87r: *Queritur utrum in tribus generibus tantum, scilicet qualitate quantitate et ubi, reperiatur motus*. Co do ostatniej kwestii, ta problematyka także była często podejmowana w związku z komentowaniem piątej księgi *Fizyki* (zob. np. Nicolaus Oresme, *Questiones super Physicam*, S. Caroti, J. Celeyrette, S. Kirschner, E. Mazet (eds), Leiden, Boston 2013, s. 575–581).

19 Paryż, ms. 6559, f. 42va: „et est finis quarte questionis, que est de proportione velocitatum in motu locali”.

20 Ibidem, f. 42vb: *Utrum celum possit suo motu et lumine inferiora corpora transmutare*.

kwestii i sposób konstruowania rozważań w niej są zupełnie odmienne od tych charakterystycznych dla wcześniejszych części anonimowego traktatu²¹. Urywa się ona na f. 48vb, a na kolejnym folio znajduje się fragment nie będący kontynuacją wcześniejszych dociekań²², natomiast w następnej kolumnie rozpoczyna się traktat Bardwardine'a *O porporcjach*²³. Biorąc to wszystko pod uwagę, wydaje się, że nie ma dostatecznych dowodów na to, że podanych w rękopisie 6559 jedenaście kwestii należy do *O sześciu niedorzecznościach*. Jeśli chodzi o paryski kodeks 6527, obejmuje on cztery kwestie anonimowego dzieła i na f. 170r znajduje się spis zatytułowany: „zaczyna się wykaz kwestii niedorzeczności” (*Incipit tabula questionum inconvenientium*), który zawiera szesnaście tytułów obejmujących zarówno kwestie, jak i przyporządkowane im artykuły anonimowego dzieła, przy czym w tym indeksie mają one ten sam status. Stąd – jak można mniemać – w katalogu Bibliothèque Royale traktat zatytułowany jest *O szesnastu niedorzecznościach* (*Tractatus de sexdecim inconvenientium*). Duhem jednak nie bierze pod uwagę tego, że może to być kompletny spis treści anonimowego dzieła, uznawszy, że kodeks 6559 jest wcześniejszy i stanowił podstawę dla 6527, sądzi, że skryba zakończył spisywanie tekstu na czwartej kwestii, skoro ta uznana za piątą jest niepełna. Francuski fizyk wspomina też o starodrukowym wydaniu tekstu, informuje jednak, że się z nim nie zapoznał i nie podaje żadnych innych źródeł *De sex inconvenientibus*. Warto jeszcze zaznaczyć, że w bodlejańskim kodeksie na f. 212vb także spisano treść *O sześciu niedorzecznościach* obejmującą kwestie oraz artykuły i podobnie, jak w przypadku paryskiego ms. 6527, mają taki sam status, a każdy „zestaw” składający się z czterech części (kwestii i trzech artykułów numerowanych kolejno) nazwany jest kwestią²⁴. Przedstawione analizy wskazują na to, że cała

21 W zachowanym fragmencie kwestii podanych jest dwanaście rozumowań za negatywną odpowiedzią na główne pytanie, podczas gdy w częściach należących do traktatu *O sześciu niedorzecznościach* jest ich – jak wskazuje tytuł – po sześć do każdego prezentowanego stanowiska.

22 Kolumna b na f. 48v kończy się słowami „sed magis assimilatur sibi”. W dolnym marginesie są jeszcze słowa: “in movendo orbes”. Kolumna a na f. 49r rozpoczyna się od słów: „et nullum infinitum est minus alio infinito”.

23 Paryż 6559, 49rb: „Hic incipit proportiones Bardevardyn”.

24 Oxford, ms. Canon. Misc. 177, f. 212vb : *Prima questio continens quattuor quaestiones; secunda questio continens quattuor; tertia questio continens quattuor; quarta questio conti-*

pierwotna treść anonimowego dzieła podana została w czterech głównych kwestiach, którym przyporządkowano po trzy artykuły. Wreszcie, taka zawartość tego XIV-wiecznego dzieła jest *explicite* zapowiadana w pierwszych liniach tekstu:

Odnosnie do tego zagadnienia oraz pojawiających się tu wątpliwości dotyczących sposobu określania proporcji szybkości ruchów w zmianach takich jak: powstawanie, wzrost, zmiana jakościowa i ruch lokalny [podkreślenie moje], zachowuję następujący porządek: najpierw omówię zapowiedziane zagadnienia, a następnie przedstawię je w formie kwestii.

Nieznany autor jasno zapowiada, jaką tematykę podejmie i taka właśnie wyczerpuje się w wersji tekstu dostępnej w czterech rękopisach oraz starodruku²⁵.

Struktura wszystkich czterech kwestii jest bardzo podobna. Na początku podane zostaje zagadnienie w formie pytania. Następnie sformułowane są trzy stanowiska obejmujące określone koncepcje, które niosą za sobą twierdzącą odpowiedź na problem. Dalej jednak przedstawionych zostaje po sześć niedorzeczności wynikających z przyjęcia któregoś stanowiska. Na tym etapie rozważań wydaje się zatem, że żadna opinia nie jest słuszna, dociekania zostają bowiem przerwane i zaprezentowane są trzy artykuły. Ich zagadnienia także mają formę pytania, na które początkowo pada odpowiedź przecząca, ponieważ gdyby brzmiała „tak”, niosłaby za sobą sześć niedorzeczności. W dalszej części artykułu, tj. *ad oppositum*, rozwiązywane są niedorzeczności i/lub podawane różne argumenty za pozytywną odpowiedzią oraz ostatecznie przyjęte rozstrzygnięcie²⁶. Końcowa część kwestii stanowi

nens quattuor.

25 Na ten temat zob. też: S. Rommevaux, *Un auteur anonyme du XIVe siècle...*, s. 7–8; J. Papiernik, *Metody matematyczne...*, s. 96–98.

26 Odpowiedź często jest twierdząca, jednak nie w każdym przypadku. Przykładowo, pierwszy artykuł pierwszej kwestii dotyczy zagadnienia przydzielania przez czynnik tworzący tyle z miejsca, ile z formy. Autor przytacza sześć niedorzeczności, nie podaje jednak ich rozwiązania, co więcej, konstruuje kilka argumentów za odpowiedzią twierdzącą (czego

wyjaśnienie *ad quaestionem* – każdorazowo akceptowane jest trzecie z podanych stanowisk i następuje rozwiązanie niedorzeczności podniesionych w związku z wybraną koncepcją (w mocy pozostaje po sześć trudności związanych z dwoma pozostałymi stanowiskami). Jak widać, tytuł traktatu nawiązuje do liczby rozumowań przytaczanych każdorazowo przeciw twierdzącej odpowiedzi na kwestię lub artykuł, przy czym w przypadku kwestii podawanych jest po sześć trudności dla każdego z trzech stanowisk.

Kwestie I i II, które traktują o szybkości ruchu powstawania i zmiany, stanowią integralną część niniejszej monografii, ponieważ dotyczą podobnej problematyki. Pierwsza główna kwestia traktatu obejmuje problem szybkości powstawania form, przy czym podane jest w niej kluczowe rozróżnienie – dokonane na podstawie treści *O powstawaniu i ginięciu* Arystotelesa – dotyczące tego, co ‘powstawanie’ oznacza: może ono mieć charakter prosty lub złożony. Jest proste, gdy realizuje się we wprowadzeniu formy w danej chwili, a więc przechodzi od niebytu do bytu. Złożone z kolei ma procesualną specyfikę i następuje, gdy wprowadzana jest określona forma przypadłościowa, której całkowicie brakowało przed rozpoczęciem procesu, obecna zaś była forma przeciwna. Co oczywiste w związku z rozważaniami na temat szybkości ruchu, tematyka kwestii koncentruje się na drugim z wymienionych rodzajów powstawania. Trzy proponowane stanowiska przedstawiają się następująco: [1] szybkość i spowalnianie w procesie powstawania jednego elementu z drugiego można wyznaczyć biorąc pod uwagę formę, która ma być wprowadzona, lub która została wprowadzona przez czynnik tworzący; [2] szybkość zmiany tego rodzaju jest zależna od rozpiętości nabywanej formy, czyli od tego, jak intensywne jest ciepło wprowadzane, a także od wielkości ciała ją nabywającego; [3] rozważana szybkość jest wyznaczana jedynie poprzez rozpiętość nabywanej formy, tzn. szybkości ruchów są równe, kiedy niezależnie od wielkości

zwykle nie czyni w innych częściach traktatu) i przytacza potwierdzające takie rozwiązanie stanowiska autorytetów. Następnie podaje odpowiedzi na te argumenty, w tym także interpretacje opinii autorytetów, które są wbrew pozytywnej odpowiedzi. Ostatecznie uznaje, że tezę artykułu należy odrzucić, chociaż część obejmująca rozważania przeciwnie jest prawdopodobna.

podłoża dwie rozpiętości formy są nabywane jednostajnie w takim samym czasie. Bardzo podobnie rzecz wygląda w kwestii II, czyli omawiającej możliwości wyznaczenia szybkości ruchu zmiany. Trzy stanowiska prezentują się tu następująco: [1] szybkość lub spowolnienie w ruchu zmiany wyznacza się poprzez wprowadzony stopień formy; [2] szybkość w takim ruchu jest wyznaczana na podstawie proporcji wielkości podłoża zmienionych w tym samym czasie; [3] szybkość ustala się poprzez proporcję rozpiętości intensywności wprowadzanej formy (bez względu na wielkość podłoża). W obydwu kwestiach anonimowy autor za prawomocną uznaje trzecią koncepcję. Co ciekawe, wymienione opinie co do możliwości pomiaru ruchu pokrywają się z tymi przedstawianymi przez Williama Heytesbury'ego w *Regułach rozwiązywania sofistematów*. Rozwiązanie wybrane w anonimowym traktacie również jest takie, jak to akceptowane przez Heytesbury'ego, co potwierdza istotną zależność *O sześciu niedorzecznościach* od rozważań zawartych w *Regułach*²⁷.

27 Ma to szczególne znaczenie nie tylko ze względu na hipotezy o tym, że autor *O sześciu niedorzecznościach* mógł być uczniem Heytesbury'ego, ale także dlatego, że wyrazista jest zależność anonimowego traktatu od szóstego rozdziału *Zasad rozwiązywania sofistematów* zatytułowanego *O trzech kategoriach* (*De tribus praedicamentis*). Jakkolwiek autor *Reguł* dzieli ruch na trzy, a nie na cztery gatunki, tj. na ruch zmiany, powiększania i lokalny, to powstawanie ujęte w anonimowym dziele można sklasyfikować jako należące do pierwszego z wymienionych. W traktacie Heytesbury'ego są przedstawione następujące stanowiska (*Regulae solvendi sophismata*, Venetiis: Bonetus Locatellus, 1494), f. 49va–49vb: „jedna [koncepcja] jest taka, że szybkość zmiany jest określana na podstawie rozpiętości nabytej formy”; „inne [stanowisko] głosi, że szybkość zmiany jest powszechnie wyznaczana poprzez wprowadzony stopień [formy] w odniesieniu do podłoża, tak że gdy określona rozpiętość formy jest jednostajnie nabywana przez określone podłoże, [wówczas] szybkość [tych procesów] jest jednakowa”; „trzecia [koncepcja] wskazuje, że szybkość jest ogólnie wyznaczana poprzez rozpiętość takiej formy, którą ogólnie nabywa większe lub mniejsze podłoże w takim lub innym czasie”. Rozwiązanie zaś brzmi (*ibidem*, f. 51ra): „Wynika stąd, że trzecie stanowisko jest według mnie najbardziej prawdopodobne i możliwe do utrzymania, to mianowicie, że każda szybkość w procesie zmiany jest wyznaczana poprzez największą rozpiętość takiej formy czy jakości, która jest jednostajnie nabywana przez jakiś podłoże, czy to mniejsze, czy większe, w odpowiednio takim lub innym czasie”.

Warto zaznaczyć, że nie oznacza to, że dzieło nieznanego autorstwa jest zupełnie epigońskie: pomysły argumentacyjne nie pokrywają się *en bloc* z wywodami z *O trzech kategoriach* (w pierwszym z wymienionych tekstów rozumowań odnoszących się do każdej z koncepcji jest więcej – każdorazowo sześć), poza tym niektóre rozwiązania przyjęte

Odnosnie do artykułów pierwszej kwestii, anonimowy filozof przyjmuje twierdzącą odpowiedź na dwa ostatnie, pierwszy natomiast – mimo uznania jego prawdopodobieństwa – zostaje odrzucony²⁸. Autor uznaje zatem, że kolory pośrednie powstają z kolorów skrajnych (czyli czarnego i białego), a dokładniej akceptuje rozwiązanie Alberta Wielkiego, zgodnie z którym proces ten zachodzi od kolorów skrajnych, ale poprzez różne barwy, nie tylko w jeden określony sposób. Przyznaje też (w odniesieniu do artykułu trzeciego), że ciała niebieskie wytwarzają jakość ciepła, ono natomiast jest jakością pierwotną, a powołując się na autorytety, dodaje, że wytwarzają także zimno; za pośrednictwem jakości pierwotnych z kolei powstają również te wtórne, np. suchość czy wilgotność.

Jeśli chodzi o artykuły kwestii drugiej, w pierwszym filozof zgadza się, że magnes ma zdolność wywołania takiej zmiany w żelazie, że porusza się ono ku niemu lub przemieszcza się w odwrotnym kierunku. Uzasadnia to odpowiedziami na niedorzeczności i eksperymentem Pierre'a de Maricourt²⁹. W drugim artykule, rozważając czy ośrodek zostaje oświetlony natychmiastowo, autor podaje przeciw temu sześć niedorzeczności, których następnie nie rozwiązuje (a zatem pozostają one w mocy). Według niego, oświetlanie jest procesem i zachodzi w czasie, natomiast odmienna opinia autorytetów powinna być rozumiana tak, że światło rozchodzi się z szybkością dla nas niezauważalną. Wreszcie, w trzecim artykule, gdzie analizuje to, czy czynnik działający ulega oddziaływaniu podczas swojej aktywności, uznaje, że rzeczywiście ma to miejsce, ale jedynie w przypadku czynników fizycznych, należących – zgodnie z fizyką arystotelesowską – do świata podksiężycowego, nie dotyczy zaś ciał znajdujących się w sferach wyższych. Autor podaje rozwiązania trudności i odwołuje się do autorytetów, które potwierdzają to stanowisko.

w anonimowym dziele są odmienne od tych akceptowanych przez Heytesbury'ego. Na ten temat zob. S. Rommevaux-Tani, *La détermination de la rapidité...*; J. Papiernik, *Metody matematyczne...*, s. 102–105.

28 Por. przypis 26.

29 Dokładne odniesienia do tego tekstu przedstawione są w części zawierającej przekład anonimowego traktatu.

Lista odwołań zawartych w traktacie *O sześciu niedorzecznościach* jest relatywnie krótka. Co oczywiste, głównymi odniesieniami są tu: *Fizyka*, *O powstawaniu i ginieciu* oraz *O niebie* Arystotelesa, jak również komentarze do nich autorstwa Awerroesa. Poza tym autor powołuje się na takie prace Stagiryty (często wraz z komentarzami do nich lub ich parafrazami Awerroesa), jak: *Metafizyka*, *Meteorologika*, *O duszy*, *Krótkie rozprawy psychologiczno-biologiczne (O zmysłach i ich przedmiotach, O długości i krótkości życia)*, *De secretis* (pseudoarystotelesowskie, znane też pod tytułem *Secretum Secretorum*). Wśród pozostałych przytaczanych autorów są: Euklides (*Elementy*), Boecjusz (*Wprowadzenie do arytmetyki*), Albumazar (lub Albumasar, czy też Abu Maszar, *Wstęp do astronomii*; łac. *Introductio in Astronomiam*), Alhazen (*Optyka*, łac. *De Aspectibus* lub *Perspectiva*), Zahel (lub Zael, *O sądach z gwiazd*, łac. *De iudiciis astrorum*), Jordanus de Nemore (*O ciężarach*, łac. *De ponderibus*), Petrus Peregrinus (*O magnesie*, łac. *De magnete*), Thomas Bradwardine (*Traktat o proporcjach szybkości w ruchach*, łac. *Tractatus de proportionibus velocitatum in motibus*), William Heytesbury (*Reguły rozwiązywania sofizmów*, łac. *Regulae solvendi sophismata*).

Warto podkreślić, że przedstawiona powyżej lista obejmuje autorów *explicite* wymienionych w anonimowym traktacie, znajdują się w nim jednak rozważania o niepodanym pochodzeniu, a w jasny sposób nawiązujące do określonych tekstów. Jednym z przykładów może być *Scientia de perspectiva* Rogera Bacona (który obszernie nawiązywał do dzieła Alhazena); jednak jaskrawszym przykładem są *Kwestie do Fizyki* Ryszarda Kilvingtona: wiele argumentów w dziele *O sześciu niedorzecznościach* zostało zaczerpniętych z tego tekstu, w tym np. rozumowania zawarte w artykule na temat przydzielania przez czynnik tworzący tyle z miejsca, ile z formy, jak również rozważania z czwartej kwestii na temat tego, czy szybkość ruchu ciała ciężkiego pochodzi od jakiejś pewnej przyczyny³⁰.

30 Dokładne odniesienia do Kwestii Ryszarda Kilvingtona podane są w części zawierającej tłumaczenie dzieła *O sześciu niedorzecznościach*.

Zagadnienia podejmowane w traktacie nie odznaczają się równym poziomem skomplikowania i długości. Niektóre tematy są analizowane w sposób dogłębny, inne traktowane są pobieżnie. Rozumowania tworzące kolejne niedorzeczności różnią się zarówno co do jakości, jak i obszerności. W niektórych przypadkach autor podaje kilka złożonych uzasadnień jednej niedogodności, w innych wywód jest bardzo krótki; niekiedy argumenty są wyrafinowane, innym razem niezbyt subtelne; co więcej, określone rozumowania są dość skomplikowane, a odpowiedź na nie już nie³¹. W każdym razie autor podaje wiele przykładów i przedstawia różnorakie rozważania, z których liczne pochodzą z tekstów autorstwa innych myślicieli tego samego środowiska filozoficznego.

W analizie i ustalaniu szybkości ruchów autor wykorzystuje rozmaite metody i – jak pokazują kolejne części tekstu – żadna z nich nie jest bardziej lub mniej odpowiednia dla określonego rodzaju ruchu, chociaż bez wątpienia niektóre cieszą się w traktacie większą popularnością niż inne. Ilość konstruowanych przypadków i rozumowań jest bardzo duża: każdemu z trzech stanowisk kwestii głównych przyporządkowanych zostaje sześć niedorzeczności, podobnie trzem ar-

31 Przykładowo, odpowiadając na niektóre niedorzeczności, autor nie podaje żadnego błędu w rozumowaniu, ale przyznaje, że sam rozpatrywany przypadek jest niemożliwy, a zatem na tej podstawie odrzucany jest wywód uzasadniający niedorzeczność. *Exemplum* może stanowić szóstą niedorzeczność w trzecim głównym stanowisku drugiej kwestii. Tak autor buduje przypadek: „Szóstej niedorzeczności dowodzi się tak. Niech a będzie ciałem o słabym cieple, które samo z siebie upodobniło do siebie ciało b i ciągle znajduje się w pobliżu b jak wcześniej się znajdowało, i niech a zacznie nasilać się [tj. ocieplać] ciągle całościowo w proporcji mniejszej niż samo zmieniało b . To oczywiście jest możliwe, ponieważ daje się wskazać jakieś ciało ciepłe, które jest w jakiejś proporcji do ocieplania a i jakieś inne ciało ciepłe, które jest w dwukrotnie mniejszej proporcji do ocieplania a , i tak inne ciała ciepłe, więc daje się wskazać jakieś ciało ciepłe, które jest w mniejszej proporcji do ocieplania b niż proporcja, w jakiej kiedykolwiek było a do b , ponieważ zakłada się, że najmniejsza proporcja była dwukrotna (...)”. Fragment odpowiedzi na tę trudność brzmi: „Na szóstą niedorzeczność odpowiadam, przecząc wnioskowi, a w odniesieniu do przypadku uznaję, że jest niemożliwy co do tej części, że a natęży się całościowo w wyniku większej proporcji niż [ono] samo zmieniało b , ponieważ a nie może ulegać natężaniu od intensywniejszej [części] a , skoro a jest jednostajne, jednak coś cieplejszego od a wraz z ciepłem a jest w większej proporcji do zimna w a , niż było ciepło a do zimna w b ”.

tykułom w ramach każdej kwestii. Ich różnorodność jest znacząca, a poziom skomplikowania nierówny. Najczęściej w określaniu ruchu autor odwołuje się do obserwowalnych zdarzeń czy zjawisk, dokładniej rzecz ujmując – często przytacza je w konstrukcji danego przypadku, ale bardzo rzadko powołuje się na nie w rozumowaniach mających uzasadnić daną trudność lub jej odrzucenie, zazwyczaj stanowią po prostu uzupełnienie dla logicznych i matematycznych wywodów. Podobnie, jedynie incydentalnie myśliciel posługuje się teorią granic możliwości działania danego czynnika lub przyjmowania działania przez określony element doznający. Do najczęstszych metod stosowanych w rozumowaniach należą analizy procesów dotyczących zmian intensywności wprowadzanych form, w tym brane są pod uwagę: rozpiętości (*latitudines*) form, rachunek proporcji, uwzględnienie szybkości chwilowej, odwoływanie się do szybkości nieskończonej jako punktu odniesienia dla różnych rodzajów ruchu, etc. W jednych wywodach wszystko to jest wykorzystywane dla wykazania niedorzeczności, w innych eksploatowana jest zaledwie jedna taktyka czy droga prowadząca do tego celu.

Ogólnie rzecz ujmując, choć procedury zastosowane w konstruowaniu niedorzeczności są niejednorodne, widać jasną tendencję do kwantyfikowania takich jakości fizyki arystotelesowskiej, jak ciepło, światło, kolor, gęstość czy magnetyzm. Jeśli prezentowane są w traktacie „eksperymenty”, to buduje się je na poziomie wyobraźni (*secundum imaginationem*)³², te praktyczne bowiem nie byłyby zbyt instruktywne

32 Na temat procedur wykorzystywanych przez średniowiecznych myślicieli do analiz z zakresu filozofii przyrody (i nie tylko, także do rozważań teologicznych) zob.: J.E. Murdoch, *The Analytical Character of Late Medieval Learning: Natural Philosophy without Nature*, [w:] „Approaches to Nature in the Middle Ages”, L.D. Roberts (ed.), Binghamton, N.Y. 1982, s. 171–213; Tenze, *From Social into Intellectual Factors: An Aspect of the Unitary Character of Late Medieval Learning*, [w:] „The Cultural Context of Medieval Learning. Proceedings of the First International Colloquium on Philosophy, Science, and Theology in the Middle Ages — September 1973”, J.E. Murdoch, E.D. Sylla (eds), Dordrecht 1975, s. 271–339; P. King, *Mediaeval Thought—Experiments: The Metamethodology of Mediaeval Science*, [w:] „Thought Experiments in Science and Philosophy”, T. Horowitz, G.J. Massey (eds), Lanham 1991, s. 43–64; E. Grant, *The Nature of Natural Philosophy in the Late Middle Ages* (“Studies in Philosophy and the History of Philosophy”, vol. 52), Washington D. C.

bez odpowiednich instrumentów umożliwiających precyzyjne pomiary. Nie oznacza to jednocześnie, że celem autora traktatu jest określenie konkretnych wartości szybkości różnych ruchów w danej sytuacji. Dociekania dotyczące odmiennych ruchów nie obejmują jedynie ich wyznaczania czy porównywania na podstawie rachunku proporcji, nie są też wykonywane każdorazowo operacje na liczbach dla skonstruowania czy rozwiązania niedorzeczności, nierzadko stosowane są do tego proste narzędzia logiczne. Wobec tego nie musi chodzić o mierzenie za pomocą liczb, ale ustalenie, jakie czynniki decydują o tym, że ruch jest szybszy lub wolniejszy. Nie jest to zaskakujące, biorąc pod uwagę główną tematykę analiz w traktacie, czyli przyczyny różnych ruchów i ogólne zasady, jakim one podlegają.

2010, rozdz. 7 (*Scientific Imagination in the Medieval Ages*) i 8 (*Medieval Natural Philosophy: Empirism without Observation*), s. 163–224; E.D. Sylla, *Mathematical physics and imagination in the work of the Oxford Calculators: Roger Swineshead's On Natural Motion*, [w:] „Mathematics and its implications to science and natural philosophy in the Middle Ages” E. Grant, J. Murdoch (eds), Cambridge 1987, s. 85–96; E. Jung, *Mathematics and the Secundum Imaginationem Procedure in Richard Kilvington*, „Przegląd Tomistyczny” 2016 (22), s. 109–120.

ROZDZIAŁ II

WPROWADZENIE

Anonimowy autor traktatu na początku pierwszej kwestii formułuje wątpliwość – jak mówi – „dotyczącą sposobu określania proporcji szybkości ruchów w zmianach takich jak: powstawanie, wzrost, zmiana jakościowa, ruch lokalny”³³. Widać zatem, iż akceptuje twierdzenie Arystotelesa, że zmiana jest tym samym, co ruch. Niemniej, inaczej niż Arystoteles, a zgodnie z tradycją Oksfordzkich Kalkulatorów, twierdzi że zmiana we właściwym sensie może być czworaka: powstawanie, wzrost, czyli zmiana ilościowa, zmiana jakościowa, np. ocieplenie oraz ruch lokalny, czyli zmiana miejsca³⁴. Zdaniem Arystotelesa ta pierwsza zmiana, czyli powstawanie i odwrotny dla niej proces, czyli ginięcie, jeśli są zmianami substancjalnymi od niebytu do bytu lub od bytu do nie-bytu, jak urodziny bądź śmierć, zachodzą natychmiast³⁵. Trzy pozostałe rodzaje zmian zachodzą w czasie.

W siódmej księdze *Fizyki*, w rozdziale czwartym, Arystoteles przedstawia rozważania na temat porównywania ruchów³⁶. Jego zdaniem:

33 Zob. poniżej, kw. I, s. 91.

34 Tak zmianę traktuje Ryszard Kilvington (zob. E. Jung, *The New Interpretation of Aristotle. Richard Kilvington, Thomas Bradwardine and the New Rule of Motion*, [w:] „Quantifying Aristotle. The Impact, Spread and Decline for Calcolatores Tradition”, E. Sylla, D. Di Liscia (eds), Leiden 2019 (w druku).

35 Arystoteles, *Fizyka*, V.1 (225a), s. 118. Arystoteles nie jest tu konsekwentny, bowiem przytoczone poniżej cytaty z VII księgi pokazują wyraźnie, że również powstawanie i ginięcie może być procesem zachodzącym w czasie.

36 Zob. Arystoteles, *Fizyka*, ks. VII.4, (248a–249b), s. 161–165.

...jeżeli rzeczy będące w ruchu (...) różnią się gatunkowo, to i ich ruchy będą różnić się gatunkowo; jeżeli natomiast różnią się rodzajowo czy numerycznie, to również i ich ruchy będą się różnić rodzajowo czy numerycznie³⁷.

Ten cytat wyraźnie pokazuje, że jedynie ruchy tego samego rodzaju mogą być ze sobą porównywalne, tzn. zmiana jakościowa, np. w postaci uzyskiwania ciepła (ocieplanie) czy uzyskiwania zimna (oziebianie) lub zmiana barwy; są one porównywalne wtedy, gdy takim samym zmianom podlegają dwa ciała. Natomiast co do szybkości zachodzenia zmian, jak mówi Arystoteles: „to ma równą szybkość, co doznaje tej samej zmiany w równym czasie”³⁸.

W tym samym rozdziale Stagiryta przedstawia wątpliwości co do możliwości porównywania szybkości w procesie powstawania i giniecia. Arystoteles pyta: „kiedy mianowicie jedno powstawanie dokonuje się z taką samą szybkością, jak inne?”³⁹ i odpowiadając, stwierdza:

Odpowiedź brzmi: jeżeli dwie rzeczy identyczne gatunkowo, np. dwaj ludzie (ale nie dwoje zwierząt) powstają w tym samym czasie. Podobnie jeden wytwór jest szybszy od drugiego, jeżeli gatunkowo różne rzeczy powstają w tym samym czasie (nie mamy bowiem nazw dla dwóch rzeczy, pomiędzy którymi istnieje niepodobieństwo)⁴⁰.

W następnym rozdziale księgi VII Arystoteles przedstawia słynne prawa dotyczące szybkości ruchu, które polski tłumacz niesłusznie nazwał „podstawowymi równaniami dynamiki”⁴¹. Reguły te odnoszą się do ruchu lokalnego, w którym jakieś ciało pokonuje pewną odległość w określonym czasie. Jeżeli jakiś czynnik poruszający o sile/mocy F porusza jakieś ciało ciężkie R stawiające opór na drodze S w czasie T , to:

37 Arystoteles, *Fizyka*, ks. VII.4, (249b), s. 164.

38 Tamże, (249b), s. 164.

39 Tamże.

40 Tamże, (249b), s. 165.

41 Zob. Tamże, (250a–250b), s. 165–167.

F porusza $\frac{1}{2}R$ na drodze $2S$ w czasie T ;

F porusza $\frac{1}{2}R$ na drodze S w czasie $\frac{1}{2}T$;

F porusza R na drodze $\frac{1}{2}S$ w czasie $\frac{1}{2}T$;

$\frac{1}{2}F$ porusza $\frac{1}{2}R$ na drodze S w czasie T ;

Jeżeli F_1 porusza R_1 na drodze S w czasie T , a F_2 porusza R_2 na drodze S w czasie T , to $F_1 + F_2$ porusza $R_1 + R_2$ na drodze S w czasie T^{42} ;

Nie jest tak, że F z konieczności poruszy $2R$ na drodze $\frac{1}{2}S$ w czasie T ;

Nie jest tak, że $\frac{1}{2}F$ z konieczności poruszy R na drodze $\frac{1}{2}S$ w czasie T^{43} .

Warunek 6 i 7 mówi, że nie musi być tak, choć może się zdarzyć, iż jakaś siła będzie poruszać podwojony opór ciała dwakroć cięższego lub dwakroć mniejsza siła będzie poruszać ciało o takim samym ciężarze w tym samym czasie na dwakroć krótszej drodze.

Albowiem – jak mówi Arystoteles – z faktu, że cała siła wywołuje pewną ilość ruchu, bynajmniej nie wynika, że połowa tej siły wywoła określoną ilość ruchu w określonym czasie. Bo gdyby tak było, to jeden człowiek mógłby poruszyć okręt, gdyż zarówno siła poruszająca ciągnących okręt, jak i odległość, jaką ma przebyć, da się podzielić na tyle części ilu jest ludzi⁴⁴.

Arystoteles formułuje taką samą wątpliwość odnośnie do powstania i zmiany jakościowej⁴⁵. Z drugiej strony stwierdza, że reguły 1–5 również obowiązują w przypadku zmian jakościowych i w procesach powstawania i ginienia:

42 Tamże, s. 166, przyp. 12.

43 Por. tamże.

44 Tamże, (250a), s. 166.

45 Zob. tamże, (250b), s. 167.

Ale czy jednak ta zasada da się również zastosować w procesach powstawania i giniecia? Zapewne tak, bo w każdym wypadku występuje coś, co powoduje wzrost, i coś, co doznaje wzrostu, tak że jedno wywołuje, a drugie doznaje wzrostu w pewnym czasie. Podobnie istnieje określona rzecz, która powoduje zmianę jakościową, i określona rzecz, która podlega tej zmianie, a pewna ilość albo raczej stopień zmiany jakościowej dokonał się w pewnej określonej ilości czasu; jeżeli dany okres czasu zostanie podwojony, to ilość zmiany jakościowej będzie również podwojona i na odwrót, podwojona zmiana jakościowa zajmie dwa razy więcej czasu, zmiana jakościowa połowy przedmiotu zajmie połowę czasu, a w połowie czasu dokona się zmiana jakościowa połowy przedmiotu; a znowu przedmiot o połowę większy od danego przedmiotu zmieni się w tej samej ilości czasu dwa razy tyle⁴⁶.

Z przedstawionej teorii Arystotelesa niestety nie wynika jasno, jaką wartość moglibyśmy przypisać szybkości dowolnego ruchu (powstawania, wzrostu, zmiany jakościowej czy ruchu lokalnego). Wątpliwości, które wzbudziły te rozważania Stagiryty były wykładane i rozstrzygane w średniowiecznych komentarzach do jego *Libri naturales*, czyli przede wszystkim do *Fizyki* i do *O powstawaniu i ginieciu*. Oksfordzcy Kalkulatorzy: Ryszard Kilvington, Tomasz Bradwardine, Wilhelm Heytesbury, anonimowy autor *De sex inconvenientibus*, Jan Dumbleton i Ryszard Swineshead – znani przede wszystkim jako logicy oraz filozofowie przyrody, a Kilvington i Bradwardine również jako teologowie⁴⁷ – poświęcili wiele dzieł wyjaśnianiu i interpretowaniu tez Arystotelesa⁴⁸.

Założyciele szkoły Oksfordzkich Kalkulatorów: Ryszard Kilvington i Tomasz Bradwardine, zaproponowali nową interpretację praw

46 Tamże, (250a–250b), s. 166–167.

47 Na temat historii problemu i rozwiązań proponowanych przez Oksfordzkich Kalkulatorów zob. np. E. Jung, *Między filozofią przyrody a nowożytnym przyrodoznawstwem. Ryszard Kilvington i fizyka matematyczna w średniowieczu*, Łódź 2002, s. 187–266. W pracy tej znajduje się obszerna bibliografia dotycząca tej tematyki.

48 Zob. na przykład E. Jung, *Między filozofią przyrody a nowożytnym przyrodoznawstwem*, s. 57–146; R. Podkoński, „*Suisetica inania*”. Ryszarda Swinesheada spekulatywna nauka o ruchu lokalnym, Łódź 2017. W pracach tych znajduje się najnowsza bibliografia dotycząca tej problematyki.

ruchu Arystotelesa. Kilvington przedstawił ją w kwestiach stanowiących komentarze do *Fizyki* i do *O powstawaniu i ginięciu*⁴⁹, Bradwardine w *Traktacie o proporcji lub proporcjach szybkości ruchów*. Dzieła pierwszego myśliciela niestety zostały niejako „odkryte” dopiero pod koniec XX wieku a w XXI ukazały się w postaci wydań krytycznych z rękopisów łacińskich⁵⁰, natomiast traktat Bradwardine’a, napisany jak „podręcznik do fizyki”, zyskał sławę zaraz po jego napisaniu w 1328 roku. Dzieło to było popularne w całym świecie łacińskim tamtego okresu, a straciło na ważności dopiero w wieku XVII. Bradwardine przedstawia szereg argumentów, które zaczerpnął z komentarza do *Fizyki* Ryszarda Kilvingtona⁵¹, wskazujących na niespójność teorii ruchu Arystotelesa. Podczas gdy Kilvington miał intuicję prawidłowego, tzn. matematycznie spójnego, rozwiązania praw ruchu, Bradwardine, wykorzystując tę intuicję, potrafił sformułować nową teorię w sposób jasny i przejrzysty. To matematyczne „równanie” dotyczące ruchu, prawidłowo sformułowane przez Kilvingtona, opiera się na następujących założeniach:

W ruchu lokalnym moc czynnika działającego (F) i moc oporu elementu doznającego (R) są zamiennie. Oznacza to, że jeśli mamy do czynienia z ruchem naturalnym, tj. ruchem do naturalnego miejsca (ciała ciężkie dążą do środka Ziemi, ciała lekkie do góry, do sfery ognia), to w zależności od kierunku ruchu w ciele będącym mieszaniną czterech pierwiastków elementy ciężkie (jak ziemia i woda) oraz lekkie (jak powietrze i ogień) mogą zamiennie pełnić rolę elementu działającego i doznającego. Na przykład, ciało będące mieszaniną czterech elementów i spadające na dół musi pokonać opór wewnętrzny, jaki stawiają mu elementy lekkie, które dążą ruchem naturalnym do góry

49 Zob. E. Jung, *Między filozofią przyrody a nowożytnym przyrodoznawstwem*, s. 40–56.

50 *Sophismaty (Sophismata)* Kilvingtona wraz z tłumaczeniem na angielski zostały wydane przez Barbarę i Normana Kretzmannów w roku 1990, kwestie do *Etyki (Quaestiones super libros Ethicorum)* przez Monikę Michałowską w roku 2016, kwestie do *Fizyki (Quaestiones super libros Physicorum)* ukażą się roku 2020. Szczegółowe informacje zob. E. Jung, *Richard Kilvington*, „The Stanford Encyclopedia of Philosophy” (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/kilvington/> (dostęp: 5.08.2019).

51 Zob. E. Jung, *Arystoteles na nowo odczytany...*, s. 39–46; R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. I, s. 134–149, 168; kw. III, s. 278, 279; E. Jung, *The New Interpretation of Aristotle*.

oraz opór zewnętrzny, jaki stawia mu ośrodek. Jeśli ruch odbywałby się w próżni, to jedyny opór pochodziłby ze strony dążności odpowiednich elementów do ich naturalnego miejsca. Pokonywanie oporu jest niezbywalnym elementem ruchu, zdaniem Arystotelesa gwarantującym, że proces zachodzi w czasie; w próżni bowiem, która jest pusta i nie stawia żadnego oporu, ruch byłby – zdaniem Arystotelesa – natychmiastowy, czyli zachodziłby w nie-czasie⁵².

Szybkość ruchu jest proporcjonalna do proporcji F i R , i te dwa czynniki należą do tego samego gatunku, skoro zamiennie pełnią funkcję czynnika działającego i czynnika poruszanego, bądź stawiającego opór. Aby ruch zachodził, proporcja $F : R$ musi być większa od 1. I to jest założenie Arystotelesa, ponieważ – aby siła mogła pokonać opór – musi być od tego oporu większa. Szybkość ruchu proporcjonalna do proporcji F i R musi być proporcjonalna do proporcji geometrycznej, tj. $v \sim (F : R) > 1$ a nie może być proporcjonalna do proporcji arytmetycznej, bo gdy $v \sim F - R$, przy R (oporze ośrodka) $= 0$, $v \sim F$ i miałyby wartość skończoną⁵³, i wówczas ruch w próżni byłby możliwy, a skoro tak, to i próżnia mogłaby istnieć, co jest wbrew Arystotelesowej filozofii przyrody.

Z poprzednich dwu założeń wynika, że jeśli $v \sim (F : R)$ i $(F : R) > 1$, to $v > 1$, czyli nie jest możliwe aby ruch zachodził, kiedy wartość proporcji $F : R$ jest mniejsza od 1, tzn. nie jest możliwe, by szybkość ruchu mogła zawierać się w przedziale wartości $\{0,1\}$. Jest to istotna sprzeczność wynikająca z teorii Arystotelesa, bowiem po to, by zachodził, wystarczy, żeby siła była większa od oporu o dowolnie małą wartość i wtedy szybkość powinna mieć dowolnie małą wartość. Zgodnie z teorią Arystotelesa tak się jednak nie dzieje.

Ponieważ Arystoteles twierdzi, że podwojenie siły, przy tym samym oporze, gwarantuje albo skrócenie czasu, albo drogi o połowę, to,

52 Zob. Arystoteles, *Fizyka*, IV, (215a–215b), s. 99.

53 Takie było stanowisko Avempacego, które Awerroes przytaczał w swym komentarzu 71 do IV księgi *Fizyki* Arystotelesa. Zob. Averroes, *Com. in Physicam IV*, com. 71, f. 160va; E. Jung, *Między filozofią przyrody...*, s. 148–149, 174–175.

tym samym, oznacza zwiększenie o połowę szybkości ruchu. Czyli, jeśli $v_1 \sim (F_1 : R_1)$, to gdy $R_2 = \frac{1}{2}R_1$, $(F_2 : R_2) = (2F_1 : R_1)$ i $v_2 = 2v_1$. Ale taki przypadek będzie zachodził jedynie wtedy, gdy $(F_1 : R_1) = (2 : 1)$, czyli proporcja siły do oporu ma się jak 2 do 1. Jeśli ta proporcja wynosi np. $(F_1 : R_1) = (3 : 2)$, to podwojenie siły daje proporcję $(F_2 : R_2) = 2 \times 3 : 2 = (6 : 2) = (3 : 1)$ i wtedy $v_2 = 3$ a nie 4, jak wynika z obliczeń ($2 \times 2 = 4$), czyli $v_2 < 2v_1$. Jeśli natomiast $(F_1 : R_1) = (3 : 1)$, to $(F_2 : R_2) = (2 \times 3 : 1) = (6 : 1)$, $v_2 = 6$, czyli $v_2 > 2v_1$.

Zatem należy zastosować definicję ciągłej proporcjonalności Euklidesa przedstawioną w V księdze *Elementów*, w średniowieczu znaną z tłumaczenia Campana: „Jeśli są trzy wielkości w proporcji ciągłej, to proporcja pierwszej do trzeciej jest nazywana podwójną w stosunku do pierwszej do drugiej”⁵⁴. Tak więc jeśli szybkość ruchu jest proporcjonalna do proporcji $(F : R)$, to podwojenie szybkości wymaga podwojenia, czyli dodania do niej takiej samej proporcji, lub – jakbyśmy to współcześnie – powiedzieli podniesienia do potęgi drugiej pierwotnej proporcji. W takim przypadku, gdy $(F_1 : R_1) = (2 : 1) \sim v_1$, $v_2 = 2v_1 \sim (F_1 : R_1) : (F_2 : R_2) = (2 : 1) : (2 : 1) = (2 : 1)^2 = (4 : 1)$, wyliczenia zgodne z Euklidesem pokrywają się z regułami Arystotelesa. Jednakże, kiedy $v_1 \sim (F_1 : R_1) = (3 : 2)$, prawidłowo „wyliczone” $v_2 = 2v_1$ będzie proporcjonalne do $(3 : 2) : (3 : 2) = (9 : 4)$.

Ostatecznie – twierdzi Kilvington – należy zatem przyjąć, że kiedy Arystoteles mówi o proporcjach siły poruszanej do oporu, rozumie, że proporcja podwojona siły działającej do oporu to proporcja dodana do takiej samej proporcji, tj. – jakbyśmy dziś powiedzieli – podniesiona do drugiej potęgi⁵⁵.

Tomasz Bradwardine doskonale wiedział, jak zrobić dobry użytek z tej teorii Kilvingtona i nadal temu rozumowaniu kształt reguły, która uczyniła go sławnym na okres następujących 200 lat. We współczesnej interpretacji twierdzenie to brzmi:

54 Campanus de Novara, *Elementa*, V, def. X, [w:] *Campanus of Novara and Euclid's "Elements"*, H.L.L. Busard (ed.), Stuttgart 2005, s. 168.

55 Zob. R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. I, s. 168.

Szybkość ruchu zmienia się zgodnie z proporcją arytmetyczną, podczas gdy proporcje siły do oporu ($F : R$) zmieniają się zgodnie z proporcją geometryczną. Tak więc kiedy jakaś proporcja ($F : R$) odpowiada za określoną szybkość, jej podwojenie, czyli podniesienie do kwadratu gwarantuje, że szybkość będzie podwojona, jej zmniejszenie o połowę, czyli wyciągnięcie pierwiastka, gwarantuje, że szybkość zmniejszy się o połowę⁵⁶.

Nie ulega wątpliwości, że traktat Bradwardine'a był napisany z myślą o studentach i młodszych kolegach, którym należało wyłożyć nową teorię w sposób systematyczny, autor posłużył się przy tym poszerzonym aparatem matematycznym, omówionym w rozdziale pierwszym jego traktatu. Tak też tekst ten został odebrany przez następne pokolenia filozofów przyrody.

Zależność anonimowego autora traktatu *O sześciu niedorzecznościach* od przedstawionych wyżej ustaleń jego poprzedników jest wyraźnie widoczna w zawartych w tym tekście analizach poszczególnych przykładów pomiaru różnych rodzajów ruchu. Co więcej, także fakt, że anonimowy autor swoje rozważania w znakomitej części opiera na przykładach, co stanie się jasne poniżej, dotyczących oddziaływania ciepła lub zimna już to wzajemnie na siebie, już to na ciepłe lub zimne ciało, jasno pokazuje, że jak jego poprzednicy, tj. Ryszard Kilvington, William Heytesbury, jedynie substancję (ciało) i jakość traktuje jako rzeczy samodzielne (*res absolutae*), a pozostałe osiem kategorii uznaje jedynie za „sposób mówienia” o tych substancjach⁵⁷.

56 E.D. Sylla, J.E. Murdoch, *The Science of Motion*, [w:] „Science in the Middle Ages”, D.C. Lindberg (ed.), Chicago 1978, s. 225.

57 Zob. na przykład E. Jung, *Arystoteles na nowo odczytany...*, s. 55–69; M. Hanke, E. Jung, *William Heytesbury*, „The Stanford Encyclopedia of Philosophy” (Spring 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/archives/spr2018/entries/heytesbury/> (dostęp: 5.08.2019).

ZAGADNIENIE SZYBKOŚCI POWSTAWANIA FORM ELEMENTARNYCH

Problemowi powstawania, a ściślej konieczności i możliwości wyznaczania szybkości takiego procesu, poświęcona jest pierwsza kwestia należąca do traktatu *O sześciu niedorzecznościach*, jej tytuł brzmi: *Czy w procesie tworzenia form należy wyznaczać określoną szybkość?*. Znamienne jest, że jej autor nie chce omawiać samego procesu powstawania i odwrotnego dla niego procesu ginięcia, który stanowi główny temat arystotelesowej pracy *O powstawaniu i ginięciu*, ale – zgodnie z czternastowieczną tradycją Kalkulatorów – zamierza rozwiązać zagadnienie możliwości wyznaczania szybkości tworzenia form. Tego typu pytanie zadał wcześniej Ryszard Kilvington w swoim komentarzu do *O powstawaniu i ginięciu*⁵⁸. Inni, wcześniejsi Kalkulatorzy, jak Tomasz Bradwardine i Wilhelm Heytesbury, nie zajmowali się tym problemem.

Już sformułowanie problemu pokazuje, że autor anonimowego tekstu jest spadkobiercą szkoły Oksfordzkich Kalkulatorów. Mianowicie, jak pisałam we wstępie do tego rozdziału, za sprawą dzieła Tomasza Bradwardine'a anonimowy autor nie pyta jedynie, czy

58 W pierwszej kwestii swego komentarza do *O powstawaniu i ginięciu* (*De generatione et corruptione*) Kilvington stwierdza, że ponieważ zarówno proces powstawania i ginięcia, jak i zmiana jakościowa jest zmianą od jednego przeciwieństwa w drugie, zajmuje on czas. Ricardus Kilvington, *Com. in De gen.*, q. 1: *Utrum omne quod generetur ex contrariis generetur*, ms. Seville, Bib. Colombina 7–7–13, f. 41ra–rb: “Primo igitur est sciendum quod prima quaestio iam intenta et quaesita superius est una quaestio quem probat Aristoteles inductive I *Physicorum* in textibus suis correspondentibus commento 43 et 45 et 46 et 47 et similiter Commentator in eisdem commentis. Iterum ad ulteriorem probationem eiusdem quaestionis possunt aduci illa quae ponit Commentator V *Physicorum* commento 12 et VIII *Physicorum* commento 62 dicens quod omnis generatio est de non esse in esse et I *Physicorum* commento 46 dicens quod per contraria sunt esse et non esse. Item secundum Commentatorem ubi prius VIII *Physicorum* omnes modi transmutationis tam generationis quam alterationis sunt de opposito in oppositum cui concordat Commentator I *Physicorum* commento 58 dicens quod omnis generatio attribuitur oppositis a subiecto et intelligit Commentator”.

możliwe jest wyznaczenie szybkości ruchu odpowiednich zmian, ale pyta o sposób określania proporcji szybkości ruchów. Jest to dosłowne powtórzenie pełnego tytułu pracy Bradwardine'a, który brzmi: *Traktat o proporcji lub proporcjach szybkości ruchów (Tractatus proportionum seu de proportionibus velocitatum in motibus)*.

Na początku pierwszej kwestii wymienione zostają trzy stanowiska, tj. możliwe odpowiedzi na podstawowe pytanie. Szybkość procesu tworzenia, tj. powstawania lub tworzenia jak i zaniku, czyli ginięcia jednej formy w wyniku działania innej formy, można określać następująco: [I] szybkość jest wyznaczana przez rodzaj wprowadzanej formy; intensywniejsza forma, np. większe ciepło, ogrzewa szybciej niż mniejsze; [II] szybkość ruchu jest wyznaczana zarówno przez intensywność formy, jak i rozmiar ciała; szybkość dwu procesów tworzenia jest taka sama kiedy np. dwa ciała tej samej wielkości ocieplają się tak samo w tym samym czasie lub kiedy większe ciało ociepla się dzięki większemu ciepłu, a mniejsze dzięki mniejszemu w tym samym czasie; [III] szybkość ruchu wyznacza się jedynie poprzez wielkość (rozpiętość) nabywanej formy, tzn. jeśli dwa ciała jednostajnie ulegają ogrzaniu za sprawą takiego samego ciepła, to szybkości tych ruchów są równe. Pierwsze stanowisko porównuje szybkości procesów, np. ogrzewania, jedynie ze względu na możliwości czynnika działającego. Drugie bierze pod uwagę proporcje zgodnie z przedstawionymi wyżej regułami Arystotelesa: jeśli ciepło to czynnik działający (odpowiednio C1 i C2), a ciała to elementy doznające (D1 i D2), to $v_1 = v_2$, jeśli $(C1 : D1) = (C2 : D2)$. Trzecie stanowisko natomiast nie uwzględnia wielkości ciała, a bierze pod uwagę regułę ruchu jednostajnego, w którym w jednakowych odcinkach czasu nabywane są jednakowe ilości ciepła. Jeśli I1 i I2 to wielkość formy nabywanej, to $(I1 : I2) \sim (v1 : v2)$, gdzie v określa ruch szybkością w ruchu jednostajnym.

Przedstawivszy te trzy różne rozwiązania, autor traktatu odnosi się do nich po kolei i podaje argumenty (zawsze 6 rozumowań, czyli „niedorzeczności”) je negujące.

[Ad I]. Pierwsze przedstawione wyżej stanowisko jest zbijane przy pomocy następujących argumentów:

[1]. Czynniki działające wytwarza w elemencie doznającym formę podobną do swojej z nieskończoną szybkością. Uzasadnienie jest następujące: zakładamy, że czynnik działający a działa z maksymalną mocą, np. wytwarzając w jakimś ciele b nierówno ciepłym maksymalne ciepło; ponieważ a , wprowadzając maksymalne ciepło, jednocześnie osłabia zimno b , to ciągle działa z większą mocą, i sukcesywnie osłabiając opór b , czyli zmniejszając jego zimno, działa szybciej i szybciej; a ponieważ a zawsze działa z maksymalną mocą, to w rezultacie działa (a to, co działa z maksymalną mocą, działa nieskończenie szybko, bo taka moc jest wprowadzana natychmiast, czyli w jednej chwili) z nieskończoną szybkością, i to – jak mówi nasz autor – szybkością ujmowaną kategorycznie, tj. nieskończenie aktualną szybkością. To oznacza – zgodnie z pierwszym stanowiskiem – że szybkość powstawania wyznaczana jest przez intensywność formy, forma maksymalna zaś działa z nieskończoną szybkością.

[2]. Czynniki tworzący działa z coraz większą szybkością ze względu na proporcję, choć jednostajnie wprowadza ciepło. Uzasadnienie odnosi się do przykładu zarysowanego powyżej. Autor podaje tu dodatkowy argument: skoro a sukcesywnie działa osłabiając opór b , to te części b , które uzyskały już maksymalne ciepło, wspierają a w jego działaniu, i tak moc działająca ciągle się powiększa, i tym samym proporcja ($a : b$) ciągle wzrasta, bo zmniejsza się opór b . Tym samym szybkość, która jest proporcjonalna do proporcji ($a : b$) ciągle się zwiększa, co jest nieodręczne, bowiem a , jednostajnie wprowadzając największe ciepło, działa z największą szybkością. To oznacza, zgodnie z pierwszym stanowiskiem, że szybkość powstawania wyznaczana jest przez intensywność formy wprowadzanej, dochodzimy więc do sprzeczności, bowiem, choć forma maksymalna jest wprowadzana jednostajnie, ostatecznie szybkość, z jaką zachodzi proces, jest większa niż szybkość, z jaką wprowadzana jest forma maksymalna, a to oczywiście jest niedorzeczne.

[3]. Czynn timerzający zaczyna działać i działa nieskończenie wolno, a jednak szybkość jego ruchu jest rezultatem stukrotnie większej proporcji ($a : b$). Uzasadnienie jest następujące: tym razem a to maksymalne ciepło, b maksymalne zimno i $(a : b) = (100 : 1)$, i a sukcesywnie część przed częścią wytwarza w b ciepło. Jeśli a zaczyna tworzyć w b jakąś formę ciepła, i robi to część przed częścią a nie natychmiast, czyli jest to proces, to a wprowadza ciepło dwukrotnie i trzykrotnie, i tak w nieskończoność mniej intensywnie, i to odpowiednio z szybkością dwukrotnie i trzykrotnie, i tak w nieskończoność mniejszą, czyli nieskończenie wolniej. Dowód drugiej części niedorzeczności: „szybkość ruchu a jest rezultatem stukrotnie większej proporcji ($a : b$)” wykorzystuje to założenie i pokazuje, że, mimo iż szybkość jest rezultatem najmniejszej proporcji $100 : 1$, to jednak zimno b ciągle osłabia maksymalne ciepło a i tym samym szybkość proporcjonalna do $(a : b)$ będzie się zmniejszała, zatem maksymalne ciepło a nieskończenie wolno będzie wprowadzać ciepło do b .

[4]. Element bardziej oddalony od formy ciepła osiągnie ją równie szybko jak mniej oddalony. Czwarta niedorzeczność opiera się na wyrafinowanym przykładzie, w którym przyjmuje się, że dwa ciała a i b są jednostajnie ciepłe, czyli każda ich część jest tak samo ciepła, i a jest cieplejsze niż b , co oznacza, że obydwa ciała mają wewnętrzną formę ciepła odpowiednio mniej – a i bardziej – b oddaloną od formy najwyższej, tj. maksymalnego ciepła. Ponieważ a i b ciągle będą ogrzewane przez najcieplejszy czynnik, a będzie ogrzewane szybciej, bo jest cieplejsze, b wolniej, czyli a szybciej będzie dążyło do osiągnięcia maksymalnego ciepła niż b , a jednak w ostatnim momencie, czyli w chwili, w której – jak zakłada krytykowane stanowisko – zostanie przyjęte maksymalne ciepło, a i b będą równie ciepłe. Tak więc jeśli szybkość procesu wyznacza intensywność przyjętej formy, w ostatniej chwili procesu a i b będą się zmieniać z taką samą szybkością.

[5]. Dwa czynn timerzający a i c jednocześnie zaczynają wytwarzać i tworzą w b i d takie same formy, a wytworzy dwa razy szybciej niż c , a jednak a wytworzy tę formę tak samo szybko jak c . Uzasadnienie

jest następujące: zakładamy, że a to maksymalne ciepło, c ciepło środkowe między maksymalnym i minimalnym, b to ciepło jednostajnie zmienne, którego jednym kresem jest maksymalne ciepło, d ma jako kres ciepło środkowe między maksymalnym i minimalnym; i a działa na b , aż będzie ono miało maksymalne ciepło, a c na d , aż będzie miało ciepło środkowe między maksymalnym i minimalnym. To, że a wytworzy w b ciepło dwa razy szybciej, wynika z tego, że a zawsze będzie wytwarzało ciepło dwukrotnie większe niż c , czyli będzie działało dwukrotnie szybciej, a to oznacza, że będzie się to odbywało w czasie dwukrotnie krótszym. Ponieważ jednak, zgodnie z pierwszym stanowiskiem, szybkość procesu jest wyznaczana przez intensywność formy wprowadzanej, to – zdaniem autora – szybkości będą równe, bo zarówno a jak i c wprowadzą swoje największe ciepło. Ten argument jest sofistyczny, bo z założonego przypadku wynika raczej argument *pro* drugiemu stanowisku: szybkości są równe, kiedy proporcje $(a : b)$ i $(c : d)$ są równe. W tym argumente autor zarysowuje problem, ale odpowiada na niego zgodnie, z tym, co założono.

[6]. Dwa ciepła o tej samej wartości średniej między maksymalnym ciepłem a nie-ciepłem (czyli ciepłem „prawie” zerowym) zaczynają się jednocześnie zmieniać: ciepło a zaczyna się jednostajnie intensyfikować, b osłabiać, a jednak szybkość intensyfikacji ciepła będzie nieskończona, a szybkość osłabiania skończona. Uzasadnienie jest następujące: z rachunku proporcji (autor powołuje się tutaj na *Arytmetykę* Boecjusza) wynika, że jeśli a intensyfikuje się do wartości maksymalnej ciepła, to proporcja ciepła, od którego a zaczyna proces, do ciepła maksymalnego jest równa $2 : 1$, bo ciepło zwiększa się dwukrotnie od połowy do maksimum, a szybkość takiego procesu jest nieskończona, bo z taką szybkością jest wtłaczane ciepło maksymalne; ciepło b osłabia się od wartości średniej ciepła do „prawie” zera, a szybkość takiego procesu jest skończona, bo wartości nabywanego ciepła są skończone – chodzi bowiem o „prawie” zerowe ciepło. Ponieważ warunki, w których zachodzi ten proces, są takie same, to i rezultaty muszą być takie same, czyli szybkości zachodzenia procesów. W tym przypadku nieskończona szybkość zachodzenia pierwszego procesu jest porów-

nywalna z szybkością skończoną zachodzenia drugiego procesu, co jest niedorzeczne, bo między nieskończonym a skończonym nie ma żadnej proporcji.

[Ad. II]. Według drugiego stanowiska szybkość ruchu wyznacza zarówno intensywność formy, jak i rozmiar ciała; szybkość dwu procesów tworzenia jest taka sama, kiedy np. dwa ciała tej samej wielkości ocieplają się tak samo w tym samym czasie lub kiedy większe ciało ociepla się dzięki większemu ciepłu, a mniejsze dzięki mniejszemu w tym samym czasie. Ono również jest zbijanie przy pomocy sześciu niedorzeczności:

[1]. Następujący przypadek inicjuje krytykę: a działa w b i c zaczyna działać w d , i proporcja $(a : b)$ jest mniejsza niż $(c : d)$, a jednak c znacznie działać nieskończenie wolniej niż a . Uzasadnienie jest następujące: niech a będzie maksymalnym ciepłem lub mniejszym – bez znaczenia – działającym w b , i niech inne ciepło c działa w d tworząc część przed częścią maksymalne ciepło, i niech, kiedy c zaczyna działać, $(c : d) > (a : b)$. Z tego założonego przypadku wynika, że a już działa w całym b z jakąś szybkością, a c zaczyna działać w d nieskończenie wolno, bo najpierw c zaczyna działać w połowie d z szybkością dwukrotnie mniejszą, niż gdyby działało w całym d , w jednej czwartej d z szybkością czterokrotnie mniejszą, niż gdyby działało w całym d , itd., zatem c zaczęłoby działać w całym d nieskończenie wolniej, niż działałoby w całym d , podczas gdy a już działa w b . Ten argument rzeczywiście dobrze uzasadnia, że to drugie stanowisko jest niedorzeczne, szybkość jest wyznaczana przez intensywność formy i rozmiar ciała, kiedy nie bierze się pod uwagę innych warunków, takich jak sposób działania i fakt, że coś już działa, a coś dopiero zaczyna działać.

[2]. Taki oto przypadek jest uznany za niedorzeczność: a zaczyna działać w b i c w d , i $(a : c) \geq 100 (b : d)$, a jednak a zaczyna działać w c tak późno jak b w d . Uzasadnienie jest następujące: jeśli a [oraz] b to maksymalne ciepła zaczynające działać na c i d będące maksymalnymi zimnami, i $(a : c) \geq 100 (b : d)$, to obydwa a i b zaczynają działać w nie-

skończoność wolno, bowiem działają na maksymalne zimna c i d . Zatem, podobnie jak poprzednio, ważne są warunki dodatkowe określające realizację działania.

[3]. Ta niedorzeczność jest następująca: podczas powstawania ciepła z zimna w a , zmienia się ono jednostajnie o jeden stopień, a jednak dowolna część a zmienia się nieskończenie wolno. Uzasadnienie jest następujące: jeśli zmiana zachodzi jednostajnie, to każda, nawet nieskończenie mała, część a staje się maksymalnie ciepła, pokonując zimno tak samo jak i całość a , a jednak taka mała część zmienia się w nieskończoność wolno. Wynika to z przyjętego stanowiska, że o szybkości ruchu zmiany stanowi wielkość zmienianego podłoża, zatem jeśli podłoże jest dwakroć, trzykroć, czterokroć, itd. mniejsze, to szybkość procesu jest dwakroć, trzykroć, czterokroć, itd. mniejsza, zatem taka nieskończenie mała część a zmienia się nieskończenie wolno. Można też wykazać, że skoro całość zmienia się w ten sam sposób jak część tej całości i nieskończenie mała część zmienia się w nieskończoność wolno, to i całe a tak się zmienia.

[4]. Dowolna część a zmienia się tak samo szybko jak inna, ale jednak jedna z nich zmienia się wolniej od drugiej. Aby wykazać tę niedorzeczność, autor traktatu odwołuje się do przypadku nakreślonego powyżej i podczas, gdy tam dowiedliśmy, że skoro jedna część zmienia się szybciej niż druga, to ta druga zmienia się wolniej niż pierwsza, bo szybkość wyznacza wielkość podłoża, a części podłoża mogą być większe lub mniejsze.

[5]. A i b tak samo zmieniają podłoża, a jednak jedno zmienia szybciej niż drugie. Aby to uzasadnić, autor zarysowuje taki hipotetyczny przypadek: a i b to ciepła, które działają na c i d równe co do wielkości, i $a = 100b$, i a wprowadza ciepło do całego c , a b do całego d , zatem i do c i do d wprowadzane jest takie samo ciepło, bo są one tak samo duże, a jednak a jest sto razy cieplejsze od b , więc powinno działać silniej i tym samym szybciej. Jednakże, zgodnie z drugim stanowiskiem, szybkość procesu wyznacza i intensywność wprowadzanego ciepła, i rozmiar podłoża, co w tym przypadku jest nieprawdą.

[6]. Jeden i ten sam czynnik działający może wtlaczać maksymalną formę, tj. na przykład maksymalne ciepło, zarazem z nieskończoną szybkością i nieskończenie wolno. Uzasadnienie dla tej niedorzeczności jest przewrotne i opiera się na założeniu, że maksymalne ciepło a działa część przed częścią, zmieniając najzimniejsze b w maksymalne ciepło. Można wykazać, że a , jako maksymalnie ciepłe, działa z nieskończoną szybkością, bo w całym b tworzy formę dwa razy szybciej niż w połowie b , a w jednej czwartej b działa czterokrotnie szybciej, itd. w nieskończoność. A ponieważ całe b stawia dwukrotnie większy opór niż jego połowa, a jedna czwarta b czterokrotnie większy opór, itd., zatem b stawia nieskończony opór, tak więc a działa w b nieskończenie wolno.

[Ad. III]. Zgodnie z trzecim stanowiskiem szybkość ruchu wyznacza jedynie wielkość (rozpiętość) nabywanej formy, tzn. jeśli dwa ciała jednostajnie ulegają ogrzaniu za sprawą takiego samego ciepła, to szybkości tych ruchów są równe. Jest ono tak krytykowane:

[1]. Czynnik działający będzie oddziaływał z taką samą mocą na bliższą i odleglejszą część elementu doznającego. Aby dowieść tej niedorzeczności, autor traktatu buduje dość skomplikowany przypadek, który opiera się na założeniu, że podczas wprowadzania ciepła do jednostajnie zmiennego zimnego ciała, części bliższe są mniej odległe od tego ciepła, tzn. ciało ciepłe musi pokonać mniejsze zimno, niż w przypadku odleglejszych części tego zimnego ciała. A jednak, ponieważ maksymalne ciepło jest wprowadzane z największą szybkością, a zimne ciało jest zimne w sposób jednostajnie zmienny, tj. część najbliższa maksymalnemu ciepłu jest najmniej zimna, kolejna proporcjonalna część jest zimniejsza w proporcji $\frac{1}{2}$ do pierwszej części, itd., to maksymalne ciepło wprowadza w tym samym czasie tyle ciepła do pierwszej połowy części bliższej, jak i dalszej, to zaś jest absurdalne.

[2]. Druga niedorzeczność, jaka wynika z tego stanowiska, jest taka sama, jak 6 przeciw II stanowisku: w procesie powstawania ciepła z zimna zmiana zachodzi nieskończenie wolno i szybko. Jej uzasadnie-

nie opiera się na takim przypadku: a jest ciepłem jednostajnie zmiennym o dwu kresach – jeden to maksymalne ciepło, drugi to ciepło średnie między maksymalnym a najslabszym ciepłem i a zmienia się dzięki wewnętrznemu ciepłu, tj. cieplejsze części zwiększają ciepło mniej ciepłych, aż stanie się najcieplejsze. Proces ten jest możliwy, bo kolejne proporcje ciepła są następujące $(C1 : C2) = (2 : 1)$, $(C2 : C3) = (2 : 1)$. Wówczas, jeśli idziemy w stronę mniej ciepłego krańca, proporcje ciepła zmniejszają się dwukrotnie, zatem w nieskończoność zmniejsza się szybkość ruchu – która wg. stanowiska zależy od proporcji ciepła – zatem proces będzie zachodził w nieskończoność wolniej. Natomiast, jeśli idziemy w stronę odwrotną, tj. w kierunku krańca najcieplejszego, proporcje będą się zwiększać, a co za tym idzie także szybkość, więc proces będzie zachodził w nieskończoność szybciej.

[3]. Można wykazać, że podczas dwu zmiennych i nierównych procesów tworzenia ciepła jest nabywane jednostajnie. Tego można dowiedzieć następująco: ciało a jest jednostajnie ciepłe i jednostajnie zimne zarazem i takie też jest ciało b , i wskutek działania ciepła niszczeje zimno w b , co powoduje powstanie intensywniejszego ciepła w danej części tego ciała. Wtedy można wykazać, że a i b nabywają takie samo ciepło w tym samym czasie, a jednak przecież jakieś ciepło w a jest większe niż jakieś w b i zimno a jest mniejsze niż b , skoro zaś szybkość zmiany jest proporcjonalna do proporcji ciepła do zimna, to zmiana w a zachodzi szybciej niż w b , a jednak obydwie nabywają taką samą ilość ciepła, co jest sprzeczne.

[4]. Ta niedorzeczność jest inną wersją trzeciej i opiera się na jej uzasadnieniu: dwa zmienne procesy, z których jeden jest rezultatem większej proporcji tego, co zmienia, do tego, co jest zmieniane, i w konsekwencji większej szybkości zmiany jeden proces zachodzi równie szybko jak drugi.

[5]. Dwa tak samo ciepłe i zimne ciała, zmieniając się tak samo szybko i kończąc równocześnie zmianę na maksymalnym ciepłe, nie będą się zmieniać równie szybko: jedno z nich będzie się zmieniać dwukrotnie szybciej. Aby to uzasadnić zakładamy, że pierwsza połowa

jednego ciała stanie się najcieplejsza w tym samym czasie, w którym całe drugie ciało stanie się najcieplejsze. Wynika z tego, że zmiana drugiego ciała zajdzie dwakroć szybciej niż zmiana połowy pierwszego ciała, a jednak obydwie zmieniają się z powodu tak samo intensywnego ciepła i jednocześnie zaczynają i kończą się zmieniać.

[6]. Podobnie jak wyżej można udowodnić, że jedno ciało stanie się najcieplejsze, podczas gdy tylko jedna setna drugiego stanie się najcieplejsza. Zakładamy, że jedno ciało zmienia się w całości, stając się z zimnego maksymalnie ciepłym, a w drugim zmianie takiej ulega tylko jedna setna. Zatem obydwie nabywają taką samą, maksymalną wartość ciepła w tym samym czasie. Tak więc zgodnie z III stanowiskiem zmieniają się tak samo szybko, choć ich części ogrzewają się nierówno.

Zdaniem anonimowego autora trzecie stanowisko jest stanowiskiem Szkoły Oksfordzkiej. Lecz, by odpowiedzieć na główne pytanie kwestii, należy rozważyć trzy artykuły sformułowane również w postaci kwestii, które pomogą w rozwiązaniu głównego problemu.

ARTYKUŁ PIERWSZY

Zagadnienie pierwszego artykułu, przedstawionego w postaci pytania: *Czy czynnik tworzący tyle przydziała z miejsca, ile z formy?*⁵⁹, było wcześniej rozpatrywane w pierwszej kwestii Ryszarda Kilvingtona⁶⁰. Problem tu poruszany jest konsekwencją teorii Arystotelesa, z której wynika, że cztery elementy składające się na wszelkie ciała zmieszane charakteryzują się parami przeciwieństw będącymi – jak mówi Arystoteles – jakościami pierwotnymi, tj. ciepłem/zimnem, suchością/wilgotnością. Zgodnie z jego teorią: ogień jest w najwyższym stopniu

59 Ten problem omawia w swym artykule Sabine Rommevaux-Tani. Zob. S. Rommevaux-Tani: *L'étude du mouvement local dans le De sex inconvenientibus: un exemple d'héritage des Calculatores*, [w:] „Quantifying Aristotle. The Impact Spread and Decline for Calculatores Tradition”, E. Sylla, D. Di Liscia (eds), Leiden 2019 (w druku).

60 R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. I, s. 109–116.

ciepły i suchy, powietrze jest ciepłe i wilgotne, woda jest zimna i wilgotna, ziemia jest sucha i zimna. Jakości pierwotne są odpowiedzialne za jakości wtórne, takie jak: lekkość/ciężkość, które są odpowiednio wywoływane przez ciepło oraz zimno. Dlatego w świecie podksiężycowym – według Stagiryty – sfera ognia jest sferą najwyższą, a Ziemia jest najniżej, tj. w centrum świata, między nimi zaś znajdują się sfera powietrza i wody. Wszystkie ciała materialne, które są mieszaninami czterech elementów, w zależności od tego, jakie elementy w nich przeważają, są albo lekkie albo ciężkie. Następna konsekwencja tej teorii to koncepcja ruchu naturalnego, który jest właściwy wszystkim ciałom materialnym. Arystoteles twierdzi, że w świecie podksiężycowym ciała poruszają się albo ruchem naturalnym po linii prostej (w przeciwieństwie do sfer niebieskich znajdujących się w świecie nadksiężycowym i poruszających się po okręgach) albo ruchem wymuszonym, którego droga nie musi być prosta⁶¹.

Jeśli zatem ciału nie przeszkadza żadne inne ciało, to będzie się ono poruszało ruchem po prostej do swego naturalnego miejsca: ciała ciepłe do góry, w kierunku sfery ognia, ciała ciężkie do dołu, w kierunku Ziemi. Konsekwentnie, im cieplejsze ciało, tym lżejsze; im lżejsze natomiast, tym wyżej względem Ziemi się znajduje. Jednakże, aby ciało stawało się lżejsze potrzeba, by działał jakiś czynnik. Może to być wewnętrzna ciepłota tego ciała, jak to powyżej przedstawiono w przykładach naszego autora, lub jakiś czynnik zewnętrzny, lub obydwa. Tak więc pytanie *Czy czynnik tworzący tyle przysięła z miejsca, ile z formy?* należy rozumieć następująco: czy w procesie powstawania jakiejś jakości, np. ciepła, wytwarzanego przez ogień, ilość ciepła, którą otrzymuje podlegające temu procesowi ciało (tj. *formy*) i powodująca, że porusza się ono ku górze, pokonując pewną drogę, jest proporcjonalna właśnie do doskonałości osiąganego miejsca? Innymi słowy: jeśli ciało znajdowałoby się w połowie drogi między sferą ognia a Ziemią, to ze względu na tę proporcję możemy powiedzieć, że jest ciepłe w stopniu średnim, a jeśli jest w sferze ognia, to można by uznać, że jest najcieplejsze.

61 Zob. na przykład E. Jung, *Świat widziany oczyma Arystotelesa a świat Galileusza*, [w:] *In tempore belli et pacis. Ludzi – Miejsca – Przedmioty*, T. Grabarczyk, A. Kowalska-Pietrzak, T. Nowak (red.), Warszawa 2011, s. 169–179.

Aby rozwikłać tę kwestię, nasz anonimowy autor przedstawia najpierw sześć niedorzeczności wynikających z pozytywnej odpowiedzi na główne pytanie kwestii i następnie argumenty za nimi przemawiające; później zaś rozbudowaną argumentację przeciwną (*contra*), uzasadniającą pozytywną odpowiedź na pytanie kwestii; dalej własne stanowisko; i na końcu odpowiedzi na argumenty *contra*. Ponieważ kwestia jest obszerna i dostępna w całości w tłumaczeniu, ograniczę się do omówienia najważniejszych konkluzji poszczególnych części tego artykułu.

Przedstawione niedorzeczności są następujące:

[1]. Dwa takie same pod każdym względem ciała równie szybko osiągną swoje naturalne miejsce, mimo że jedno z nich jest dwukrotnie bardziej oddalone od ich naturalnego miejsca. Dowód opiera się tu na twierdzeniu, że w trakcie procesu zmiany, jakim jest np. ogrzewanie, najcieplejszy czynnik działa z największą mocą, obdarzając podległe działaniu ciało najintensywniejszą formą, czyli najgorętszym ciepłem. Ponieważ taka zmiana, polegająca na przydzielaniu najwyższej formy, jest natychmiastowa, jak to niejednokrotnie wyżej wykazywano, to, ze względu na proporcję przyjmowanej formy i doskonałości miejsca, obydwa ciała znajdują się w przynależnym im miejscu naturalnym w tym samym czasie.

[2]. Dwa takie same, jak w poprzednim przykładzie, ciała poruszają się odpowiednio jedno po linii prostej, drugie po linii spiralnej w kierunku swoich naturalnych miejsc; i jak poprzednio, najcieplejszy ogień przydziela tym ciałom tyle samo najcieplejszego ciepła, czyli powinny dotrzeć równie szybko do swego naturalnego miejsca. Jednakże, ponieważ jedno ciało, poruszając się po linii spiralnej, pokonuje drogę nieskończoną⁶², więc porusza się nieskończenie szybciej niż drugie ciało, które pokonuje drogę skończoną, bo po prostej. Mimo tego jednak, że obydwa w równym czasie pokonają różne drogi: nieskończoną i skoń-

62 Zob. R. Kilvington, *Utrum continuum sit divisibile in infinitum*, R. Podkoński (ed.), „*Mediaevalia Philosophica Polonorum*” (36/2) 2007, s. 123–175; E. Jung, R. Podkoński, *Richard Kilvington on Continuity*, s. 65–85.

czoną, to jednak do miejsca naturalnego dotrą równie szybko, co wynika z proporcji ilości otrzymanego ciepła, a ta jest taka sama.

[3]. Kierujące się do swego miejsca naturalnego ciało zawsze ma proporcjonalnie formę – np. ciepło w średnim stopniu – i miejsce pośrednie między sferą ognia i ziemi, które jest właściwe i proporcjonalne do tej posiadanej formy. Wobec tego takie ciało z jednej strony dąży do miejsca naturalnego, jeśli jest ciągle ogrzewane, ale z drugiej proporcja jest stała, więc nie dąży do zmiany miejsca.

[4]. Poruszające się równie szybko dwa takie same ciała pokonują odpowiednie opory przeszkadzające ruchowi, a jednak jedno ciało pokonuje opór tysiąckrotnie mniejszy niż drugie. Taka hipotetyczna sytuacja jest możliwa, wystarczy bowiem, by podczas ogrzewania tych ciał i poruszania się ich ku górze, jedno z nich znajdowało się w odległości tysiąckroć krótszej od sfery ognia niż drugie. Wtedy wspomniane ciało musi pokonać opór tysiąckroć mniejszy, a mimo to obydwa ciała osiągną takie samo miejsce, czyli równie szybko poruszają się w kierunku ich naturalnego miejsca, bo proporcja działającej siły, czyli wtłoczonej ilości ciepła, do uzyskiwanego miejsca jest jednostajna, czyli ciągle taka sama. Zdaniem autora, ten przykład bardzo dobrze obrazuje, że ruch może zachodzić równie szybko przy mniejszym i większym oporze, a także być rezultatem tak mniejszej (*minoris inequalitatis*), czyli kiedy $(F : R) < 1$, jak i większej proporcji (*maioris inequalitatis*), czyli kiedy $(F : R) > 1$.

[5]. Dwa czynniki poruszające równie szybko poruszają elementy doznające, mimo że stosunek $(F1 : R1) < (F2 : R2)$. To łatwo wykazać, bowiem jeśli założymy, że czynniki poruszające to dwa ognie, to będą one udzielały tyle samo najcieplejszego ciepła, zatem elementy doznające (które w tym przypadku są nierówne, co wynika z nierówności proporcji) tak samo szybko osiągną miejsce naturalne.

[6]. Zdolne do ruchu ciało porusza się do swego miejsca naturalnego, w którym jest przemocą zatrzymywane. Przypadek taki zachodziłby na przykład wtedy, gdy mieszanina ziemi i ognia miałaby tyle samo ciepła, co i zimna, czyli byłaby tak samo lekka i ciężka, i byłaby umiejscowiona

w środkowym punkcie pomiędzy sferą księżyca i środkiem ziemi. A jednak Ziemia w tej mieszaninie powodowałaby kierowanie się ku dołowi, więc pozostawanie w miejscu środkowym byłoby rezultatem przemocy⁶³.

Przedstawione niedorzeczności opierają się na założeniu, że doskonałość miejsca uzyskiwanego, wyznaczana przez odległość od miejsca naturalnego, zależy od proporcji ilości wprowadzonej formy do szybkości ruchu, która – jak widzieliśmy – może być wyznaczana zgodnie z trzema, wyżej omawianymi stanowiskami⁶⁴.

Następna część kwestii prezentuje argumenty wywiedzione na podstawie rozumowań i autorytetów, na rzecz twierdzenia, że czynnik działający przydaje elementowi tworzonemu tyle z miejsca ile z formy. Najpierw autor przedstawia trzy argumenty, które dowodzą tezy w sposób, jak się wydaje, oczywisty. Wszystkie opierają się na tym samym hipotetycznym przykładzie i wszystkie wykazują tę samą konkluzję:

Dwa takie same kawałki ciężkiej ziemi umieszczone na wadze, która znajduje się w powietrzu, są w równowadze. Kiedy na jeden kawałek zacznie działać ogień, wprowadzi do niego swoją formę czyniąc lżejszym, z tego powodu ziemia ta zacznie się wznosić, natomiast drugi kawałek ciężkiej ziemi, przytwierdzony do drugiego ramienia wagi, zacznie w tym samym czasie opadać tak samo szybko, jak ten pierwszy się będzie się wznosił. Proporcja, w jakiej zmienia się lekkość w ciele ogrzewanym do jego ciężkości, jest równa proporcji ciężkości ciała, które się obniża, do lekkości ciała, które się podnosi, i w rezultacie proporcja położenia wtórnego, po wprowadzeniu ciepła, jest równa proporcji odpowiednio uzyskanych wysokości i obniżenia się. Ten wniosek potwierdza także rozumowanie Jordana z *Nemore*: zachwianie równowagi w postaci zmniejszenia ciężaru jednego ciężarka powoduje takie samo wznoszenie, jak i opuszczenie.

63 Ten argument jest skróconą i bardzo niedokładną, a momentami wręcz absurdalną wersją dyskusji Ryszarda Kilvingtona, którą znajdujemy w jego pierwszej kwestii o ruchu: *Czy w każdym ruchu moc tego, co porusza przewyższa opór rzeczy poruszanej* (zob. R. Kilvington, kw. I, s. 112–116).

64 Zob. w tej publikacji, s. 40.

Następnie autor prezentuje kolejne trzy argumenty racjonalne i pięć argumentów z autorytetu, które, przedstawivszy swoje stanowisko, zbija przy pomocy poglądu uznanego przezeń za prawdziwy. Dlatego też najpierw zreferuję sposób argumentacji, a później podam rozumowanie ją obalające. Dowodzenie jest następujące:

[1]. Ogień wprowadza swoje najgorętsze ciepło do mieszaniny b , która charakteryzuje się pewną proporcją zimna do ciepła, a co za tym idzie lekkości do ciężkości. Ciało a i b , jak w poprzednim przykładzie, są w równowadze. Ogień, wprowadzając ciepło (jak mówi autor pewną „określoną intensywność formy ciepła”), czyli przydając lekkości b , powoduje, że ciało a , które staje się cięższe, opada. Ogień, wprowadzając najgorętsze ciepło, zniszczy tyle zimna w b , ile wprowadził ciepła, a wtedy o ile zmniejsza się ciężar, o tyle wzrasta proporcja ciężkości a (na które nie działał ogień) do ciężkości b . Tak więc, zgodnie z twierdzeniem Jordana, proporcja opadania a i wznoszenia się b jest stała. Co więcej opadanie i wznoszenie się będzie się odbywało z tą samą szybkością. Zatem czynnik działający przydziela elementowi doznającemu tyle z miejsca, ile z formy.

W odpowiedzi autor wskazuje, że jeśli uznamy ostatni wniosek za prawdziwy, to będziemy się musieli zgodzić, że jakaś siła, w tym przypadku ciepło, powoduje jakieś działanie, mimo że jest mniejsza od oporu mu stawianego, w tym przypadku zimna, co jest sprzeczne z twierdzeniami Arystotelesa, bowiem zawsze $(F : R) > 1$, czyli zawsze siła przewyższa opór, zgodnie z proporcją większej nierówności (*maioris inequalitatis*).

[2]. Magnes działa na żelazo z pewnej odległości, takiej, że, jeśli żelazo byłoby bardziej oddalone, to magnes by go nie przyciągnął; jest to zatem maksymalna odległość, na którą może oddziaływać magnes. Siła przyciągania magnesu, polegająca na wprowadzaniu do żelaza własności magnesu (tzn. „upodobniania go siebie”), czyli – zgodnie ze sposobem wyrażania się czternastowiecznych filozofów przyrody – „rozpiętość formy wprowadzanej”, jest proporcjonalna do odległości, jaką pokonuje żelazo zbliżając się do magnesu. I za każdym razem, jeśli odległość między magnesem i żelazem jest mniejsza od maksymalnej, na którą magnes może działać, magnes będzie przyciągał żelazo, zatem proporcja zawsze zostanie zachowana.

W odpowiedzi autor stwierdza, że określenia „tyle” z miejsca „ile” z formy odpowiadają proporcji arytmetycznej, czyli różnicy między F i R , o której mówił np. Avempace⁶⁵. Zgodnie z nią, im więcej swojej własności, czyli formy, magnes wprowadzi do żelaza, tym szybciej się ono ku niemu porusza. Ale z tego nie wynika, że jeśli magnes wprowadzi dwakroć i trzykroć intensywniejszą formę, to żelazo będzie się poruszało dwakroć i trzykroć szybciej, bo mimo, że taka sytuacja jest możliwa, czyli wprowadzanie dwakroć i trzykroć większej formy, to rezultat nie jest prawdziwy, bo dwakroć oznacza podwójną proporcję⁶⁶.

[3]. Ziemia jest tak samo ciężka po jej obydwu stronach. Jeśli zatem założyć taki hipotetyczny przypadek, że jedna jej część jest cieplejsza, to jest ona lżejsza i jest też przez tę cięższą część Ziemi spychana do dołu. Odległość obniżania się Ziemi zaś jest równa ilości wprowadzonego ciepła, zatem taki czynnik działający wprowadza tyle z formy, ile z miejsca. Nadto, jak wcześniej udowodnił Ryszard Kilvington, połowy Ziemi są rozmieszczone jak ciężarki na szalkach wagi z punktem oparcia w środku, czyli centrum świata. Gdyby więc jedna połowa miała większy ciężar niż druga, to niżylaby się, a druga podwyższyła, co jest odznaką wprowadzonej do niej lekkości, zatem o tyle się obniży jedna połowa, ile lekkości uzyska⁶⁷.

W odpowiedzi przywoływany jest poprzedni argument, mianowicie ruch ku dołowi jednej części Ziemi jest rezultatem większej proporcji ciężkości jej części wyższej do niższej.

[4]. Argumenty z autorytetu są następujące: Arystoteles i Averroes mówią, że: [a]. większa część tworzonoego ognia zajmuje wyższe miejsce; [b]. czynnik działający obdarza element doznający swoją formą i wszystkimi związanymi z nią przypadłościami, takimi jak – ciepło, lekkość, zmiana miejsca; zatem kiedy wprowadzi całą swoją formę, element zyska właściwe miejsce i wszystkie przypadłości; [c]. Awerroes i Alfarabi twierdzą, że im więcej ognia w danej mieszaninie, tym szybciej porusza się ona ku górze; [d]. Albert Wielki twierdzi, że to, co

65 Zob. R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. I, s. 156–158.

66 Zob. w tej publikacji, s. 37.

67 Zob. R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. I, s. 110–111.

przyjmuje od czegoś formę, przyjmuje też jego ruch i miejsce, a miejsce jest jego doskonałością; [e]. Awerroes uznaje, że ruch elementu jest ruchem ku formie, a miejsca są kresami doskonałości formy.

Co do autorytetów, autor wyjaśnia, że należy je rozumieć następująco: jeśli nie ma żadnych przeszkód, to forma nabyta powoduje ruch do właściwego jej miejsca. Lecz taka idealna sytuacja zwykle nie zachodzi, bowiem na przeszkodzie może stanąć zarówno opór zewnętrzny, np. gęstość powietrza, w którym odbywa się ruch, jak i opór wewnętrzny, np. ciężar ziemi w mieszaninie poruszającej się w próżni.

Ostateczna odpowiedź naszego anonimowego autora na podstawowe pytanie kwestii jest negatywna. Jego zdaniem nie zawsze jest tak, że czynnik tworzący tyle przydziela z miejsca, ile z formy, czyli nie można uznać takiego twierdzenia za powszechnie prawdziwe.

ARTYKUŁ DRUGI

Zagadnienie drugiego artykułu, przedstawionego w postaci pytania: *Czy kolory pośrednie powstają z kolorów skrajnych?* było bardzo często dyskutowane w wiekach średnich, począwszy od pism Roberta Grossteste'a w dwunastym wieku. Problem powstawania kolorów pośrednich między bielą a czernią, czyli, na przykład przez kolory zielony lub czerwony, jest rozpatrywany przez Arystotelesa w księdze VI i awerroesowym komentarzu 32 do tej księgi, Awicennę, którego cytuje Awerroes w komentarzu 67 do II księgi *O duszy*, a także wielu innych późniejszych myślicieli, bowiem niemalże każdy z nich przedstawiał swoje stanowisko w tym zakresie. Arystoteles w *O barwach* mówi:

Barwami prostymi są te, które odpowiadają żywiołom, to jest ogniewi, powietrzu, wodzie, ziemi. Powietrze bowiem i woda są same przez się białe, ogień zaś i słońce są żółte. Również ziemia jest z przyrodzenia sama przez się biała. Lecz dzięki zabarwieniu wydaje się wielobarwna. To się staje widoczne na przykładzie popiołu⁶⁸.

68 Arystoteles, *O barwach*, (791a), s. 275.

Ważny dla Oksfordzkich Kalkulatorów autorytet, Robert Grosseteste, tak mówi o kolorach:

Dlatego mamy 16 kolorów, tj. dwa skrajne (biały i czarny) i po siedem przynależnych do każdego skrajnego, intensywność których od jednego krańca (białego) wzrasta, a od drugiego (czarnego) maleje aż do środka, w którym się pokrywają. Natomiast co do stopnia intensywności, liczba stopni jest nieskończona⁶⁹.

Poprzednicy anonimowego autora traktatu zastanawiali się, czy kolory pośrednie są mieszaniną kolorów białego i czarnego, czy może są światłem, a ich barwa zależy od tego, jak bardzo są przezroczyste lub nieprzezroczyste⁷⁰.

Aby rozwikłać tę kwestię, nasz autor przedstawia na początku sześć niedorzeczności wynikających z pozytywnej odpowiedzi na główne pytanie kwestii, następnie argumenty za nimi przemawiające, później własne stanowisko i na końcu odpowiedzi na sześć niedorzeczności.

Niedorzeczności i ich rozwiązania są następujące:

[1]. Dwa ciała o takim samym stopniu tej samej barwy nie są tak samo kolorowe. Podaną tezę potwierdza taki oto hipotetyczny przypadek: ciało *a* ma dwukrotnie intensywniejszą barwę niż *b*, i w czasie *c* zachodzą dwa procesy – w pierwszej połowie intensyfikuje się barwa obydwu ciał, w drugiej barwa *a* ulega osłabieniu, barwa *b* natężeniu; zatem na końcu czasu będą tak samo barwne. Jednakże w końcu czasu barwy będą nierówne, czyli nie tak samo intensywne, ponieważ przed ostatnią chwilą czasu barwy były nierówne, bowiem w pierwszej połowie czasu były nierówne, a w drugiej do każdej z nich dodano lub odjęto pewną równą intensywność barwy. Nasz autor powołuje się tu na

69 R. Grosseteste, *De colore*, [w:] „The Dimensions of Colour Robert Grosseteste’s *De colore*”, G. Dinkova-Bruum *et al.* (ed.), Toronto 2013, s. 16.

70 Zob. na przykład dyskusja, którą Ryszard Kilvington prezentuje w *Kwestiach o ruchu*, kw. IV, s. 305–316.

twierdzenie Euklidesa: „jeśli do wielkości nierównych doda się równe, całość jest nierówna”.

W odpowiedzi autor wskazuje, że ponieważ a ma bardziej intensywną barwę niż b , to tylko temu ostatniemu dodaje się pewien stopień barwy, natomiast a słabnie do barwy tej samej intensywności co b , zatem w ostatniej chwili czasu mają tak samo intensywną barwę.

[2]. W obecnej chwili ciało a ma intensywniejszą barwę niż b , i przed tą chwilą dwa ciała a i b mają barwę o tej samej intensywności, a jednak a nigdy nie będzie miało intensywniejszej barwy niż już miało, ani intensywniejszej niż ma b . Aby to udowodnić zakładamy, że a i b , ciała o takim samym rozmiarze, mają barwę pośrednią, tak że jedna ich połowa jest barwniejsza niż druga, i pierwsza połowa a powiększa się dwukrotnie, a b pozostaje takie samo. Mimo tego, że pierwsza połowa a powiększa się dwukrotnie, czyli a składa się po tym z trzech części: dwie odpowiadają pierwotnemu rozmiarowi a i mają intensywniejszą barwę, jedna zaś odpowiada pierwotnej połowie i cechuje się tym samym stopniem intensywności, czyli w stosunku do b jest to proporcja trzech części do dwu części, a jednak intensywność barwy nie ulega zmianie. Zatem powiększenie rozmiaru nie wpływa na intensyfikację barwy.

W odpowiedzi autor, jak wszyscy jego poprzednicy, twierdzi, że ciało a „będzie miało więcej barwy jedynie ekstensywnie, tzn. ze względu na fakt, że jego powierzchnia będzie większa. Natomiast nie będzie miało intensywniejszej barwy intensywnie, tzn. ze względu na jej nasycenie”.

[3]. Najintensywniej białe ciała a i b zmieniają się jednostajnie od koloru białego, poprzez pośredni kolor czerwony i zielony, do czarnego, a jednak podczas całego czasu zmiany i w dowolnej jego chwili a będzie zmieniało się szybciej niż b . Niech więc a zmienia się od białego do czarnego przez czerwony, a b przez zielony, który ma mniej szą ilość bieli i tym samym mniej światła, zatem droga tej zmiany jest krótsza niż droga zmiany a . Skoro tak, to, jak wynika z założonego przypadku, zmiany są jednostajne i dokonują się w tym samym czasie, a jednak a , pokonując dłuższą drogę, zmienia się szybciej.

W odpowiedzi autor stwierdza, że obydwie ciała będą się zmieniały równie szybko, ponieważ szybkość zmiany nie zależy od wprowadzającego stopnia.

[4]. W każdym kolorowym ciele są obecne światło i nieprzezroczystość (czyli brak przepuszczalności lub ciemność). W kolorze pośrednim zawarta jest pewna ilość białego i czarnego, więc jeśli b ulega przemianie od najbielszego do najczarniejszego przez kolor pośredni a , to w a nie ma kolorów skrajnych, ponieważ z każdym kolorem związana jest jakaś ilość światła. Tak więc w przemianie b nasila się przez cały czas nieprzezroczystość, tj. ciemność; zatem z jednej strony, jeśli b przechodzi przez kolor pośredni, nasila się w nim światło, a skoro nabywa czerni, nasila się w nim ciemność.

W odpowiedzi autor mówi, że zarówno barwa biała, jak i czarna mają udział w tym samym świetle, a różnią się tylko jakościami elementów, zgodnie z tym, co mówi Awerroes.

[5]. Dla oka w ciemnym ośrodku wyobrażenie barwy jest proporcjonalne do słabo świecącego ciała, np. świecy. Ponieważ zgodnie z tym, co mówi Arystoteles, światło i barwa o określonym natężeniu współwystępują w każdym ośrodku, tak będzie również w ośrodku słabo oświetlonym blaskiem świecy, i tak będzie zarówno w pobliżu świecy, jak w pewnej od niej odległości. A jednak może tak być, że w odległości zbyt dalekiej oko nie dostrzeże barwy przedmiotu mimo, że ona się nie zmieniła i ani nie zmienił się ośrodek, ani światło świecy, wobec tego, skoro jest tak, że w pewnej odległości barwa nie jest dostrzegana, to nie jest również dostrzegana w pobliżu źródła światła.

W odpowiedzi autor wskazuje, że kiedy ciało barwne jest oddalone od świecy, nie oddziałuje z całą swoją mocą i wywołuje mniej intensywne wrażenie barwy, niż kiedy jest umieszczone w pobliżu świecy, chociaż światło jest ciągle takie samo.

[6]. Ten sam przedmiot może jawić się mniej lub bardziej barwny; dwa przedmioty o tym samym nasyceniu mogą się jawić jako różnobarwne. Przedmiot barwny o pewnym stopniu nasycenia wydaje się taki ze względu na światło, w którym jest widziany; jeśli założymy, że

światło ulega osłabieniu aż do całkowitego zaniku, przedmiot będzie wywoływał wrażenie ciągle mniej barwnego, zatem to samo ciało barwne będzie się jawić jako mniej lub bardziej barwne.

W odpowiedzi autor wskazuje, że tę wypowiedź: „przedmiot barwny niekiedy jawi się jak bardziej, niekiedy mniej intensywnie barwny” należy rozumieć albo w sensie złożonym, czyli: „jest tak, że niekiedy przedmiot intensywniej barwny jawi się jako kolorowy w określonym stopniu” i wtedy jest to zadanie prawdziwe, albo w sensie rozdzielonym, czyli: „jest tak, że przedmiot o określonej barwie niekiedy jawi się jako bardziej, niekiedy jako mniej barwny”, i jest fałszywe.

Przedstawiając swoje stanowisko, anonimowy autor traktatu *O szczęściu niedorzecznościach* powołuje się na autorytety, przede wszystkim na Arystotelesa i Awerroesa, którzy twierdzą, że kolory pośrednie powstają z kolorów skrajnych, tj. z białego i czarnego niekiedy złożonych proporcjonalnie, już to ze względu na proporcję arytmetyczną, już to geometryczną, niekiedy zaś bez żadnego porządku a po prostu według nadmiaru czy niedostatku. Wielość kolorów wynika z rozmaitych możliwości mieszania się kolorów skrajnych oraz tego, co przezroczyste i tego, co nieprzezroczyste. Albert Wielki natomiast mówi, że zmiana z koloru białego w czarny może zachodzić w trojaki sposób: [a] biały zmienia się najpierw w jasnoszary, potem w szary, dalej w ciemnoszary i wreszcie staje się czarny; [b] biały zmienia się w jasnoczerwony lub szafranowy, następnie w czerwony, dalej w purpurowy i potem w czarny; [c] biały zamienia się w jasnozielony, potem zielony, następnie w ciemnozielony i na koniec w czarny. Nasz autor zgadza się, że jest wiele sposobów wzajemnej zmiany kolorów skrajnych.

ARTYKUŁ TRZECI

Zagadnienie trzeciego artykułu, przedstawione w postaci pytania: *Czy ciała niebieskie tworzą jakości pierwotne za pośrednictwem światła?* jest oryginalnym, bardzo rzadko dyskutowanym problemem. Anonimowy autor odwołuje się w nim nie tylko do opinii Arystotelesa, głównie z *Meteorologii*, ale również Alfragana, Doroteusza z Sydonu, Apolo-

niusza, Ptolemeusza, Jana Sacrobosco, Teodozjusza Tripolity, Zahela i pośrednio do Rogera Bacona. Ten zestaw przytaczanych autorytetów od razu wskazuje, że problematyka poruszana w tym artykule należy do zakresu astronomii i świadczy o rozległej wiedzy i zainteresowaniach badawczych, jakbyśmy współcześnie powiedzieli, autora traktatu.

Jak w poprzednim artykule, nasz anonimowy autor przedstawia na początku sześć niedorzeczności wynikających, tym razem, z negatywnej odpowiedzi na główne pytanie kwestii i następnie argumenty za nimi przemawiające; dalej przytacza stanowisko przeciwne, oparte na autorytecie Arystotelesa; później zaś własne stanowisko; i na końcu odpowiedzi na sześć niedorzeczności. Aby rozpatrywane, bardzo trudne zagadnienia, stały się bardziej przejrzyste, przedstawię najpierw niedorzeczności i odpowiedzi na nie, a następnie stanowisko Arystotelesa i autora traktatu.

Niedorzeczności i ich krytyka są następujące:

[1]. Gdyby odpowiedź na pytanie artykułu brzmiała „tak”, środkowa część sfery powietrza byłaby cieplejsza niż najniższa, a najwyższa jej część najzimniejsza. Dzieje się tak, ponieważ ruch ciał niebieskich powoduje powstanie jakości podstawowych, takich jak ciepło i zimno, w niższych sferach. Skoro tak, to środkowa część sfery powietrza, która znajduje się bliżej Słońca, jest cieplejsza niż najniższa część powietrza. To zaprzecza twierdzeniom Apoloniusza i Arystotelesa, że w tej części sfery powietrza powstają grad, deszcz i szron, a one są ze swej natury zimne. Co więcej, Saturn i Księżyc są przyczyną zimna w sferach niższych, czyli w sferze ognia, która znajduje się bezpośrednio pod Księżycem, i najwyższej części sfery powietrza. Nadto, jeśli ciepło powstaje w wyniku ruchu, to w przypadku, gdy całkowity ruch składa się z pojedynczych ruchów licznych ciał niebieskich i sfer, jak Saturna, który porusza Marsa, który porusza Jowisza i tak dalej, aż do najniższej części powietrza, ta właśnie byłaby najcieplejsza. I dalej, ziemia byłaby cieplejsza niż sfera wody, ta cieplejsza niż sfera powietrza, ta sfera cieplejsza niż sfera ognia i dalej ciepło zmniejszałoby się w kierunku Słońca. Te wnioski są absurdalne.

W odpowiedzi autor stwierdza, że ruch sfer nadksiężycowych nie jest właściwą przyczyną sprawczą ciepła, bo gdyby tak było, to wszystko, co znajduje się na Ziemi, splonęłoby za sprawą nagromadzonego ciepła wywołanego przez ruch wszystkich sfer znajdujących się nad Ziemią. To samo dotyczy zimna, które powodują Saturn i Księżyc – nie są one naturalnymi, czyli właściwymi przyczynami powodującymi zjawiska oziębiania w świecie podksiężycowym.

[2]. Każda planeta ma ciągle taką samą moc i wywołuje taki sam skutek, co wynika z faktu, że porusza się ruchem jednostajnym, który jest przyczyną sprawczą. Nie jest to prawdziwe zgodnie z tym, co mówi Ptolemeusz, Doroteusz i Zahel, bowiem planety raz wznoszą się, raz zniżają na niebosklonie i wtedy różnie oddziałują na to, co poniżej.

[3]. Centralna część Ziemi byłaby zimniejsza latem niż zimą, jeśli ruch jest przyczyną ciepła – w tym przypadku ruch Słońca, bowiem zimą Słońce jest bliżej środka Ziemi niż latem. Dzieje się tak, ponieważ zimą Słońce, poruszając się szybciej, okrąża równik, latem, poruszając się wolniej, okrąża zwrotnik Raka.

W odpowiedzi na nedorzecznosc 2 i 3 nasz autor przyznaje, że gdyby uznać, że ruch jest przyczyną wytwarzania ciepła, to argumenty byłyby zasadne. Przytacza dodatkowe argumenty, że tak nie jest. Albowiem gdyby tak było, to ruch Księżyca, który jest szybszy niż Słońca, wywoływałby większe ciepło, stojąca woda powinna być zawsze zimniejsza niż woda płynąca. Wobec tego ruch nie jest przyczyną ciepła.

[4]. Nadmiar ciepła wysuszałby pewną część Ziemi, której nie można by było zamieszkiwać. Taki wniosek wynika, jak się wydaje, z rozważań przedstawionych przez Jana Sacrobosco w traktacie *O sferze*, gdzie wykazuje on, że zamieszkały region zajmuje przestrzeń od równika ku północy, natomiast obszar okolorównikowy jest wypalony Słońcem i nie nadaje się do zamieszkania. Zdaniem naszego autora, jest to błędna opinia, ponieważ jeśli ciepło Słońca jest skutkiem jego ruchu, to ono porusza się najszybciej na równiku; im bliżej równika, Słońce porusza się szybciej; zatem najwięcej promieni i najwięcej ciepła kieruje na obszar okolorów-

nikowy. Natomiast obydwie półkule, północna i południowa, oddalone od równika, nadają się do zamieszkania.

W odpowiedzi autor potwierdza ten wniosek.

[5]. Kiedy z czegoś lekkiego powstawałoby coś ciężkiego, ciepłota tego, co powstaje, zależałaby od stosunku zimna ziemi do ciepła ognia. Ta niedorzeczność wynika z takiego możliwego, hipotetycznego przykładu: ciało zmieszane z ziemi i ognia, w którym dominuje ziemia, czyli ciężkość, znajduje się w sferze ognia i zaczyna się poruszać ruchem naturalnym ku dołowi. Załóżmy, że zewnętrzny czynnik sukcesywnie dodaje do tej mieszaniny ziemi, czyli ciągle wprowadza do niej formę ciężkości, powodując tym samym z jednej strony coraz szybszy ruch ku dołowi, z drugiej strony coraz większe zimno; zatem wynika z tego przykładu, że im zimniejsze ciało, tym szybciej się porusza, co jest niezgodne z założeniem kwestii. Inne przykłady z obserwacji też świadczą o tym, że twierdzenie, iż ruch jest przyczyną ciepła, jest błędne: szybko płynąca woda jest zimniejsza niż woda stojąca, człowiek złożony z elementów wstrząsany paraliżem, mimo że żwawo się porusza, jest zimniejszy niż choleryk.

[6]. Ziemia poruszałaby się do jakiegoś miejsca i to ani ruchem naturalnym, ani wymuszonym. Aby uzasadnić tę niedorzeczność, autor buduje skompilowaną hipotetyczną sytuację, która pozwala mu przekonująco udowodnić, że rzeczywiście Ziemia – jeśli zaakceptujemy definicję Arystotelesa ruchu naturalnego i wymuszonego – nie mogłaby się poruszać do jakiegoś miejsca ani ruchem naturalnym, ani wymuszonym.

W odpowiedzi autor wskazuje, że jedynie w przypadku mieszanin, w których jedna forma dominuje nad drugą, np. ciężkość nad lekkością, ruch naturalny jest możliwy jedynie w kierunku do miejsca naturalnego, natomiast ruch w kierunku od miejsca naturalnego byłby zawsze ruchem wymuszonym. Zdarza się jednak, że zdolne do ruchu ciało ma więcej miejsc naturalnych i wtedy ruch w kierunku od jednego z nich nie jest taki sam, jak ruch wymuszony.

W odpowiedzi na główne pytanie tego artykułu autor przywołuje autorytety Arystotelesa i Awerroesa, którzy twierdzą, że świat w sposób konieczny jest rządzony przez ciała niebieskie, które dzięki swemu

ruchowi i ciepłu wywołują ciepło w świecie podksiężycowym. Słońce wytwarza promienie, które docierają do Ziemi i wytwarza ogień ale również promienie odbite powodują ogrzewanie i spalanie. W środkowej części powietrza z powodu unoszenia się pary powstaje śnieg, mżawka, szron, deszcz, grad, w części najwyższej powstają komety, gwiazdy, spadające ciała niebieskie, a także najliczniejsze pioruny powstają z powodu działania ciepła słonecznego. Awerroes twierdzi, że ruch świata niebiańskiego wytwarza ciepło w sferze stykającej się z nim, które jest dalej przekazywane aż do nas. Ponieważ Słońce jest większe i gęstsze niż inne gwiazdy udziela więcej ciepła i szybciej porusza ciało, które znajduje się pod nim.

Anonimowy autor zgadza się z tymi wypowiedziami i twierdzi, że ciała niebieskie wytwarzają pierwotne ciepło. Inne autorytety, jak anonimowy autor traktatu, przypisywanego Arystotelesowi – *Tajemnica tajemnic* wyjaśnia, że zbliżanie się Księżyca do Saturna powoduje zamrażanie płynów w organizmie, co oznacza, że Saturn wywołuje zimno za pośrednictwem swego światła. Również Albumasar uważa, że Saturn jest przyczyną zimna, nadmiar którego powoduje, że giną rośliny i zwierzęta. Inny astronom – Zahel uważa, że wznoszeniu się Saturn towarzyszą nieurodzaje i potopy; Mars natomiast powoduje pożary i zniszczenia. Zdaniem autora, zatem jest oczywiste, że ciała niebieskie wywołują nie tylko ciepło, ale i zimno, które to stanowią jakości pierwotne, i mają wpływ nie tylko na jakości pierwotne elementów (ognia, powietrza, wody i ziemi), ale także i wtórne, Słońce bowiem osłabia zimno Ziemi i zwiększa jej suchość. Ponadto w koniunkcji Słońca i Księżyca osłabieniu ulega zimno wody i zwiększa się jej wilgotność. Zatem oczywista jest odpowiedź na podstawowe pytanie artykułu: tak, ciała niebieskie tworzą jakości pierwotne za pomocą światła.

PODSUMOWANIE

Autor traktatu uznaje przede wszystkim, że odpowiedź na podstawowe pytanie kwestii: *Czy w procesie tworzenia form należy wyznaczyć określoną szybkość?* jest pozytywna. Akceptuje jednocześnie, wcześniej

przytoczone także przez Ryszarda Kilvingtona, rozróżnienie dwu rodzajów tworzenia, czyli powstawania form. Formy powstają albo w sposób prosty, albo złożony. Ten pierwszy sposób oznacza natychmiastowe przejście z niebytu do bytu, lub odwrotnie, czyli nabywanie lub tracenie formy substancjalnej, jaką na przykład jest rozumna dusza ludzka. W tym znaczeniu powstawanie rozumiane jest jako zrodzenie człowieka. W sposób złożony z kolei formy powstają w czasie i dotyczy to przypadku⁷¹. W tym znaczeniu powstawanie to, np. proces przechodzenia z zimna do ciepła, z mniejszego ciepła do większego ciepła, czy proces tworzenia jednego elementu z innego elementu, kiedy zmieniane są jednocześnie dwie jakości, np. ciepło i suchość na zimno i wilgoć. Autor przyjmuje, że skoro w tym drugim znaczeniu mamy do czynienia z procesem zajmującym jakiś czas, to oczywiście należy przyjąć określoną szybkość tworzenia form elementów.

Na początku kwestii autor przedstawił trzy możliwe poglądy, jak wyznaczać szybkość i za najbardziej zasadne uznał stanowisko trzecie, „które reprezentuje cała Szkoła Oksfordzka”. Przyjmuje ono, że proporcja szybkości tworzenia form elementarnych jest proporcjonalna do proporcji rozpiętości jednostajnie wprowadzanych form. Szybkość ta nie zależy ani od wielkości podłoża, do którego wprowadzamy formy przypadłościowe, ani jedynie od intensywności przypadłości, która jest wprowadzana.

Zanim nasz autor zaprezentował swoją opinię, postanowił rozważyć trzy, powyżej omówione artykuły, uznając, że ich rozwiązanie pomoże w zrozumieniu i uzasadnieniu jego własnego poglądu. Trudno jednoznacznie rozstrzygnąć, czy rzeczywiście te artykuły są istotnym przyczynkiem do stanowiska autora lub do odpowiedzi na przedstawione w pierwszej części kwestii zarzuty przeciw trzeciemu pogładowi⁷². Z rozwiązania przyjętego w pierwszym artykule dowiadujemy się jedynie, że autor nie zgadza się z tezą, że element uzyskuje tyle z miejsca, ile z formy, czy też nie w każdym przypadku, bowiem szybkość ruchu nie zależy ani od wielkości podłoża, ani od intensywności

71 Zob. R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. II, s. 237–243.

72 Zob. w tej publikacji, s. 46–48.

wprowadzanej formy. Z odpowiedzi na drugi artykuł dowiadujemy się, że istnieje wiele sposobów powstawania skrajnych kolorów, tj. bieli i czerni. Wreszcie, z rozwiązania artykułu trzeciego wynika, że szybkość ruchu planet, czy sfer niebieskich, nie jest przyczyną ocieplania elementów znajdujących się pod sferą Księżyca. Jednakże żaden z tych artykułów nie potwierdza zaakceptowanego przez autora twierdzenia o szybkości ruchu, ani jednoznacznie nie obala dwu pozostałych rozwiązań. Również przedstawione na końcu kwestii odpowiedzi na sześć niedorzeczności nie odwołują się do tych trzech artykułów. Odnoszą się one bezpośrednio do niedorzeczności i hipotetycznych, możliwych sytuacji tam przedstawianych. Wszystkie potwierdzają ostateczne rozwiązanie kwestii – w procesie powstawania form należy wyznaczyć określoną szybkość według zasady: „proporcja szybkości tworzenia form elementarnych jest proporcjonalna do proporcji rozpiętości jednostajnie wprowadzanych form”, będącej bez wątpienia powszechnie przyjmowaną przez Kalkulatorów regułą ruchu Bradwardine’a⁷³.

73 Zob. w tej publikacji, s. 37–38.

ROZDZIAŁ III

ZAGADNIENIE SZYBKOŚCI ZMIAN JAKOŚCIOWYCH

Kwestia druga jest zatytułowana: *Czy w ruchu zmiany jakościowej należy wyznaczać szybkość lub spowolnienie?*⁷⁴ Tym razem autor najpierw przedstawia pierwsze stanowisko i wskazuje na sześć niedorzeczności, które wykazują jego błędy.

[I]. Po pierwsze szybkość lub spowolnienie byłyby wyznaczane na podstawie stopnia formy wprowadzonej, co należy jednak odrzucić, ponieważ wynikają z tego następujące niedorzeczności. W tym przypadku zakłada się, że proporcje szybkości zachodzenia zmian jakościowych zależą od zmieniającej się mocy czynnika działającego, przy – jak się wydaje – stałym oporze elementu doznającego. Wtedy: $v_2 : v_1 \sim (F_2 : R) : (F_1 : R)$, a wówczas proporcja szybkości byłaby proporcjonalna do proporcji mocy, czyli stopnia formy działania formy wprowadzanej: $(v_2 : v_1) \sim (F_2 : F_1)$.

Niedorzeczności są następujące:

[1]. Zmiana byłaby nieskończona, ponieważ można wyobrazić sobie taką hipotetyczną sytuację, że trzy ciała w tym samym czasie zmieniają się odpowiednio: c – oziębia się do stopnia nie-ciepła, zaczynając od stopnia środkowego między najcieplejszym ciepłem i nie-ciepłem, b – ociepla się, zaczynając od nie-ciepła do ciepła środkowego włącznie, a – zmienia

74 Historia zagadnienia zmian jakościowych jest opisana w książce Elżbiety Jung[-Palczewskiej], *Między filozofią przyrody...*, s. 187–266.

się od nie-ciepła do najcieplejszego ciepła. Z tego przykładu jasno wynika, że zmiana a jest dwukrotnie szybsza, bo stopień docelowy jest dwukrotnie większy niż średni. Aby wykazać, że zmiana jest nieskończona, należy założyć, że w tym samym czasie c spowalnia swój ruch w zakresie tych samych stopni ciepła, co b przyspiesza. Wówczas, ponieważ ruch, czyli oziębianie c , jest ciągły i nie ma przerwy między stopniami, czyli między dwoma dowolnymi stopniami jest ich nieskończenie wiele, co charakteryzuje każdą wielkość ciągłą, jest to ruch nieskończenie wolny, bo jego spowalnianie zachodzi poprzez nieskończone stopnie; zatem odwrotny ruch b z tej samej racji będzie nieskończenie szybki; a ruch a był dwakroć szybszy niż b , czyli również nieskończony. Wobec tego szybkość zmiany wyznaczana przez nabywany lub tracony stopień byłaby nieskończona. Można też wyobrazić sobie taki przypadek, że dwa ciepłe czynniki działające, z których jeden ma stopień średni ciepłoty a drugi stopień najwyższy, oddziałują na dwa ciała jednostajnie zmiennie ciepłe, z których jedno ma kraniec ciepłoty najwyższej a drugie środkowej. Jeśli ciepłe czynniki zaczną działać na ciała ciepłe od ich krańców mniej ciepłych, to wprowadzą właściwy im najwyższy stopień natychmiast, to znaczy z nieskończoną szybkością; a ponieważ jeden czynnik jest dwakroć cieplejszy niż drugi, to wprowadzi natychmiast dwakroć szybciej swoją ciepłotę i też nieskończoną.

Te argumenty opierają się na dwu, powszechnie wykorzystywanych, arystotelesowych założeniach: [a] natychmiastowa zmiana zachodzi z nieskończoną szybkością, bo odbywa się w jednej chwili, czyli nie-czasie; [b] dwie nieskończoności, mimo że jedna jest dwakroć większa od drugiej, są sobie równe.

[2]. Coś, co podlega zmianie, zmienia się szybciej niż może. Te tezę można udowodnić następująco: a i b to ciała o średnim stopniu ciepła i a ociepla się do najwyższego stopnia ciepła, a b się oziębia do nie-stopnia, i b tak szybko spowalnia swój ruch, jak a przyspiesza. Ponieważ b będzie stawało się dwakroć zimniejsze i czterekroć, i osiemkroć, i tak w nieskończoność, będzie spowalniało swój ruch proporcjonalnie do traconego stopnia, zmniejszając w nieskończoność, zatem a ,

zmieniając się w odwrotnym procesie, będzie zwiększało swój ruch w nieskończoność, czyli będzie ulegało zmianie nieskończonej ponad najwyższy stopień.

[3]. Źródło światła szybciej będzie oświetlać dalszy punkt niż bliższy. Jeśli szybkość zmiany jest wyznaczana przez stopień wprowadzanej jakości, to łatwo zauważyć, że Słońce szybciej spali jakiś odległy punkt, jeśli będzie w nim umieszczona soczewka skupiająca jego promienie, niż dalszy. To twierdzenie jest niezgodne z tym, co mówią wszyscy optycy – jak zaznacza nasz autor – ponieważ uznają oni, że światło działa natychmiast, a jego ciepło dociera najpierw do punktu, na który działa.

[4]. Nawet jeśli jakieś ciało lub jakość, np. a , ulega zmianie tak szybko, jak b i a natęży swój ruch dwukrotnie szybciej niż b , to jednak nie będzie się poruszało szybciej niż b . Zakładamy, że w obecnej chwili a i b natężają swój ruch, a do stopnia dwukrotnego, natomiast b do stopnia środkowego między swoim stopniem ruchu i stopniem, w którym będzie się wówczas poruszało a . Wówczas a będzie się zmieniać dwukrotnie szybciej, bo zawsze będzie miało stopień dwakroć większy od b ; lecz jednak a nie będzie się poruszało szybciej, bo – jak pokazano wyżej – b będzie się poruszało z nieskończoną szybkością, więc a nie szybciej.

[5]. Czynniki powodujący zmianę będzie dokonywał tej zmiany ciągle, zaczynając od nie-stopnia np. ciepła. Jeśli wprowadzanie zmiany, w tym przypadku jakiegoś stopnia ciepła, odbywa się ze skończoną szybkością, czyli jest procesem, to zachodzi w czasie, w którym element doznający, będący już ciepły w jakimś stopniu, jest ocieplany, a taki proces zaczyna się od stopnia, który element doznający już posiada, czyli od stopnia, który się nie różni – patrząc od strony tego elementu – od nie-stopnia. A jest tak, bowiem to, co ociepla, nawet jak wprowadza ciepło większe, niż ma element doznający, to wprowadza najpierw ciepło równe temu, który już ma element doznający; i tak jest w każdym momencie.

[6]. Mimo że w ciągu godziny w a – jednostajnie zmiennym ciepłym cieple, którego kraniec ciepła jest mniejszy od najcieplejszego ciepła

– zwiększają się stopnie ciepła, *a* nigdy nie będzie cieplejsze niż jest teraz. Aby to udowodnić, autor konstruuje dość skomplikowany przypadek, z którego wynika ogólny wniosek, że jeśli działanie jakiegoś czynnika zachodziłoby tak, że wprowadzałby ciepło do części proporcjonalnych elementu doznającego, to w rezultacie dana część stanie się tak ciepła, jak druga część proporcjonalna, druga jak trzecia, i tak w nieskończoność. W tym przypadku zakłada się, że element doznający *a* jest podzielony na części proporcjonalne tak, że stopień ciepła kończący pierwszą część nie należy już do niej, lecz należy do drugiej części proporcjonalnej, a każdy inny należący do *a* jest słabszy od tego kończącego.

Zdaniem autora można mnożyć niedorzeczności wynikające z tego stanowiska; przeciw niemu świadczą także argumenty przedstawione w kwestii pierwszej przeczące pierwszemu pogładowi, należy tylko zastąpić termin ‘forma’ terminem ‘stopień’, aby były słuszne.

[II]. Po drugie szybkość ruchu zmiany może być wyznaczana poprzez proporcję wielkości podłoża zmienionych w danym czasie, czyli jeśli *v* to szybkość, a *Q* – wielkość zmienianego podłoża, stawiającego opór (przy czym podłożem może być każda *res absoluta*, na przykład ciało lub jakość, jaką jest ciepło), wtedy proporcja szybkości byłaby proporcjonalna do proporcji ($v_2 : v_1 \sim (Q_2 : Q_1)$). Zdaniem autora to stanowisko jest równie błędne jak i pierwsze i można przedstawić następujące niedorzeczności z niego wynikające:

[1]. Czynniki działający dokonywałyby zmiany, która byłaby wynikiem ciągle większej proporcji ($Q_n : Q_{n-1}$), czyli działałby z większą szybkością, a jednak zmiana będzie wprowadzana ciągle jednostajnie, czyli z tą samą szybkością. Jeśli gorący ogień działa na zimną wodę, to wprowadza do niej swoje ciepło i ogrzewa jej część, ta ogrzana część z kolei przyczynia się do zmniejszenia zimna wody, czyli do zmniejszenia oporu, jaki zimna woda stawia ciepłu ognia; ten proces jest ciągły, zatem proporcja ciepła ognia do zimna wody ($Q_n : Q_{n-1}$) jest coraz większa, więc – zgodnie z tym stanowiskiem – także szybkość działania się zwiększa. A jednak ogień wprowadza

ciepło ciągle jednostajnie, ponieważ wprowadza ekstensywnie równe wielkości (porcje ciepła) w równych częściach czasu, czyli szybkość procesu pozostaje stała. Można też dowieść, że szybkość zmiany będzie stała, ponieważ zmiana zachodzi w jakichś nieskończenie małych częściach podłoża, i tym samym nieskończenie wolno, a ponieważ całość zmienia się tak szybko jak jej część, to i całe b będzie się zmieniać nieskończenie wolno; skoro zaczęło się zmieniać od nieskończenie małej części, zatem przez cały czas tak się będzie zmieniać.

[2]. Dwa takie same ciepłe ciała będą się zmieniać jednostajnie w taki sam sposób, aż osiągną największy stopień ciepła i jedno będzie się zmieniać coraz to szybciej, a jednak pod koniec tego procesu osiągną najwyższy stopień tak samo szybko. Aby to udowodnić, założmy że obydwa ciała ogrzewają się do stopnia najwyższego, aż w tym samym czasie staną się równie gorące, i jedno z nich się powiększa, a wielkość drugiego pozostaje niezmieniona. Wtedy – zgodnie z tym stanowiskiem – należy przyjąć, że to ciało, które zwiększa swój rozmiar, będzie się zmieniało coraz szybciej, a jednak obydwa staną się najgorętsze równie szybko, czyli równie szybko dotrą do celu.

[3]. Czynniki działające działają nieskończenie wolniej w części bliższej niż dalszej. Możemy wyobrazić sobie taką sytuację, w której ogień działa na jakieś ciało jednostajnie zmiennie ciepło i to najpierw na jego część, a w tej części wyróżniamy kolejne części: mniejszą, bliższą ogniowi i większą, bardziej od ognia oddaloną. Wtedy ogień będzie działał na część dalszą z większą siłą, bo ciepło tej części ma większą rozpiętość swego ciepła, jako że ta część jest większa. Można też udowodnić, że ogień, działając, wprowadza ciepło do części jemu bliższych i coraz to mniejszych: dwakroć, czterokroć, i tak w nieskończoność mniejszej.

[4]. Czynniki działające szybciej działają w tej części, która stawia większy opór niż w tej, która stawia mniejszy. Zgodnie bowiem z Arystotelesem i Awerroesem każdy ruch, czyli szybkość lub powolność, jest rezultatem nadwyżki tego, co działa, nad tym, na co działa. Można zatem powiedzieć, że jeśli coś ma większy rozmiar, to stawia większy

opór, lecz – zgodnie z tym stanowiskiem – ekstensywnie większy opór świadczy o większej szybkości. To stanowisko jest sprzeczne z tezą Arystotelesa.

[5]. Czynniki działające szybciej działają w wyniku mniejszej niż większej proporcji rozmiaru podłoża. Uzasadnienie dla tej niedorzeczności opiera się na powyższym przykładzie, tylko tym razem jest mowa o proporcji geometrycznej.

[6]. Jakiś czynnik a jest zdolny działać szybciej w b , przy określonej proporcji, niż działa. Ta niedorzeczność opiera się na założeniu, że dowolny czynnik działający może działać szybciej lub wolniej, co jest nieprawdą, ponieważ czynniki nieobdarzone wolną wolą działają z konieczności zawsze tak samo.

Anonimowy autor tego traktatu nie jest konsekwentny uzasadniając wymienione wyżej niedorzeczności, bowiem nie zawsze rzetelnie odwołuje się do krytykowanego stanowiska. Niekiedy uznaje, że szybkość zmiany zależy nie od proporcji między podłożami, a jedynie od wielkości jednego podłoża, na którym zachodzi zmiana. Z pewnością nie zgadza się z tym stanowiskiem, lecz – mimo iż stwierdza na początku, że argumenty są blahe – wydaje się, że nie potrafi ich zbić, nie wzbudzając wątpliwości co do ich rzetelności.

[III]. Trzecie stanowisko – zdaniem autora akceptowane przez Arystotelesa, Awerroesa i całą Szkołę Oksfordzką – mówi, że szybkość zmian jest proporcjonalna do proporcji intensywności jakości, czyli $(v_2 : v_1) \sim (I_2 : I_1)$, przy czym I to intensywność jakości równa proporcji $(F : R)$. Jednak, mimo że autor je akceptuje, podaje sześć następujących niedorzeczności (które zbije na końcu kwestii). Wobec tego zaprezentuję te rozumowania wraz z odpowiedziami na nie. Argumenty są następujące:

[1]. Mimo, że dwa ciepłe ciała w wyniku tej samej proporcji ulegałyby jednostajnej zmianie przez godzinę, to i tak nie zmieniałyby się jednostajnie ani co do czasu, ani co do części podłoża. Aby to wyka-

zać, możemy założyć taki hipotetyczny przypadek: ciało a jest ciepłe i jego jedna połowa ma ciepło o określonym stopniu, a druga o stopniu mniejszym i całe a ogrzewa się przez godzinę, i mniej ciepła połowa się rozrzedza; drugie ciało b ogrzewa się z taką samą szybkością w tym samym stopniu, ale ani się nie rozrzedza, ani nie zagęszcza. Pierwsza część tej nedorzeczności wynika z założonego przypadku, natomiast to, że a i b nie zmieniają się jednostajnie co do czasu, wywodzi się tak: ponieważ jedna połowa a się rozrzedza, to staje się coraz większa i tym samym ciągle ma mniej ciepła lub też jej ciepło wynika z ciągle mniejszej proporcji (bo ogrzewane jest ciągle większe ciało), więc a będzie ciągle mniej ciepłe niż b , które całe ogrzewa się tak samo. I ponieważ a nie jest jednostajnie ciepłe, bo jego połowy nie są równe, gdyż jedna się ciągle rozrzedza, i różnią się co do poziomu ciepła, to a nie zmienia się jednostajnie, a b ogrzewa się z jednostajną szybkością, zatem nie zmieniają się one jednostajnie co do czasu. Nie zmieniają się również jednostajnie co do podłoża, bo mniej ciepła połowa a będzie się ogrzewała coraz wolniej, skoro się rozrzedza, a zmiana dokonuje się ze względu na ciągle ten sam stopień ciepła, więc rozrzedzająca się połowa a będzie w coraz większej proporcji ($I_2 : I_1$) mniej ciepła względem drugiej połowy a , która nie ulega zmianie, tymczasem b będzie się zmieniało jednostajnie, bo jego rozmiar się nie zmienia. Wobec tego te dwa ciała ciepłe nie będą się zmieniały jednostajnie. Dwa pozostałe argumenty są inną wersją tego omówionego powyżej.

W odpowiedzi autor ogranicza się do stwierdzenia, że nie jest tak, iż ciało a , które ma nierówne połowy (bo jedna jest ciągle taka sama a druga się rozrzedza), nie może się ogrzewać jednostajnie i co do czasu i co do podłoża.

[2]. Jakieś ciało się ogrzewa i jedna jego część ogrzewa się w nieskończoność szybciej, a jednak ta część ogrzewa się w rezultacie tej samej proporcji, co inna część. Tę nedorzeczność uzasadnia się następująco: takie ciało a zmienia się, jak założono wyżej, ogrzewając się z pewnym stopniem szybkości jednostajnej, a jednak ogrzewa się ono szybciej, skoro jednostajnie ogrzewa się coraz większe ciało, bo jedna jego część się rozrzedza, czyli zmienia się niejednostajnie w stosunku do czasu, jak również w stosunku do podłoża. Jest tak, ponieważ jakaś część

a będzie się ogrzewała w nieskończoność szybciej niż inna, jako że jedna czwarta jednej części a będzie się ogrzewała i jedna ósma, i tak w nieskończoność.

W odpowiedzi autor przeczy wnioskowaniu, że 'każda z części a będzie się ogrzewała jednostajnie co do czasu i co do podłoża, więc całe a będzie się ogrzewało jednostajnie'.

[3]. Dwa ciepłe ciała ogrzewają się w rezultacie tej samej proporcji, aż całe i każda z ich części będzie najcieplejsza, a jednak jedno ciągle aż do końca ogrzewa się szybciej niż drugie i jednocześnie będzie mniej ciepłe niż to drugie. Tę niedorzeczność tak można uzasadnić: a i b , takie same ciepłe ciała, których jedno połowy są jednostajnie ciepłe o pewnym stopniu intensywności ciepła, a drugie mniej ciepłe, zaczynają się ogrzewać z tą samą jednostajną szybkością i w ciągu godziny staną się najcieplejsze. Ponieważ te mniej i te bardziej ciepłe połowy ogrzewają się do takiego samego stopnia, te mniej ciepłe ogrzewają się szybciej. Zakładamy też, że mniej ciepła połowa ciała a rozrzedza się w ciągu godziny. Z tego wynika, że a równie szybko jak b osiągnie najcieplejsze ciepło, a jednak a będzie do końca procesu mniej ciepłe, bo jedna połowa a ciągle się rozrzedza. Z drugiej strony, jeśli a jest większe od b (ze względu na rozrzedzanie jego części) i ostatecznie ogrzewa się do tego samego stopnia ciepła, to wynika z tego, że ogrzewa się szybciej.

W odpowiedzi autor wskazuje, że ten ostatni wniosek nie wynika z rozumowania. Kiedy zaś przyjmie się zarysowany przypadek, to a będzie ciągle mniej ciepłe niż b .

[4]. Dwa najcieplejsze ciała a i b są ciepłe w rezultacie pewnej proporcji intensywności ciepła i to natychmiast przed chwilą obecną, a jednak przed obecną chwilą a było mniej ciepłe w rezultacie większej proporcji niż b i niż już jest ciało c mniej ciepłe od b w rezultacie jakiejś proporcji. Niedorzeczność tę wykazuje się, przyjmując taki sam przypadek jak wcześniej, razem z dodatkowym warunkiem, że ciało c jest mniej ciepłe niż b w takiej proporcji, w jakiej a jest mniej ciepłe od b i to w środkowej chwili ogrzewania. Zgodnie z warunkami podanego przypadku wynika ta niedorzeczność.

W odpowiedzi autor przeczy wnioskowaniu, pokazując, że jego błąd polega na tym, iż nie uwzględnił zmian proporcji intensywności ciepła b do a .

[5]. W tej chwili ciepło a jest najcieplejszym ciepłem, b jest mniej ciepłe, a jednak cały czas dokładnie przed tą chwilą a i b były tak samo ciepłe. Nedorzeczność ta jest konsekwencją przyjętego w trzeciej niedorzeczności przypadku.

Według autora wniosek jest niemożliwy, ponieważ opisane zmiany zachodzące w a prowadziłyby do tego, że a także przed ostatnią chwilą byłoby w jakiejś proporcji cieplejsze niż b , a nie równie ciepłe.

[6]. Czynniki działające dokonywały zmiany cały czas przed chwilą obecną, a po tej chwili będzie dokonywał zmiany w wyniku większej proporcji, a jednak nigdy nie będzie dokonywał zmiany tak szybko, jak sam dokonywał zmiany. Aby wykazać tę niedorzeczność, zakłada się taki przypadek: ciało a o słabym ciepłe upodobnia do siebie, czyli ogrzewa b , i ciepło a nasila się w proporcji mniejszej, tzn. $(C2a : C1a) < (Ca : Cb)$, gdzie c – ciepło, Z – zimno, a $C2a = (Ca : Za)$, a jednak, ponieważ podczas ogrzewania zimno w a i b będzie coraz mniejsze, to odpowiednie proporcje ciepła do zimna w tych ciałach też będą coraz mniejsze, zatem zmiana a będzie zachodziła w wyniku coraz to większej proporcji; i a zmienia się coraz wolniej, bo działa na podobne b z właściwym mu stopniem ciepła, czyli nie będzie szybciej zmieniać b , niż samo się zmieniał.

W odpowiedzi autor przeczy wnioskowi i uznaje, że ten hipotetyczny przypadek jest niemożliwy, kiedy uznaje, że a ociepla się w wyniku większej proporcji niż b , bo jest jednostajnie ciepłe, więc samo nie może się ocieplać; ale coś cieplejszego od a i samo a mogą współdziałać i być w większej proporcji do zimna a , niż a jest w stosunku do b . Przy tym dodatkowym założeniu można uznać ten przypadek za możliwy i podać, co autor czyni, dodatkowe wyjaśnienie.

Anonimowy autor traktatu stwierdza, że Arystoteles i Awerroes uznają, że nie należy wyznaczać szybkości zmian jakościowych (kom. 71, VII *Fizyki*). Do tej kwestii należą, jak poprzednio, trzy artykuły, których główny problem jest sformułowany w postaci pytania.

ARTYKUŁ PIERWSZY

Problematyka pierwszego artykułu: *Czy magnes jest zdolny do zmiany umieszczonego przy nim żelaza?*, jest rozpatrywana w następującym – ustalonym już przez autora wcześniej – porządku: sześć niedorzeczności, stanowisko przeciwne (*contra*) stanowisko autora i odpowiedzi na niedorzeczności. Jednakże, aby łatwiej było śledzić przebieg dyskusji, jak poprzednio, zreferuję te niedorzeczności i podam odpowiedzi na nie, a następnie przedstawię stanowisko autora traktatu⁷⁵. Niedorzeczności są następujące:

[1]. Mimo że żelazo będzie umieszczone w równych odległościach między dwoma magnesami o takiej samej sile oddziaływania, będzie się przesuwało jedynie w kierunku jednego z nich. Tę niedorzeczność uzasadnia się za pomocą takiego hipotetycznego przykładu: na końcach przeprowadzonej przez środek świata linii, która ma dwa krańcowe punkty: *e* położony powyżej i *d* poniżej, umieszczone są dwa, takie same pod każdym względem magnesy – *b* w punkcie *e* i *a* w punkcie *d*, a między nimi znajduje się jednostajnie niejednostajne co do ciężkości żelazo, którego krańce są w równoodległe od magnesów, choć jego środek nie pokrywa się ze środkiem świata, bo jego setna część leży poniżej, a 99% powyżej środka świata. Wtedy obydwaj magnesy, działając na żelazo, zmieniają je w wyniku tej samej proporcji siły ich oddziaływania do oporu, i magnes *a* ma wsparcie ze strony żelaza, bowiem jest ono nierówno ciężkie i jego cięższa część dąży do środka świata, a magnes *b* nie ma takiego wsparcia, więc żelazo będzie się poruszało do *a*, a nie do *b*. Ten wniosek można nawet udowodnić, kiedy się założy, że żelazo jest jednostajnie ciężkie, jeśli ciężar ten jest nierówno rozłożony względem środka świata.

W odpowiedzi autor zwraca uwagę, że ani w jednym, ani w drugim przypadku tak nie będzie, bowiem zgodnie z twierdzeniami Piotra Maricourta przedstawionymi w pracy *O magnesie (De magnete)*, magnes nie będzie zdolny do przyciągania tak umieszczonego żelaza⁷⁶.

75 Na temat tej kwestii zob. również S. Rommevaux, *Un auteur anonyme du XIV^e siècle...*, s. 5–33.

76 Zob. tamże, s. 12–17.

[2]. Mimo, że dwa takie same pod każdym względem magnesy będą oddziaływały na żelazo w ośrodku tak samo zdolnym do przyjęcia oddziaływania, żelazo będzie się przesuwać jedynie w kierunku jednego z nich. Przykład ilustrujący ten przypadek jest taki sam, jak powyżej, tylko teraz zakłada się, że żelazo ma jednostajną ciężkość. Jednak, jak wykazuje autor, żelazo będzie się poruszało w kierunku jednego z magnesów, mimo że siła przyciągania magnesów jest taka sama. Wynika to z tego samego faktu, na który wskazano powyżej, mianowicie różnej mocy dążenia do miejsca naturalnego i takiej samej mocy dążenia do magnesu. Jak poprzednio, w jednym przypadku te moce się dodają i żelazo kieruje się w stronę jednego magnesu, a nie drugiego.

W odpowiedzi autor zaprzecza wnioskowi, ponieważ żelazo umieszczone między dwoma magnesami otrzymuje moc od obydwu, co skutkuje osłabieniem formy żelaza. Autor powołuje się tu na eksperyment, tym razem nie myślowy, mianowicie stwierdza, że gdyby umieścić dwa magnesy na wadze i nakierować żelazo na jeden z nich, to magnes wraz z żelazem pozostanie w równowadze z drugim magnesem, a to jest możliwe tylko wtedy, gdy uznamy, że natężenie formy magnesu osłabi formę żelaza, czyli gdy ciężar pozostanie ten sam. I dlatego autor uznaje, że żelazo nie będzie się poruszało ani do jednego ani drugiego magnesu, bo osłabiana jest w nim forma ciężkości, czyli nie dąży ono do swego naturalnego miejsca⁷⁷.

[3]. Jeden magnes – a oddziałuje na żelazo – b , które oddziałuje na żelazo – c , i proporcja oddziaływania jest następująca: $(a : b) > (b : c)$, a jednak b w nieskończoność szybciej będzie oddziaływało na c niż a na b . Dowód tej niedorzeczności zakłada taki hipotetyczny przykład: b jest umieszczone między a , które przyciąga całe b i c , z kolei c jest zmieniane, tj. przyciągane przez b , wtedy tak a zmienia b , jak b zmienia c . Uzasadnienie opiera się na założeniu, że moc oddziaływania magnesu na żelazo jest przekazywana żelazowi, które może przyciągać następne żelazo. Ponieważ jednak magnes przyciąga żelazo mocą swojej natury, to robi to silniej w rezultacie większej proporcji jego siły do oporu, jaki stawia żelazo, niż żelazo przyciągające następne żelazo. A jednak

b będzie przyciągało c w nieskończoność szybciej, co jest rezultatem przyciągania b przez a i tym samym zbliżania się b do a i oddalania od c ; a ponieważ siły przyciągania są takie same, to c pokonuje większą odległość w stosunku do b i pokonuje ją w chwili, podczas gdy ruch b zachodzi w dłuższym czasie, czyli w rezultacie w nieskończoność mocniej działa b na c niż a na b .

W odpowiedzi na ten argument autor potwierdza prawidłowość zarysowanego przypadku, jednak stwierdza, że siła oddziaływania magnesu i żelaza jest różna, bo ta pierwsza jest pierwotna i aktywna, a ta druga jest nabyta i pasywna, więc nie ma tej samej wartości⁷⁸.

[4]. Zdolne do ruchu ciało porusza się ruchem naturalnym, a jednak w jakiejś chwili nie będzie dążyło do ruchu. Przypadek tu zarysowany jest następujący: żelazo a w sposób naturalny porusza się w kierunku b – magnesu, i kiedy się stykają, b porusza się ku górze przez jakiś czas. Wtedy w dowolnej chwili czasu a będzie dążyło do spoczynku, a jako złączone z magnesem będzie razem z nim dążyło do ruchu.

W odpowiedzi autor przyjmuje dwojakie rozróżnienie ruchu naturalnego: naturalny ruch pierwotny i z siebie, który jest zgodny ze skłonnością pochodzącą z wewnętrznej natury rzeczy zdolnej do ruchu; drugi typ ruchu naturalnego, to ruch na mocy czegoś innego, kiedy ruch, dzięki naturalnej skłonności tego, co ma być poruszone, jest wywoływany przez czynnik zewnętrzny. Ten pierwszy ruch naturalny to, np. ruch ciała ciężkiego ku dołowi, ten drugi to ruch powietrza powodujący, np. popychanie strzały. Kiedy przyjmiemy drugie określenie ruchu, podana niedorzeczność nie pozostaje w mocy, ponieważ w tym przypadku żelazo nie porusza się ruchem naturalnym w kierunku magnesu, ale to magnes ze swojej natury zmienia żelazo tak, że wprowadza do niego dyspozycję do ruchu i magnes upodabnia żelazo do siebie.

[5]. Zdolne do ruchu ciało porusza się ruchem naturalnym, a jednak w jakiejś chwili będzie się poruszało ruchem wymuszonym. Ten ar-

gument jest oparty na sytuacji zarysowanej wyżej, tylko że tym razem ruch powodowany przez magnes traktujemy jako wymuszony.

W odpowiedzi autor wskazuje, że nie jest niedorzecznością twierdzić, że coś porusza się ruchem naturalnym wraz ze swoim miejscem naturalnym, czyli tym samym, że spoczywa w miejscu i że się porusza.

[6]. Zdolne do ruchu ciało porusza się ruchem naturalnym, a jednak nie dąży do naturalnego miejsca. Ta niedorzeczność wynika z przedstawionego wyżej przykładu, bo jakieś ciało, poruszając się ruchem naturalnym, rozumianym – jak wyżej – w ten drugi sposób, nie porusza się do swego naturalnego miejsca. Można też wykazać inną niedorzeczność, że jakieś ciało porusza się ruchem naturalnym w jednym kierunku i jemu przeciwnym. Jeśli uznamy za naturalny ruch w kierunku magnesu, to ciało będzie się poruszać takim ruchem w górę, jeśli tam będzie się znajdował jeden magnes, i w dół, jeśli tam będzie drugi magnes⁷⁹.

W odpowiedzi autor stwierdza, że prawidłowa definicja ruchu naturalnego, to ta ujmowana w pierwszy sposób: ruch naturalny jest konsekwencją działania wewnętrznej formy.

Stanowisko przeciwne tj. negatywna odpowiedź na podstawowe pytanie kwestii, jest poparte autorytetem Piotra z Maricourt, który mówi, że bieguny różnoimienne się przyciągają, tj. północny przyciąga południowy, a jednoimienne odpychają.

Anonimowy autor tego traktatu natomiast stwierdza po prostu, że magnes jest zdolny do zmiany umieszczonego przy nim żelaza, czyli jest zdolny do wywołania takiej dyspozycji w żelazie, która spowoduje jego ruch; ta dyspozycja jest proporcjonalna do proporcji siły oddziaływania magnesu do możliwości wywoływania w żelazie dyspozycji do bycia przyciąganym.

ARTYKUŁ DRUGI

W drugim artykule w postaci kwestii: *Czy zmiana w ośrodku świecącym zachodzi natychmiast, czyli w jednej chwili?* autor również przedstawia sześć niedorzeczności wykazujących, że tak nie jest, tym razem jednak nie podaje ich rozwiązań, ale przedstawia opinie autorytetów oraz własne stanowisko w tym zakresie. Niedorzeczności te są następujące:

[1]. Ciało świecące jednostajnie oddziałuje z taką samą mocą zarówno w ośrodku gęstym, jak i rzadkim, i w wodzie i w powietrzu. Podaje się tu następujący hipotetyczny przypadek: a jest jednostajnym ekstensywnie i intensywnie, czyli takim samym na całej powierzchni i w każdej swej części, ciałem sferycznym o takiej samej mocy działania i świeci w całkowicie ciemnym powietrzu b , które styka się z wodą – d , i promień oświetla przeciwny punkt, czyli punkt styczni b i d , wtedy punkt oświetli natychmiast te dwa ośrodki, a jednak jeden z nich jest gęściejszy (woda) niż pierwszy (powietrze). To jest jednak fałszywe, bo promień, przechodząc z powietrza do wody, załamuje się i zmienia kierunek. W powietrzu promień światła porusza się po prostej prostopadłej do powierzchni, w ośrodku gęstym – po linii ukośnej; a promienie prostopadłe są silniejsze niż ukośne, więc światło silniej działa w powietrzu niż w wodzie. Nadto powietrze nie stawia oporu, więc światło działa natychmiast, a woda jest gęstsza i stawia opór, więc działanie światła wymaga czasu.

Jednakże autor przeciw temu wnioskowi podaje następujące argumenty. Po pierwsze dowodzi, że jeśli promień natychmiast działa w ośrodku mniej gęstym, to i tak działa w ośrodku gęstszym, bo światło docierające do jakiegoś punktu środkowego w powietrzu, działa nań natychmiast, a z większą mocą oddziaływałoby na ten punkt, jeśli między źródłem światła a tym punktem byłby beryl lub szklane naczynie wypełnione wodą, które skupia promienie świetlne i – powodując załamanie promieni świetlnych – skupia je poza taką soczewką i powoduje zapalenie łatwopalnej materii, czyli ma moc większą niż promień działający w powietrzu, a więc również natychmiast przechodzi przez ciało gęste. Po drugie, jeśli promienie ulegają załamaniu

w ośrodku gęstym, jak np. beryl, to przechodząc przez środek takiego ciała, powinny załamywać się najbardziej, bo w tym miejscu jest ono najgęstsze i stawia największy opór; a tak nie jest – jak twierdzą wszyscy optycy – bo tylko promień przechodzący przez środek nie załamuje się, a wszystkie pozostałe tak. Po trzecie, ponieważ promienie prostopadłe i załamane nie należą do tego samego gatunku (jak ruch okrężny i prosty, zdaniem Arystotelesa), i ruch jednych jest natychmiastowy, a ruch drugich jest sukcesywny, czyli zachodzi w czasie, wobec tego ruch promienia, zależąc od gęstości ośrodka, jest różny w różnych warunkach. Po czwarte, gdyby promienie światła rozchodziły się natychmiast w każdym ośrodku, to również w próżni, która nie stawia żadnego oporu, a wtedy ruch w próżni i w powietrzu, i w wodzie byłby taki sam.

[2]. Świecące ciało działa jednostajnie w rezultacie coraz mniejszej proporcji mocy do oporu ośrodka. Uzasadnienie jest następujące: światło ciągle oświetla ośrodek, który ciągle gęstnieje i tym samym stawia mu coraz większy opór, a wtedy działanie światła zajmuje jakiś czas, bo natychmiastowo może działać coś, czemu nic nie stawia żadnego oporu. Co więcej, niezależnie od wielkości oporu światło może działać natychmiastowo, więc i przy oporze nieskończenie dużym. Wtedy można wykazać taką nedorzeczność: światło działa natychmiastowo – według tej opinii – przy dowolnym ciągle zwiększającym się oporze, więc – tym samym – przy ciągle zmniejszającej się proporcji mocy działania do oporu ośrodka, czyli coraz wolniej, a jednak jednostajnie, ponieważ zawsze natychmiast, czyli zawsze z tą samą nie-szybkością.

[3]. Promień padający i odbity są sobie równe i mają taką samą moc. Aby wykazać tę nedorzeczność, autor buduje dość skomplikowany przykład, który daje się streścić w prostym rozumowaniu. Promień padający na lustro jest w całości taki sam i ma określone jednostajne ciepło na całej swej długości, natomiast promień odbity też jest ciepły, ale niejednostajnie i wytwarza ciepło w każdym dowolnym punkcie odległym od lustra, ale tak, że im bliżej tego punktu, tym większe ciepło; wobec tego promień odbity nie jest na całej swej długości tak samo ciepły, czyli nie ma tej samej mocy oddziaływania, więc jest jednostajnie

zmiennie ciepły i zawiera nieskończenie wiele stopni ciepła. A jednak promień padający i odbity z tą samą mocą przenikają ośrodek, bo – jak założono – natychmiastowo, i to w tym samym stopniu ciepła, ponieważ jednostajne ciepło promienia padającego jest równe stopniowi środkowemu promienia odbitego, czyli mają one równą moc działania.

[4]. Świecące ciało działa w ośrodku z nieskończoną szybkością. Uzasadnienie tej niedorzeczności jest takie: skoro świecące ciało działa w jakimś ośrodku natychmiast, to szybkość jego działania jest nieskończona, bo nic nie może szybciej oddziaływać. Nadto, czynnik działający działa z jakąś szybkością i dwukrotnie, i czterokrotnie itd. szybciej w dwukrotnie i czterokrotnie krótszym czasie, czyli w rezultacie działa z nieskończoną szybkością i działa ciągle. To łatwo udowodnić, jeśli się założy, że tym czynnikiem działającym jest świecące ciało, które natęża swoje światło, bo wtedy ciągle wprowadza coraz większe światło w takich samych odcinkach czasu, czyli ciągle działa szybciej, aż w nieskończoność szybciej.

[5]. Powstawanie i zanikanie światła są natychmiastowe. Wykazanie tej niedorzeczności także nie jest nieskomplikowane, wystarczy założyć, że Słońce usuwa swoje światło z ośrodka, który oświetla, a ponieważ wytwarza swoje światło natychmiast, to i usuwa natychmiast, co można łatwo udowodnić.

[6]. Promień świecącego ciała jest odsunięty od punktu a do punktu bliższego, lecz nie środkowego lub stykającego się z a . Dla wykazania tej niedorzeczności autor buduje dość skomplikowany, hipotetyczny przypadek: w powietrzu naprzeciw Słońca umieszcza się całkowicie nieprzezroczyste, okrągłe ciało, którego powierzchnia maleje, bo sukcesywnie i proporcjonalnie niszczone są jego zewnętrzne pierścienie, co powoduje, że zmniejsza się jego średnica, a jego środek pozostaje niezmienny. Wtedy przesuwa się punkt stykania się promieni poza tym czarnym ciałem i nie do punktu pierwotnego a , w którym stykały się te promienie na początku ani do punktu, który by się z nim stykał, bo gdyby jeden się z nim stykał to i dwa, trzy, itd., a – zgodnie z twierdzeniem Arystotelesa – między dwoma punktami jest ich nieskończona

ilość. Ostateczny wniosek jest taki, że skoro czarne ciało zmniejsza się sukcesywnie, to i punkty styku promieni muszą się sukcesywnie zmieniać, czyli nie natychmiastowo.

W odpowiedzi na kwestię autor zwraca uwagę, że wszyscy zajmujący się optyką, jak Alhazen i Euklides oraz Arystoteles twierdzą, że oświetlenie ośrodka następuje natychmiast i nie zajmuje czasu, niezależnie od tego czy to dom oświetlamy świecami, czy Słońce oświetla powietrze aż po horyzont. I o tym świadczą zmysły, bo obserwujemy, że światło Słońca rozchodzi się tak samo właśnie po horyzont.

Jednak autor twierdzi, że światło oświetla ośrodek sukcesywnie, tj. oświetlanie odbywa się w czasie. Jeśli chodzi o Arystotelesa i Awerroesa, to ich słowa należy rozumieć tak, że oświetlanie ośrodka odbywa się z niedostrzegalną szybkością, czyli nie natychmiastowo, choć niezauważalnie.

ARTYKUŁ TRZECI

Trzeci artykuł rozważa kwestię: *Czy każdy czynnik działający działając, podlega działaniu?*; jak we wcześniejszych przypadkach, na początku przedstawionych jest sześć nedorzeczności wykluczających pozytywną odpowiedź na wspomniane pytanie. Omówię je wraz z argumentami im przeciwnymi:

[1]. Zdarzałyby się reakcja, która nie zachodziłaby ani między równymi ani nierównymi sobie czynnikiem działającym i elementem doznającym. Tę nedorzeczność potwierdza takie rozumowanie: ogień działa na wodę upodobniając ją do siebie, woda zaś także reaguje na działanie ognia, a jednak taka reakcja nie zachodzi ani pomiędzy tym, co równe, ani tym, co różne. To można tak wykazać: najgorętszy ogień działa na najzimniejszą wodę, ta oddziałuje na cały ogień lub na jego część, docierając do jakiegoś punktu tej części i oziębiając ją w pewnym stopniu, jednak ogień, który jest poza tą częścią, będzie miał większą moc do ponownego jej ogrzania, zatem woda nie będzie mogła

działać na całą część ognia, a jedynie na połowę tej części, bo proporcja zimnej wody do ciepła ognia jest dużo mniejsza niż proporcja całego ciepła do oziębianej jego części. Nadto, można przedstawić taki hipotetyczny przykład, że jakieś ciepłe ciało jest umieszczone w środkowym punkcie między najcieplejszym ogniem i najzimniejszą wodą, wtedy ani woda ani ogień nie zmieniają tego ciała, bo ich działania są równe co do mocy, ale idą w odwrotnym kierunku i proporcja ciepła ognia do ciepła tego ciała jest taka sama, jak proporcja zimna wody do ciepła tego ciała i ciało to znajduje się w środkowym punkcie między ogniem a wodą, więc nie zachodzi tu żadne oddziaływanie.

W odpowiedzi autor stwierdza, że możliwe jest oddziaływanie pomiędzy tym, co równe i tym, co nierówne. W podanym przypadku – stwierdza autor – woda, mimo że działa jedynie na część ognia, wprowadzając swoje najzimniejsze zimno, wzmacnia swą możliwość oddziaływania i może je kontynuować, mimo że pozostała część ognia będzie się temu sprzeciwiać.

[2]. Dwa elementy mogłyby podlegać zmianie od nie-stopnia. Jeśli ogień i woda, takie same, jak w poprzednim przykładzie, są w równej odległości, to oddziałują na siebie wzajemnie przeciwnymi rodzajami ruchu, jakimi są ogrzewanie i oziębianie, osłabiając się wzajemnie, a ponieważ nie ulegają osłabieniu, to na początku ich zdolności do oddziaływania były równe, czyli proporcja między nimi też była równa, i ciągle jest tak samo, czyli szybkość ruchu takiej zmiany jest rezultatem proporcji równości i zawsze zaczyna się od nie-stopnia szybkości.

W odpowiedzi autor uznaje ten hipotetyczny przypadek za możliwy i stwierdza, że nie jest tak, iż to cały ogień działa na całą wodę ciągle w wyniku proporcji równości, a jedynie całość działa na część i wtedy proporcja jest nierówna, bo jest proporcją całej mocy działania do części oporu.

[3]. Czynniki działające mogłyby działać w wyniku mniejszej nierówności, tzn. kiedy jego moc jest mniejsza od oporu, który stawia element doznający. Zakładamy taki przypadek: najcieplejszy ogień działa na chłodną wodę, a ta woda oddziałuje na ogień i proporcja mocy

działania wody do mocy działania ognia jest proporcją mniejszej nierówności, więc woda działa w wyniku takiej proporcji.

W odpowiedzi autor wskazuje, że w tym przypadku woda nie będzie oddziaływała ani na cały ogień, ani na jego część.

[4]. Może tak być, że jakieś działanie nigdy nie ustanie. Kiedy ogień, jak w zarysowanym wyżej przypadku, działa na wodę, a ta oddziałuje na ogień, i ogień ma większą moc niż woda, to działanie mogłoby ustać jedynie wtedy, gdy woda i ogień byłyby równe co do mocy swego działania, co jednak nie ma miejsca tak długo, jak trwa wzajemne oddziaływanie.

W odpowiedzi autor stwierdza, że działanie pomiędzy wodą a ogniem ustanie, kiedy obydwa wprowadzą wzajemnie środkowy stopień swojego zimna, bowiem między tym, co równe, działanie będzie trwało jedynie tak długo, aż zmieni się cały element.

[5]. Jakieś działanie ustanie, ale nie zakończy się ani nagle, ani sukcesywnie. Przyjmuje się wyżej przedstawiony przypadek i dowodzi następująco: woda oddziałuje na część ognia i z drugiej strony ogień działa na tę część zmienianą przez wodę, jednak działanie wody ustanie, jak pokazano wyżej, ale nie sukcesywnie, czyli nie w ten sposób, że zmieniana jest część przed częścią, bo ciągle będzie tak, że ta część, która jest zmieniana przez wodę, będzie następnie ogrzewana przez ogień, czyli zmiana nie będzie dotyczyła działania jednego czynnika, czyli nie będzie ciągła. Działanie nie ustanie też natychmiastowo, bo woda, oddziałując na bliższą jej część, szybciej ją upodobni do siebie, a wtedy będzie działać na część dalszą, więc nie zaprzestanie działania.

W odpowiedzi autor uznaje, że przedstawiona argumentacja nie jest poprawna.

[6]. Każdy czynnik działający może działać na każdy element doznający w wyniku dowolnej proporcji. Aby wykazać tę niedorzeczność, zakładamy ogień o objętości równej objętości sfery ognia, na który działa kropla wody; zakładamy też, że ogień z powodu zewnętrznej przeszkody nie może oddziaływać na wodę, bo może ona wprowadzić największe zimno do najbliższej jej części ognia zmieniając ją w wodę,

a wtedy ta część zmieni kolejną, najbliższą część ognia, upodabiając ją do siebie, czyli do najzimniejszej wody, i tak dalej. Z tego wynika, jak mówi autor, że cokolwiek może działać w czymkolwiek w wyniku proporcji większej nierówności mocy działania do oporu, bo dowolny element doznający jest zwykle w takiej proporcji, a jednak może oddziaływać na czynnik działający, zmieniając go.

W odpowiedzi autor stwierdza, że woda będzie działała jedynie do momentu, w którym wprowadzi do ognia środkowy stopień ciepła, jak to wyżej udowodniono. To znaczy do momentu, jakbyśmy powiedzieli dzisiaj, kiedy wyrówna się temperatura mieszaniny wody i ognia.

Odpowiadając na pytanie tego artykułu, anonimowy autor zgadza się z Arystotelesem i Awerroesem, którzy pokazują, że każdy czynnik działający, działając, podlega działaniu i że kiedy element doznający dominuje nad jakąś częścią czynnika działającego, to oddziałuje na bliższą jego część, czyli zachodzi akcja i reakcja. Nasz autor podkreśla, że o takim rodzaju działania i oddziaływania możemy mówić jedynie w odniesieniu do zjawisk świata podksiężycowego, bo sfery niebieskie, czyli świat nadksiężycowy, oddziałują na to, co pod Księżycem, same natomiast nie ulegają żadnym wpływom.

PODSUMOWANIE

W odpowiedzi na podstawowe pytanie kwestii: *Czy w ruchu zmiany jakościowej należy wyznaczać szybkość lub spowolnienie?* autor uznaje, że taka szybkość jest wyznaczana zgodnie z regułą, którą proponuje Szkoła Oksfordzka, czyli „szybkość w ruchu zmiany jakościowej jest wyznaczana przez proporcję najintensywniejszych rozpiętości jakości”.

Rozpatrywany przez anonimowego autora problem ma długą historię⁸⁰, jednak w szkole Oksfordzkich Kalkulatorów, po ukazaniu się podręcznika do „fizyki” Tomasza Bradwardine’a, czyli *Traktatu o proporcjach szybkości ruchów*, nabral nowego, odmiennego znaczenia. Mianowicie średniowieczni komentatorzy pytają nie tyle o to, jak zachodzą procesy ogrzewania, np. – jak pytali Jan Duns Szkot, czy Wilhelm

80 Zob. w tej publikacji, przyp. 74.

Ockham – czy do poprzedniego stopnia ciepła dodaje się nowy stopień i ciało się ogrzewa lub czy w każdej chwili ciało nabywa nową formę ciepła – jak twierdził Walter Burley – lub też: czy oddziałując, ciepło zmniejsza znajdujące się np. w wodzie zimno i w ostatniej chwili zachodzi zmiana tych jakości – jak wywodził Ryszard Kilvington. Anonimowy autor traktatu pyta, czy należy wyznaczyć szybkość w procesie zmiany jakościowej powodowanej przez czynnik działający na określone podłoże, przy czym – co świadczy o wpływie Wilhelma Ockhama i tym samym autora nominalistycznych poglądach – podłożem może być zarówno jakieś ciało, jak i sama jakość, np. zwiększające się ciepło. Udzielane przez autora odpowiedzi i to zarówno na podstawowe pytanie kwestii, jak i na trzy artykuły, świadczą nie tylko o jego doskonałej znajomości traktatu Bradwardine’a i umiejętności „posługiwania” się jego Nową Regułą Ruchu⁸¹, ale również o wyjątkowej znajomości starożytnych i średniowiecznych dzieł z zakresu astronomii i filozofii przyrody. Konstruowane przez autora nedorzecznosci i argumenty je zbijające opierają się nie tylko na procedurze *secundum imaginationem*, jak to ma miejsce w przypadku Wilhelma Heytesbury’ego, lecz także pokazują konstrukcję możliwych doświadczeń. Pozytywna jest ostateczna odpowiedź na zasadnicze pytanie kwestii: czy należy wyznaczać szybkość i czy taka szybkość powinna być określana za pomocą reguły, którą przyjmują Kalkulatorzy, tj. w procesie zmiany jakościowej, jaką jest np. ogrzewanie, szybkości zachodzenia tych zmian są proporcjonalne do proporcji oddziałujących sił i oporu, jaki stawia zimno lub mniejsze ciepło.

Bez wątplenia obydwie kwestie omawiane w rozdziałach II i III świadczą o oryginalności i samodzielności „badawczej” ich autora; o bardzo dobrym wykształceniu, jakie odebrał w uniwersytecie oksfordzkim w dziedzinie nauk przyrodniczych, takich jak: astronomia, fizyka, i szeroko pojęta filozofia przyrody; o dużej erudycji; o umiejętnym wykorzystywaniu źródeł starożytnych i współczesnych. Świadczą one jednak przede wszystkim o charakterystycznej dla czternastowiecznych myślicieli angielskich postawie filozoficznej, która wykazuje się

81 Zob. w tej publikacji, s. 34–38.

wielkim szacunkiem dla autorytetów, głównie Arystotelesa i Awerroesa, a jednocześnie umiejętnie wskazuje na wynikające z ich teorii aporie i niekonsekwencje. Poza tym postawa ta obejmuje niekwestionowane przekonanie, wywodzące się od Roberta Grosseteste'a, że geometria, jako nauka demonstratywna, jest najpewniejszą metodą uprawiania filozofii.

O sześciu niedorzecznościach

Kwestia I

CZY W PROCESIE TWORZENIA FORM NALEŻY WYZNACZAĆ OKREŚLONĄ SZYBKOŚĆ?

W odniesieniu do tego zagadnienia oraz pojawiających się tu wątpliwości dotyczących sposobu określania proporcji szybkości ruchów w zmianach takich, jak: powstawanie, wzrost, zmiana jakościowa i ruch lokalny, zachowuję następujący porządek: najpierw omówię zapowiedziane zagadnienia, a następnie przedstawię je w formie kwestii. W tej kwestii poprowadzę więc argumentację, poruszając istotne trudności oraz przedstawiając różne stanowiska co do badanych problemów, a po ich wyłożeniu i rozwiązaniu wskażę, która koncepcja jest najlepsza. Dlatego też przedstawię trzy rozwiązania podstawowego problemu kwestii, jakim jest proces tworzenia form elementarnych, zaproponowane przez trzy różne szkoły. [I]⁸². Pierwsze z nich przyjmują pewni magistrowie, którzy twierdzą, że szybkość i spowalnianie przy tworzeniu jednego elementu z drugiego można wyznaczyć ze względu na tę formę, która ma być wprowadzona lub tę, która została wprowadzona przez czynnik tworzący. Należy to rozumieć następująco: czynnik tworzący wprowadza lub zaczyna wprowadzać swoją formę, np. podczas ogrzewania, kiedy wprowadzana jest intensywniejsza forma ognia, a ruch wprowadzający formę [intensywniejszą] jest szybszy niż ruch wprowadzający formę słabszą. [II]. Drugie stanowisko uznaje, że rozpiętość (*latitudo*) nabywanej formy (*secundum intensionem*), a także wielkość ciała, które nabywa daną formę (*secundum extensionem*), wyznacza szybkość tworzenia jednego elementu z drugiego. Rozumie się to tak: dwa procesy tworzenia są równe co do szybkości, kiedy podłoża

82 W nawiasach kwadratowych znajdują się uzupełnienia dokonane przez tłumaczkę. Przekład obejmujący trzy główne stanowiska pierwszej kwestii oraz jej rozwiązania został opublikowany wcześniej w „Przeglądzie Tomistycznym”, t. XXIII (2017), s. 107–142.

tej samej wielkości nabywają w tym samym czasie takie same rozpiętości formy lub kiedy w tym samym czasie większa rozpiętość formy działa na większe podłoże, a mniejsza na mniejsze. [III]. Trzecie stanowisko przyjmuje, że to jedynie rozpiętość nabywanej formy wyznacza szybkość tworzenia [jednego elementu z drugiego]. Rozumie się to tak: wtedy szybkości ruchów są równe, kiedy, niezależnie od wielkości podłoża, dwie rozpiętości formy są nabywane jednostajnie, tj. w takim samym czasie nabywana jest taka sama rozpiętość formy.

Wymieniwszy te stanowiska, przedstawiam takie argumenty.

[Ad. I]. Co do pierwszego stanowiska twierdzą, że nie można wyznaczyć określonej szybkości w tworzeniu form, ponieważ gdyby się dało, to – zdaniem gorliwych zwolenników pierwszego stanowiska – należałoby przyjąć, że taka szybkość byłaby wyznaczana przez formę mającą być wprowadzoną lub już wprowadzoną przez czynnik tworzący. I nie negują takiego wynikania, ja zaś twierdzę, że następnik jest fałszywy i niedorzeczny, ponieważ wynikają z niego liczne niedorzeczności i fałsze. [1]. Pierwsza [niedorzeczność] jest taka: jakiś czynnik a , ciągle tworzący całkowicie do siebie podobną formę w b , działa ze stałą nieskończoną szybkością. [2]. Druga: czynnik tworzący a będzie działał ciągle z coraz większą [szybkością, która jest rezultatem] proporcji [czynnika działającego do elementu doznającego], a jednak on sam będzie działał jednostajnie. [3]. Trzecia: czynnik tworzący a w nieskończoność wolno zaczyna działać i ciągle tak wolno będzie działał, jak on sam zaczął działać, a jednak każda najmniejsza proporcja, z jaką a będzie działało, będzie stukrotnie większa. [4]. Czwarta: kiedy a i b – dwa elementy, które mają być wytworzone, są nierówno odległe od najintensywniejszej formy, wtedy ten, który jest mniej oddalony, ciągle będzie poruszany szybciej ku tej formie, aż stanie się [tą formą], niż ten, który jest bardziej odległy, a jednak ten drugi równie szybko osiągnie najintensywniejszą formę. [5]. Piąta: a i c , dwa czynniki zdolne do wytwarzania, wytwarzają lub wytworzą z elementów doznających b i d podobne formy i a wytworzy swoją formę w czasie dwa razy krótszym niż c , i zaczną je jednocześnie wytwarzać, a jednak dokładnie równie szybko c wytworzy swoją formę, jak a swoją, przy pozostałych warunkach niezmiennych. [6]. Szósta i ostatnia niedorzeczność jest taka:

a i *b* zaczynają jednocześnie wytwarzać z tej samej formy i *a* jednostajnie powiększa się do dwukrotnej wielkości formy, którą ma wytworzyć lub wytwarza, i *b* w sposób jednostajny zmniejsza się od tej samej formy, od której *a* zaczyna powiększanie, i *a* dokładnie tak szybko powiększa swoją formę, jak *b* zmniejsza swoją, i na odwrót, tzn. *a* [powiększa się] do formy dokładnie dwa razy większej, podczas gdy *b* [zmniejsza się] do formy dwa razy mniejszej, jednak *a* będzie się poruszało z szybkością nieskończoną, natomiast *b* jedynie skończoną.

[Ad. 1]. Pierwszej niedorzeczności dowodzi się tak. Zakładam, że *b* jest pewnym jednostajnie zmiennym ciałem ciepłym z jednej strony graniczącym jedynie z najintensywniejszym ciepłem, natomiast z drugiej graniczącym jedynie z ciepłem o połowę mniejszym od najintensywniejszego, i *a* jest pewnym najcieplejszym ciałem wystarczającym do wytworzenia w całym *b* takiej samej formy o najintensywniejszym stopniu, [czyli najgorętszego ciepła], i *a* zbliża się do intensywniejszego krańca *b*, i *a* stale działa w *b*, aż upodobni do siebie całe *b*. Kiedy się to założy, to wynika pierwsza podana niedorzeczność, ponieważ *a* zaczyna działać w *b* z nieskończoną szybkością. Dowodzę tego następująco: skoro *a* zaczyna wytwarzać maksymalną formę w *b* – i według tego stanowiska w świecie najszybciej można wytwarzać jedynie maksymalną formę – to nic na świecie nie może wytworzyć szybciej od *a*, zaczynającym wytwarzać w *b* lub z *b*; i skoro *a* stale wprowadza do *b* maksymalną formę, to wynika z tego, że *a* będzie wytwarzało tak szybko, jak szybko może wytwarzać naturalny czynnik działający; jednakże naturalny czynnik może działać z jakąś szybkością, a w wyniku osłabiania oporu [może działać] dwa razy szybciej i trzy razy szybciej, i tak w nieskończoność, zatem również *a* ciągle będzie wytwarzało z nieskończoną szybkością i to [ująwszy termin ‘nieskończoność’] kategorycznie.

[Ad. 2]. Gdy to zostało dowiedzione, to z powyższego przykładu wynika druga niedorzeczność [tj., że czynnik tworzący *a* będzie działał ciągle z coraz większą szybkością, która jest rezultatem proporcji, a jednak on sam będzie działał jednostajnie], bowiem opór [, który pokonuje] *a*, będzie ciągle coraz mniejszy, a cała moc poruszająca

będzie ciągle coraz większa, skoro [czynnik działający] *a* zachowa tę samą moc, jak zakładam. Tego dowodzi się następująco: *a* będzie miało coraz większe wsparcie, skoro [ciepło ciała ogrzewanego] *b* będzie ciągle coraz większe, a z tego wynika, że *a* będzie działało ciągle dzięki coraz większej proporcji [czynnika działającego do elementu doznającego], a jednak nigdy nie będzie tworzyło szybciej, niż zaczyna tworzyć, ponieważ nigdy nie wprowadzi intensywniejszej formy, niż zaczyna wprowadzać, gdyż zaczyna wprowadzać maksymalną formę. W ten sposób dowodzi się drugiej niedorzeczności.

[Ad. 3]. Trzeciej niedorzeczności dowodzi się tak. Zakładam, że *a* jest pewnym ciepłem w stopniu najwyższym i *b* jest pewnym zimnem w stopniu najwyższym, i że *a* ma się do *b* w stukrotnej proporcji, i że *a* tworzy maksymalną formę część przed częścią, aż całkowicie upodobni *b* do siebie, i że najmniejsza proporcja, w jakiej *a* będzie oddziaływać na *b*, jest stukrotna. Z tego wynika trzecia niedorzeczność, ponieważ *a* zacznie tworzyć nieskończenie wolno. Tego tak dowodzę: jeśli *a* zacznie tworzyć maksymalną formę w *b*, to wówczas zacznie to robić z jakąś szybkością; i jeśli *a* zacznie tworzyć w *b* formę pośrednią pomiędzy maksymalną formą ciepła i nie najwyższą formą ciepła, to dwukrotnie wolniej *a* zacznie tworzyć w *b* niż wtedy, gdy *a* zacznie tworzyć w *b* formę maksymalną; i jeśli *a* zacznie tworzyć w *b* formę trzykrotnie mniejszą od formy maksymalnej, wówczas trzykrotnie wolniej zacznie tworzyć w *b*, niż jeśli zaczęłoby tworzyć formę maksymalną i tak w nieskończoność. Lecz *a* nie zaczyna tworzyć najwyższej formy ciepła i [bez względu na to,] jak słaba byłaby jakaś forma ciepła, *a* nie zacznie w ten sposób tworzyć w *b* tak intensywnej formy ciepła; zatem w nieskończoność wolno *a* zaczyna tworzyć w *b* podobną sobie formę. Wynikanie jest oczywiste. Przesłanki mniejszej dowodzi się zaś tak: jakkolwiek słaba byłaby wprowadzona forma ciepła, *a* nie zaczyna w [podany] sposób tworzyć w *b* tak intensywnej formy, ponieważ skoro *a* jest najcieplejszym ciepłem, tj. ciepłem w najwyższym [stopniu], a *b* najzimniejszym zimnem, tj. zimnem w [stopniu] najwyższym, to *a* nie zaczyna wytwarzać czy też wprowadzać do *b* żadnej formy ciepła. Jeśliby tak było [tj. jeśli zaczęłoby wytwarzać], to niech to będzie na przykład *c*. Wtedy, skoro *c* nie jest najslabszą formą ciepła, to pomiędzy formą *c* i nie najintensywniejszą formą ciepła jest jakaś pośrednia intensywność ciepła i ponieważ w takim naturalnym ocieplaniu

nie ma przeskoku, wynika [z tego], że $[a]$ wszędzie wprowadzi formę słabszą niż c , zanim wprowadzi c , więc a nie zaczyna wprowadzać c . I tak [rzecz się ma] w odniesieniu do jakiejkolwiek innej formy. Co do drugiej części tej niedorzeczności, tj. co do tego, że a ciągle będzie działało w b tak wolno, jak samo zaczyna działać w b , a jednak najmniejsza proporcja, w jakiej a będzie oddziaływać na b , jest stokrotna, tak argumentuje: ponieważ, zgodnie z założonym przypadkiem, najmniejsza proporcja, od której a zaczyna działać w b , jest stokrotna i a ciągle będzie tworzyło tak wolno, jak samo zaczyna tworzyć, to dowodzę następująco: ponieważ a ciągle będzie tworzyło w b formę nieskończenie słabnącą, aż w całym b wytworzy maksymalną formę, a jednak szybkość tworzenia zgodnie z tym [pierwszym] stanowiskiem jest skutkiem formy wprowadzonej lub mającej być wprowadzoną, to z tego wynika, że a będzie działało w b ciągle nieskończenie wolno. Wynikanie jest oczywiste i dowodzi się poprzednika („nieskończenie słabnącą formę...”): tak długo, jak a będzie ciągle działało w całym b , działanie ciepłego a będzie natykać na jakąś najzimniejszą część b i skutkiem tego tak długo, jak a ciągle będzie działało w całym b , rozpiętość ciepła w akcji w b będzie ograniczana przez stopień nie-ciepła; i jeśli tak, zatem a ciągle będzie wprowadzało w b nieskończenie słabnącą formę tak długo, jak a będzie działało w b ; i skutkiem tego w nieskończoność wolno a ciągle będzie działało w b tak długo. I dalej, zatem w nieskończoność wolno a będzie tworzyło w b formę najwyższą i nie wolniej ani szybciej zaczyna działać itd.; zatem a ciągle tak wolno będzie tworzyło, jak samo zaczyna tworzyć.

[Ad. 4]. Czwartej niedorzeczności dowodzi się w ten sposób. Zakładam, że a i b są dwoma jednostajnie ciepłymi ciałami i a jest cieplejsze niż b i zakładam, że tak zaczynają się zmieniać i ciągle zmieniają się przez inne czynniki tworzące, aż każde z nich będzie miało formę najwyższą jak ogień, w ten sposób, że równie szybko a stanie się ciepłem z formą najwyższą, jak b , i odwrotnie. I wtedy wynika czwarta wskazana wyżej niedorzeczność, ponieważ, jak zakłada ten przypadek, a jest bliższe formie najwyższej niż b , dlatego że a jest cieplejsze niż b i a ciągle będzie się zmieniało szybciej w kierunku [tej] formy niż b . Tego dowodzi się następująco: a ciągle, w każdej chwili, będzie przyjmowało formę intensywniejszego ciepła niż ta, którą będzie przyjmowało b , tak długo, aż każde z nich zacznie przyjmować formę najwyższą; zatem działając, a będzie

się poruszać ciągle szybciej niż b w kierunku najwyższej formy. Wynikanie jest oczywiste, a także poprzednik wynika z założonego przypadku. Jednak a ciągle będzie cieplejsze niż b do momentu, w którym każde z nich przyjmie formę najwyższą. Lecz można by przyjąć wnioskowanie przeciwne: jeśli a i b byłyby równie oddalone od formy najwyższej i poruszałyby się w jej kierunku z równą szybkością, to równie szybko osiągnęłyby formę najwyższą; lecz ponieważ a jest mniej odległe od formy najwyższej niż b , to a ciągle szybciej niż b będzie się zmieniać w kierunku formy najwyższej; zatem szybciej niż b osiągnie formę najwyższą.

[Ad. 5]. Piątej niedorzeczności dowodzi się tak. Zakładam, że a jest pewnym [najcieplejszym ciepłem, tj.] ciepłem o najwyższej formie i c pewnym innym ciepłem o formie pośredniej, i b trzecim ciepłem jednostajnie zmiennym, którego cieplejszym kresem jest tylko najwyższa forma ciepła lub ognia, i d jest czwartym ciepłem jednostajnie zmiennym, którego cieplejszym kresem jest tylko forma pośrednia ognia, i a zbliża się do intensywniejszego kresu b i ciągle działa w b , aż je całe do siebie upodobni, wtedy b będzie miało najwyższą formę ciepła; i podobnie c zbliża się do intensywniejszego kresu d , aż wtłoczy pośrednią formę [ciepła] ognia w całe d . I z tego wynika piąta niedorzeczność, mianowicie ta, że a i c są dwoma czynnikami działającymi, które utworzą z elementów doznających b i d formy im podobne, i a robi to w czasie dwukrotnie krótszym niż c . Tego dowodzę tak: a ciągle w doznającym b będzie wytwarzało formę podwójną [w odniesieniu] do formy wytworzonej przez c w doznającym d , zatem a będzie wytwarzało dwukrotnie szybciej niż c . To wynikanie jest oczywiste, ponieważ według tego stanowiska szybkość wytwarzania jest wyznaczana przez wprowadzoną formę etc. Zatem, skoro a stale będzie wprowadzać formę dokładnie podwójną w stosunku do wprowadzanej przez c , to wynika z tego, że ciągle dwukrotnie szybciej będzie wytwarzało ciepło, i co więcej, w czasie dwukrotnie krótszym zgodnie z definicją ruchu szybszego [podaną] przez Arystotelesa i Komentatora w komentarzu 39 do VI księgi *Fizyk*⁸³. A jednak dokładnie tak

83 Jakkolwiek rękopisy odnoszą się do szóstej księgi *Fizyki*, z treści niedorzeczności wynika, że najprawdopodobniej chodzi o komentarz 39 do VII księgi *Fizyki*. Arystoteles, *Fizyka*, ks. VII.5, (250b), s. 167: „Jeżeli dany okres czasu zostanie podwojony, to ilość zmiany

samo szybko a i c będą tworzyły swoje formy, ponieważ każde z nich natychmiast po zbliżeniu ciepła wprowadzi swoją formę do elementu doznającego, stawiającego opór czynnikowi działającemu, a szybkość procesu tworzenia jest wyznaczana przez formę, zatem dokładnie tak samo szybko a i c wytworzą swoje formy.

[Ad. 6]. Szóstej niedorzeczności dowodzi się tak: zakłada się, że a i b są jednostajnymi ciepłami o formie mającej wartość środkową pomiędzy formą najwyższą ognia i nie-formą ognia, i że a i b zaczynają być tworzone równocześnie i od tej samej formy ciepła, i że dzięki jakiemuś czynnikowi działającemu a intensyfikuje swoją formę do formy podwójnej w stosunku do tej, którą już ma, i b osłabia się do dwukrotnie mniejszej formy ciepła, niż przezeń posiadana, i że teraz na początku [procesu] a i b mają formę pośrednią pomiędzy najwyższą formą ognia i nie-formą najwyższą ognia. Z tego wynika wniosek, czyli szósta niedorzeczność, że a i b zaczynają być tworzone jednocześnie od tej samej formy [ciepła] i że a będzie się zwiększać jednostajnie do formy podwójnej, ponieważ będzie się zwiększać do formy najwyższej, i że b jednostajnie będzie się zmniejszać do formy dwukrotnie mniejszej, to jest do formy czterokrotnie mniejszej w stosunku do formy najwyższej, która jest dwukrotnie mniejsza w stosunku do formy środkowej, jak wiadomo z *Arytmetyki* Boecjusza⁸⁴; i a zwiększa się do formy podwójnej i będzie się poruszało z nieskończoną szybkością, to znaczy dokładnie z taką szybkością, z jaką czynnik tworzący tworzy formę najwyższą, która to szybkość jest nieskończona, skoro najszybciej może być wtlaczana i przyjmowana jedynie forma najwyższa; i b zmniejsza się do formy dwukrotnie mniejszej etc. i będzie się poruszało z szybkością zaledwie skończoną, ponieważ będzie się poruszać z taką szybkością skończoną, od której istnieje jakaś większa. Wynika z tego oczywista niedorzeczność: w tym przypadku szybkość nieskończona i skończona będą porównywalne

jakościowej będzie również podwojona i na odwrót, podwojona zmiana jakościowa zajmie dwa razy więcej czasu"; Zob. Averroes, *Com. in Physicam*, VII, com. 39, f. 337 rb.

84 Boecjusz, *De institutione arithmetica libri duo*, Lipsiae, 1867, II, 37, s. 134–135: „Pomiędzy jeden i dwa znajduje się tylko jedynka, która jest całością jednego, będąc mu równa, i [jest] połową dwóch. Tym samym, pomiędzy dwa i cztery są tylko dwójki, które są całością dwóch i połową czterech”.

i pewna szybkość skończona będzie dokładnie dwukrotnie mniejsza niż szybkość nieskończona i dokładnie trzykrotnie mniejsza, i dokładnie czterokrotnie mniejsza, itd., co wydaje się absurdalne. I jest oczywiste, że wyprowadzone wnioski są niedorzeczne, ponieważ kiedy się je przyjmie, należałoby odrzucić dużą część fizyki, bowiem wtedy wynika, że ruch nie jest rezultatem proporcji czynników poruszających do elementów poruszanych. Następnik jest fałszywy i wbrew teorii Arystotelesa oraz Komentatora wyrażonej w komentarzu 71 do IV księgi *Fizyki*⁸⁵ i w wielu innych miejscach, a mianowicie w pierwszej księdze *O niebie*, w prawie całym rozdziale o tym, co nieskończone⁸⁶ itd.

[Ad. II]. Po drugie, w odniesieniu do głównego [zagadnienia] argumentuje się w ten sposób. Jeśli w tworzeniu form byłaby pewna wyznaczona szybkość, to zgodnie z drugim stanowiskiem, które przyjmują różni magiści, wyznaczałyby ją rozpiętość nabywanej formy (*secundum intensionem*) i wielkość, na którą rozciąga się ta rozpiętość formy (*secundum extensionem*), która będzie nabyta. Następnik jest niedorzeczny i fałszywy, ponieważ wynikają z niego liczne niedorzeczności i fałszywe wnioski. [1]. Po pierwsze bowiem wynika, że kiedy *a* będzie działać w *b* i *c* zaczyna działać w *d*, i proporcja *a* do *b* jest mniejsza niż *c* do *d*, to jednak w nieskończoność wolniej *c* zacznie działać w *d*, niż *a* działa w *b*. [2]. Po drugie wynika, że kiedy *a* i *b* zaczynają działać w *c* i *d*, a najmniejsza proporcja *a* do *c* jest sto razy większa niż proporcja *b* do *d*, to jednak *a* zaczyna działać w *c* tak późno jak *b* w *d*. [3]. Po trzecie, wynika, że w tworzeniu ciepła z zimna *a* zmienia się jednostajnie tylko o jeden stopień szybkości i tak ciągle będzie się zmieniało przez cały czas aż do chwili obecnej, i jakakolwiek część jakiegokolwiek części *a* będzie się zmieniała w nieskończoność wolno. [4]. Po czwarte wynika, że jakakolwiek część *a* zmienia się równie szybko jak jakaś [inna], a jednak

85 Averroes, *Com. in Phys.*, IV, com. 71, f, 160 vb: „oczywiste jest, że przyczyną różności i równości ruchów jest różność i równość proporcji czynnika poruszającego do rzeczy poruszanej”. Tamże 162ra: „każdy ruch będzie zależny od nadwyżki mocy czynnika poruszającego do rzeczy poruszanej i różnica szybkości oraz spowolnienia ruchów jest zależna od tej proporcji, która jest między dwiema mocami”.

86 Zob. Arystoteles, *O niebie*, I, 6, 7 (szczególnie 275a), s. 246–252 (s. 250–251).

jedna z nich zmienia się wolniej od drugiej. [5]. Po piąte wynika, że czynniki tworzące a i b tak samo zmieniają elementy doznające, a jednak jeden zmienia swój element sto razy szybciej niż drugi. [6]. Po szóste i ostatnie wynika, że pewien czynnik tworzący tworzy formę maksymalną w jakimś elemencie doznającym z nieskończoną szybkością i w tym samym elemencie doznającym nieskończenie wolno tworzy formę podobną lub taką samą. Jasne jest, że te wszystkie wyprowadzone wnioski są niedorzeczne, ponieważ kto je przyjmie, musi zanegować wszystkie reguły dotyczące proporcji, których podstawę dał Arystoteles, a także Komentator, a rozwinął najpierw Euklides, a następnie Boecjusz w swojej *Arytmetyce*.

A to, że te wnioski wynikają, dowodzę następująco:

[Ad. 1]. W pierwszej kolejności pierwszego, przyjmując taki przykład: a jest najcieplejszym lub mniej ciepłym czynnikiem tworzącym (to nie ma znaczenia), który działa na element doznający b , tworząc formę ciepła, i c jest pewnym innym ciepłem tworzącym, które zaczyna działać w d , wprowadzając i tworząc stopniowo, tj. część przed częścią, najwyższą formę ciepła, tak że zaczyna działać w jakiejś z części d i proporcja c do d , kiedy c zaczyna działać, jest większa niż proporcja, z którą a działa w b . Założywszy to, wynika pierwsza niedorzeczność, ponieważ, jak zakłada przypadek, proporcja a do b jest mniejsza od proporcji c do d , kiedy c zaczyna działać, i w nieskończoność szybciej a działa w b , niż c zaczyna działać w d . Argumentuję w ten sposób: ponieważ a działa w b z jakąś szybkością, jako że a działa w całym b z pewną proporcją [ciepła do zimna], i c nie szybciej zaczyna działać w d , ponieważ w nieskończoność wolno c zaczyna działać w d , zatem w nieskończoność szybciej a będzie działało w b niż [c w d] etc. Wynikanie jest oczywiste, a poprzednika dowodzi się: w nieskończoność wolno c zaczyna działać w d , ponieważ jeśli c zaczęłoby działać w całym d , zaczęłoby działać w połowie d z jakąś szybkością, więc c zaczęłoby działać w połowie d dwukrotnie wolniej, niż c zaczęłoby działać w całym d ; i jeśli c zaczęłoby działać jedynie w jednej czwartej d , zaczęłoby działać czterokrotnie wolniej, niż gdyby c zaczęło działać w całym d i tak w nieskończoność, lecz c już zaczyna działać

w d i w żadnej części d nie zaczyna działać, i tak oczywista jest pierwsza niedorzeczność.

[Ad. 2]. Drugiej niedorzeczności dowodzi się w ten sposób: przyjmijmy, że a jest pewnym najcieplejszym czynnikiem tworzącym, który część przed częścią zaczyna działać na najzimniejsze zimno c , i najmniejsza proporcja a do c , kiedy a zaczyna działać, jest sto razy większa niż proporcja b do d , kiedy b zaczyna działać. Kiedy to założymy, wtedy pierwsza część wynika z tego przypadku. Drugiej dowodzi się w ten sposób: w nieskończoność wolno a zaczyna działać w c i w nieskończoność wolno b zaczyna działać w d , jak jasno widać z tego, co powiedziano; zatem b nie zaczyna działać w d wolniej niż a w c i co więcej, a tak wolno zaczyna działać w c , jak b w d . I w ten sposób dowodzi się tezy.

[Ad. 3]. Trzeciej niedorzeczności dowodzi się w ten sposób. Niech a będzie pewnym jednostajnym ciepłym ciałem i niech będzie tak, że ciepło w a niszczy zimno w a i w sposób ciągle przechodzi w najcieplejsze ciepło, tzn. staje się najcieplejsze. Z tego wynika, że ciągle będzie tak, że a jest jednostajnie ciepłe w całości w ten sposób, że tak samo szybko jedna część stanie się najcieplejsza, jak i inna dowolna część. W tym przypadku, kiedy pominię się wszystkie uwarunkowania zewnętrzne, z konieczności tak będzie, ponieważ ciepło jakiegokolwiek części a jest w stosunku do złączonego z nim zimna w podobnej proporcji, jak całe ciepło a do złączonego z nim zimna. Tak więc wynika trzecia niedorzeczność, ponieważ na mocy założonego przypadku ciągle będzie tak, że a zmienia się w całości z jednostajnym stopniem szybkości, aż uzyska najwyższą formę ciepła, a jednak jakakolwiek część dowolnej części a w nieskończoność wolno się zmienia. Tego dowodzi się następująco: ponieważ jakakolwiek część dowolnej części $[a]$ zawiera nieskończenie małą część a i dowolna część a w tym samym czasie nabywa taką samą rozpiętość ciepła, jaką nabywa całe a , zatem skoro taki ruch powstawania ciepła jest dwukrotnie szybszy od takiego ruchu, w którym w tym samym czasie dwakroć większe podłoże nabywa taką samą rozpiętość ciepła, i trzykrotnie szybszy od ruchu, w którym trzykroć większe podłoże nabywa tę samą rozpiętość, i czte-

rozkrotnie szybszy od ruchu, w którym czterokrotnie większe podłoże nabywa tę samą rozpiętość, i tak w nieskończoność, zatem, ponieważ jakaś część dowolnej części a jest w nieskończoność mniejsza od całej tej części a , to wynika [z tego], że jakakolwiek część dowolnej części a zmienia się w nieskończoność wolno, co miało być dowiedzione. W ten sposób wynika wniosek.

Lecz przeciw niemu tak się argumentuje: jakaś część a zmienia się z nieskończonym opóźnieniem, a ponieważ a zmienia się całościowo z określonym jednostajnym stopniem szybkości, to z tego wynika, że całość zmienia się tak wolno, jak jakakolwiek część jakiegokolwiek części, i w rezultacie całość a zmienia się w nieskończoność wolno. To wywniesienie jest prawdziwe i ciągle w każdej późniejszej chwili poprzednik jest prawdziwy, zatem w każdej późniejszej chwili będzie prawdziwy następnik, czego nie można sobie wyobrazić.

[Ad. 4]. I dzięki założonemu przypadkowi oczywista jest czwarta niedorzeczność, ponieważ w tym przypadku, jak zostało wywiedzione, równie szybko zmienia się dowolna część, jak inna część, ponieważ dzięki tej samej proporcji [ciepła do zimna] zmienia się dowolna część, jak jakaś inna część; a jednak pewna część zmienia się dwukrotnie szybciej niż inna część i pewna inna trzykrotnie szybciej, i to samo dotyczy innych [części]; a [szybkość] ruchu takiej zmiany polegającej na wytwarzaniu ciepła jest określana poprzez rozpiętość podłoża, w którym rozciąga się to ciepło, zatem jedna z tych części zmienia się wolniej niż inna.

[Ad. 5]. Piątej niedorzeczności dowodzi się w ten sposób. Niech a i b będą dwoma ciepłami, a stukrotnie cieplejszym niż b , i niech a i b działają na elementy doznające c i d całkowicie równe co do wielkości, i niech a działa w c i b w d , i niech a i b wprowadzają swoje formy w całe elementy doznające c i d . Wynika [z tego] piąta niedorzeczność, ponieważ – jak wskazuje przypadek – rozpiętość formy wprowadzonej w element doznający c będzie dokładnie równa rozpiętości formy wprowadzonej do elementu doznającego d . Ten wniosek uzasadniam następująco: te dwie rozpiętości są wprowadzane do całych elementów doznających, czyli podłoży c i d , a podłoża c i d są całkowicie równe, zatem

równe rozpiętości są wprowadzane do elementów doznających, czyli podłoży c d ; a zgodnie z tym stanowiskiem szybkość takiego procesu wprowadzania [ciepła], z którego z zimna tworzy się ciepło, jest wyznaczana według rozpiętości [wprowadzanej formy ciepła] etc., zatem a i b równie szybko zmieniają elementy doznające c d , a jednak a stukrotnie szybciej, ponieważ stosunek a do c jest w proporcji stukrotnej w stosunku b do d , bo a jest stokroć intensywniejsze niż b , zatem itd.

[Ad. 6]. Szóstej niedorzeczności dowodzi się w ten sposób. Niech a będzie pewnym najcieplejszym ciepłem i b pewnym najzimniejszym zimnem, i niech a ma wystarczającą moc do wytwarzania całej formy najcieplejszego ognia część przed częścią w całym b i w jakiegokolwiek jego części. To przyjąwszy, zakładam, że a zbliża się do b i działa w nim, aż całe b stanie się najcieplejszym ciepłem, przy pozostałych warunkach niezmiennych. Z tego wynika przedstawiona wyżej szósta niedorzeczność, ponieważ a jest pewnym czynnikiem tworzącym, który działa z nieskończoną szybkością. To uzasadniam w ten sposób: a tworzy najcieplejsze ciepło w całym b , więc czyni to z jakąś szybkością i tak działając, tworzy formę najcieplejszego ognia w całym b dwukrotnie szybciej, niż gdyby tworzyło ją dokładnie w połówce b , i trzykrotnie szybciej, niż gdyby tworzyło tylko w jednej trzeciej b , i czterokrotnie szybciej, niż gdyby w ćwiartce b , i tak w nieskończoność, co w sposób oczywisty wynika z tego stanowiska. I w ten sposób, skoro a będzie tworzyło formę najcieplejszego ognia w całym b i nie będzie w tym przypadku przerw w tworzeniu, to a wytwarza nieskończenie szybko i nieskończenie wolno. Tego dowodzę następująco: a działa ciągle w całkowicie mu przeciwnym b i to część przed częścią, zatem całe b stawia pewien opór a i to dwukrotnie większy opór niż jego połówka, i trzykrotnie większy niż jego jedna trzecia, i tak w nieskończoność; zatem b stawia nieskończenie silny opór a i wówczas a działa w b o nieskończonym oporze, zatem nieskończenie wolno a działa w b . Wnioskowanie uzasadniam tak: ponieważ gdyby b stawiało a pewien duży opór podczas działania, wówczas a działałoby w b w pewien powolny sposób, i jeśli b stawiałoby dwukrotnie większy opór, to a działałoby dwukrotnie wolniej przy pozostałych warunkach niezmiennych, i jeśli b stawialo-

by trzykrotnie silniejszy opór, a działałoby trzykrotnie wolniej, i tak dalej, zatem jeśli b stawia nieskończenie silny opór, to a nieskończenie wolno działa.

[Ad. III]. Po trzecie, w odniesieniu do głównego [zagadnienia] argumentuje się w ten sposób. Jeśli w tworzeniu form byłaby pewna wyznaczona szybkość, to taka szybkość byłaby wyznaczana jedynie przez rozpiętość nabywanej formy, jak uznaje trzecie stanowisko i utrzymuje cała szkoła oxfordzka. To jednak – jak wykazuję – jest fałszywe, ponieważ wynikają z tego liczne niedorzeczności. [1]. Pierwsza niedorzeczność [jest taka]: jakiś czynnik tworzący ciągle tak samo będzie tworzył i działał na część odległą swojego elementu doznającego, jak na [część] bliską lub też bezpośrednią, a taki czynnik działający, czyli tworzący, jest odległy poprzez pewną rozpiętość od elementu doznającego, począwszy od krańca elementu doznającego zbliżonego do czynnika działającego. [2]. Druga niedorzeczność to taka, że w tworzeniu ciepła z zimna w nieskończoność wolno coś się zmienia i to samo dokładnie nieskończenie szybko się zmienia. [3]. Trzecia jest taka, że istnieją jakieś dwa zmienne, nierówne procesy tworzenia, w których w równym czasie nabywane są takie same, równe rozpiętości, co jest przeciwne temu stanowisku. [4]. Czwarta jest taka: w przypadku dwu zmiennych procesów tworzenia, z których jeden jest rezultatem większej proporcji niż drugi, ten, który pochodzi z większej proporcji, nie jest szybszy od drugiego. [5]. Piąta jest taka, że w wewnętrznym procesie powstawania w ten sam sposób powstają dwa jednostajne słabsze ciepła [a i b] o równej wielkości, które będą się zmieniały dokładnie tak długo, aż obydwa staną się najcieplejszym ciepłem, tak że równie szybko zaczynają się zmieniać i równie szybko przestają się zmieniać, a jednak cała zmiana, poprzez którą b ciągle będzie się zmieniało, będzie ciągle dwukrotnie szybsza niż zmiana, poprzez którą a będzie się ciągle zmieniało. [6]. Szósta i ostatnia: w jakimś wewnętrznym procesie powstawania w ten sam sposób powstają dwa równie intensywne i jednostajne zimna o tej samej intensywności, które będą zmieniały się dokładnie przez ten sam czas i a ciągle będzie się zmieniało tak szybko jak b i odwrotnie, a jednak a całościowo stanie się najcieplejszym ciepłem dokładnie w tym

samym czasie, w którym jedynie setna część b stanie się najcieplejszym ciepłem.

[Ad. 1]. Tego, że wynika pierwsza niedorzeczność, tak się dowodzi. Założmy, że a jest pewnym najcieplejszym ciepłem, które będzie tworzyło w całym zimnie b formę podobną sobie, i że $[a]$ ciągle działa w ten sposób, aż w tym procesie upodobni do siebie część b , i że b jest już pewnym jednostajnie zmiennym ciepłem, którego kresem od cieplejszej strony jest pewien stopień mniejszy niż najwyższy stopień ciepła, i że b ciągle pozostaje jednostajnie zmienne tak długo, aż a zacznie upodabniać do siebie jakieś części b ; i założmy przykładowo, że b jest ciepłem, którego kresem od cieplejszej strony jest środkowy stopień całej rozpiętości ciepła, i że a jest zbliżone do intensywniejszego krańca b . Z takiego założonego przypadku wynika wcześniej podana niedorzeczność, bowiem a jest odległe od b ⁸⁷, począwszy od zbliżonego do siebie krańca poprzez pewną rozpiętość, i a ciągle tak będzie odległe, aż zacznie wprowadzać formę najwyższą, ponieważ proces tworzenia wcześniej nie ustanie, i ciągle tak szybko a będzie działało w odleglejszej połowie b , jak w bliższej [połowie] samego b , co jest uzasadnione, ponieważ b dzięki ciepłu ciągle pozostanie jednostajnie zmienne, aż a zacznie upodabniać do siebie części b ; i jeśli tak, zatem w dowolnej równej części b ciągle pozostanie równa rozpiętość ciepła; zatem skoro a wprowadziło na nowo jakąś rozpiętość ciepła w bliższą połowę owego b , wynika [z tego], że tak dużo [rozpiętości] wprowadza w tym samym czasie w odleglejszą połowę owego b .

[Ad. 2]. Drugiej niedorzeczności dowodzi się, zakładając taki przypadek: a jest pewnym ciepłem jednostajnie zmiennym, którego cieplejszym kresem jest najintensywniejsze ciepło, a mniej ciepłym kresem jest połowa całej rozpiętości ciepła, i a zmienia się, aż w całości stanie się ciepłem w [stopniu] najwyższym, i tak dzieje się dzięki ciepłu wewnętrznemu wtedy, gdy ciepło niszczy złączone ze sobą zimno (w sytuacji, kiedy ani mu nic nie przeszkadza, ani nic go nie wspiera z zewnątrz); przyczyną takiej zmiany każdej części jest proporcja [większa

87 Nie chodzi o odległość od b , ale od różnych części b .

od jedności] ciepła tej części do zimna tejże części. To założywszy, wynika, że w nieskończoność wolno zmienia się jakaś część a i w nieskończoność szybko zmienia się jakaś część a , a z tego wynika to, co założono. Tego dowodzi się następująco: ciepło a w mniej ciepłym krańcu ma środkowy stopień całej rozpiętości ciepła i całe a jest jednostajnie zmienne, zatem [idąc] w kierunku mniej ciepłego krańca a , [można wyróżnić] jakąś proporcję ciepła do zimna i dwukrotnie mniejszą, i trzykrotnie mniejszą, i tak w nieskończoność, a jednak w takiej części a będzie zachodził proces wytwarzania ciepła z zimna, stosownie do proporcji ciepła do zimna w tejże części; zatem w nieskończoność wolno jest wytwarzana lub zmieniana jakaś część a , a całość tak jest wytwarzana lub zmieniana, jak jakaś jej część. Tego dowodzi się następująco: nic na świecie nie zmienia się tak wolno, iżby to coś nie zmieniało się w pewien sposób szybko, ponieważ każde dowolne opóźnienie zachodzi z jakąś szybkością i skoro wszelka całość zmienia się tak szybko, jak jakaś jej część, to dowolna całość tak wolno jest zmieniana lub powstaje, jak jakaś jej część; i kolejny wniosek: zatem a zmienia się tak wolno, jak jakaś jego część, i samo a tak wolno zmienia się, jak jakaś jego część, zatem a w nieskończoność wolno się zmienia. I podobnie nieskończenie szybko a się zmienia, bowiem [idąc] w kierunku intensywniejszego krańca a , [można wyróżnić] jakąś proporcję ciepła do zimna i dwukrotnie większą, i trzykrotnie większą, i tak w nieskończoność, i ciągle [idąc] w kierunku tego samego krańca, mamy jakieś zimno dwukrotnie mniejsze i trzykrotnie mniejsze, i tak w nieskończoność, i w rezultacie ciągle [idąc] w kierunku tego samego krańca, mamy większe i większe ciepło, zatem nieskończona jest proporcja ciepła jakiejś części a do zimna tejże części. I skoro, na mocy założonego przypadku, proces powstawania ciepła zachodzi w jakiegokolwiek części a po stronie zimna tej samej części zgodnie z proporcją ciepła owej części do zimna tejże części, to w nieskończoność szybko będzie się zmieniała jakaś część a i skoro tak szybko zmienia się a , jak jakaś jego część, to w nieskończoność szybko zmienia się a .

[Ad. 3]. Aby dowieść trzeciej i czwartej niedorzeczności, zakłada się taki przypadek: a jest pewnym jednostajnym ciałem ciepłym, w którym współrozpościera się jednostajnie zimno, i b jest pewnym ciepłem jednostajnie

zmiennym, w którym współrozpościera się jednostajne zimno, i b zmienia się w całości wskutek działania wewnętrznego ciepła w ten sposób, że w każdej dowolnej części b ciepło tej części niszczy zmieszane z sobą zimno w tejże części i zniszczenie tego zimna powoduje powstanie nowego lub intensywniejsze ciepła w tejże części. Taki rodzaj zmiany nie różni się od powstawania określanego jako powstawanie pod jakimś względem (*secundum quid*), a nie po prostu (*simpliciter*), a tylko o takim [*secundum quid*] powstawaniu mówimy w tej kwestii. b tworzy się zatem lub zmienia w ten sposób, że pozostaje ciągle jednostajnie zmienne, a jego jednym intensywniejszym kresem jest wyłącznie ciepło o tym samym stopniu, co jednostajne ciepło a . Wynika z tego wówczas trzecia niedorzeczność przeciwna temu [tj. trzeciemu] stanowisku, ponieważ w takim czasie a nabywa pewną rozpiętość ciepła, w jakim b nabywa tak samo dużą rozpiętość ciepła, gdyż a jest odległe od b tylko o stopień i ciągle będzie odległe w ten sposób, mianowicie tylko o stopień; zatem skoro w jakimś czasie a nabywa pewną rozpiętość, tak samo b nabywa taką samą rozpiętość ciepła w tym samym czasie, a jednak w a proces ten zachodzi szybciej niż w b . Tego dowodzę tak oto: ponieważ ciepło w a jest większe niż jakieś ciepło w b i zimno w a jest mniejsze niż jakieś zimno w b , to proporcja ciepła do zimna w a jest większa niż proporcja ciepła do zimna w b i skoro szybkość takiego procesu wytwarzania zmiany w a wynika z proporcji ciepła do zimna w a i proces wytwarzania zmiany w b wynika z proporcji ciepła do zimna w b , to proces powstawania [ciepła] w a zachodzi szybciej niż proces powstawania [ciepła] w b , a jednak – jak zostało wywiedzione – a nie nabywa większej rozpiętości ciepła [tj. więcej ciepła], niż nabywa b .

[Ad. 4]. Czwartej niedorzeczności tak się dowodzi. W tym samym przypadku proces powstawania, w którym zmienia się a , i proces powstawania, w którym zmienia się b , jest – jak mówiono wyżej – taki sam według tego stanowiska i zawsze w równym czasie równa rozpiętość jest nabywana w a , jak i w b [tj. w tym samym czasie nabywana jest taka sama ilość ciepła], i odwrotnie, a jednak proces powstawania ciepła, poprzez który zmienia się a , jest rezultatem większej proporcji niż proces powstawania ciepła, poprzez który zmieni się b [tj. będzie szybszy w a niż b], jak dowodzi się wyżej.

[Ad. 5]. Piątej niedorzeczności dowodzi się, zakładając taki przypadek: a i b są dwoma jednostajnymi letnimi ciałami o równej wielkości i a i b zaczynają się zmieniać, a ta wewnętrzna zmiana zachodzi w związku z powstawaniem elementu i to jednostajnie w odniesieniu do czasu i swoich części zmienia się pierwsza połowa a , aż sama stanie się najcieplejszym ciepłem; i niech b także zaczyna się zmieniać i niech jego pierwsza połowa tak się zmienia, jak i druga, i niech zmiana przebiega tak, że obydwie połowy zmieniają się tak długo, aż całe b stanie się najcieplejszym ciepłem, i niech dokładnie w tym samym czasie, w którym pierwsza połowa a stanie najcieplejszym ciepłem, b w całości stanie się najcieplejszym ciepłem. To założywszy, dowodzę w ten sposób: w takim tworzeniu zmiana, dzięki której zmieni się b , będzie dwukrotnie szybsza wobec zmiany, dzięki której zmieni się a , ponieważ a i b już mają równe nabywane rozpiętości ciepła i – jak wynika z przypadku – w ostatniej chwili czasu, w której a będzie się zmieniało, a będzie najcieplejszym ciepłem, i – jak wynika z innej części przypadku – w ostatniej chwili, w której pierwsza połowa a jest najcieplejszym ciepłem, całe b co do obydwu swoich połówek jest najcieplejszym ciepłem; i jeśli tak, to b zmienia się [tj. ociepla] w równym czasie od takiej samej rozpiętości ciepła [czyli takiego samego ciepła] w podłożu dwakroć większym. Wówczas tak się argumentuje: b zmienia się w tym samym czasie, w którym zmienia się a , i [zmiana ta zaczyna się] od dokładnie takiej samej rozpiętości [czyli od tego samego ciepła] w dwakroć większym podłożu, zatem zmiana w b zachodzi dwukrotnie szybciej od zmiany w a , a jednak jednocześnie zaczynają i kończą się zmieniać. Wynika zatem piąta przytoczona powyżej niedorzeczność.

[Ad. 6]. Szóstej niedorzeczności dowodzi się, zakładając, że a i b są dwoma jednostajnymi ciałami zimnymi o równej wielkości i równie zimnymi i wewnętrzny proces wytwarzania zmiany powoduje, że a w całości ciągle zmienia się w taki sposób, że ciągle pozostaje jednostajne, i tak ciągle się zmienia, aż [na koniec zmiany] w całości stanie się najcieplejszym ciałem. Zakłada się także, że dokładnie w tym samym czasie wewnętrzny proces wytwarzania zmiany powoduje, że zmienia się jedynie jedna setna samego b , aż stanie się najwyższym ciepłem, i że ta jedna setna ciągle zmienia się w całości w taki sposób,

że ciągle pozostaje jednostajna [w zmianie ku ciepłu]. Wtedy wynika ta niedorzeczność, ponieważ – jak zakłada przypadek – a i b są równymi jednostajnie zimnymi ciałami i dokładnie w tym samym czasie, w którym a stanie się całe najcieplejszym ciałem ciepłym, tylko jedna setna b stanie się najcieplejszym ciepłem, a w konsekwencji b będzie się zmieniało ciągle tak szybko, jak a . To dowodzę następująco: ponieważ tak b , jak a , nabywa równą rozpiętość ciepła zawsze w równym czasie i skoro setna część b jest tak oddalona od formy najwyższej, jak oddalone jest a , i równie szybko ta jedna setna stanie się najwyższą [formą] jak jakaś część a , to wynika [z tego], że w równym czasie b i a nabędą równą rozpiętość ciepła i w rezultacie w takim wewnętrznym procesie powstawania elementu b zmieni się równie szybko, jak a . I tak oczywiście staje się przytoczona szósta niedorzeczność.

Przytoczone stanowiska, a zwłaszcza trzecie, które podtrzymuje cała szkoła oksfordzka (i mające większą wartość niż pozostałe, głoszone przez innych uczonych), są przeciw mojej argumentacji i wskazują na pozytywną odpowiedź na podstawowe pytanie kwestii. Ponadto, aby zachodził proces powstawania jednej formy elementarnej z drugiej, należy założyć, że istnieje większa bądź mniejsza proporcja [czynnika działającego do elementu doznającego], od której zależy mniejsza bądź większa szybkość zmiany, czyli przyspieszenie lub opóźnienie, jak to jasno wynika z tego, co zostało wyżej powiedziane. Zatem w procesie tworzenia form należy wyznaczyć szybkość.

Teraz, zanim udzielię odpowiedzi na podstawowe pytanie kwestii, rozważę trzy artykuły użyteczne dla zrozumienia omawianego wyżej zagadnienia procesu powstawania.

Artykuł pierwszy

CZY CZYNNIK TWORZĄCY TYLE PRZYDZIAŁA Z MIEJSCA, ILE Z FORMY?

Dowodzę, że nie, ponieważ jeśli tak, wynikają z tego liczne niedorzeczności. [1]. Pierwsza to taka, że a i b są dwoma ekstensywnie i intensywnie takimi samymi ciałami, które dążą do tego samego właściwego im miejsca naturalnego i pokonują pewną drogę do tych miejsc naturalnych, i a jest dwukrotnie bardziej odległe od swojego miejsca naturalnego niż b , a mimo to dokładnie równie szybko dotrą do swoich miejsc naturalnych, przy pozostałych warunkach niezmiennych. [2]. Druga to taka, że a i b są dwoma zdolnymi do ruchu ciałami nierówno odległymi od swoich miejsc naturalnych i będą się ciągle poruszały w kierunku swoich miejsc naturalnych z szybkością proporcjonalną dokładnie do tej samej proporcji, a mimo tego a nieskończenie szybciej będzie się poruszało w kierunku swojego miejsca naturalnego niż b i równie szybko dotrą do swoich miejsc naturalnych, przy pozostałych warunkach niezmiennych. [3]. Trzecia: a jest pewnym zdolnym do ruchu ciałem i znajduje się poza swoim miejscem naturalnym, które w sposób swobodny, ciągle w zgodzie z naturą, będzie się poruszało w kierunku tego [miejsca]. Jednak w dowolnej chwili czasu ciało to równocześnie dąży do spoczynku i ruchu i [to dążenie] będzie równie silne. [4]. Czwarta: a i b są dwoma całkowicie równymi ciałami zdolnymi do ruchu, które dokładnie równie szybko poruszają się, pokonując swoje opory c i d , a jednak w danej chwili opór c jest tysiącrotnie lub jakkolwiek byś chciał większy niż d . [5]. Piąta: a i b są dwoma czynnikami poruszającymi, które jednocześnie zaczynają poruszać elementy stawiające opór c i d , i stosunek a do c jest mniejszy niż b do d , a mimo to dokładnie równie szybko będą poruszały swoje opory przy pozostałych warunkach niezmiennych. [6]. Szósta i ostatnia w tym przypadku:

pewne zdolne do ruchu ciało porusza się z natury do jakiegoś miejsca, w którym przemocą jest zatrzymywane.

[Ad. 1]. Pierwszej niedorzeczności dowodzi się i zakłada się taki przypadek: niech a i b będą dwoma zmieszanyymi ciepłymi ciałami jednostajnie zmiennymi, których intensywniejsze kresy mają wyłącznie najwyższą formę ognia, a kresy słabsze wyłącznie pośredni stopień formy ognia, i niech a i b posiadają tę samą wielkość i kształt, i niech będą odległe od wklęsłości sfery ognia⁸⁸ w liniach prostych poprowadzonych do tego samego punktu sfery ognia, i niech te linie będą drogą, po której poruszają się a i b w kierunku wklęsłości sfery ognia, i niech jedna droga będzie dwa razy krótsza niż druga, i niech a znajduje się w odleglejszym krańcu drogi, a b w punkcie środkowym drogi a , a następnie do intensywniejszych krańców a i b zbliżają się dwa czynniki działające o najwyższym cieple. Po założeniu tego, z [samego] przypadku jasne stają się wszystkie części pierwszej niedorzeczności z wyjątkiem ostatniej. A tę uzasadniam następująco: czynniki działające zbliżone do intensywniejszych kresów ciał a i b udzielają a i b swojej [najwyższej] formy, co wykazują tak: otóż a i b mają jeden kraniec wyłącznie o formie najwyższej, zatem najwyższe czynniki działające zbliżone do tych krańców a i b , przy pozostałych warunkach niezmiennych, w efekcie wprowadzą formę ognia w najwyższym [stopniu do dalszych części a i b]. Dowodzi się zatem tak: pewne czynniki działające przyłożone do zdolnych do ruchu ciał a i b natychmiast potem wytworzą formę najwyższą w ciałach a i b , i dokładnie tyle samo przydzielą z miejsca, ile z formy, [co wynika] ze stanowiska [zawartego w] artykule. A skoro natychmiast po tej obecnej chwili owe czynniki tworzące przydzielą ciałom a i b formę najwyższą, zatem te czynniki natychmiast po obecnej chwili przydzielą a i b swoje miejsce, i jeśli tak, zatem natychmiast po tej obecnej chwili a i b będą w swoich miejscach naturalnych, zatem a i b dotrą do swoich miejsc naturalnych równie szybko, a jednak a jest dwukrotnie bardziej odległe niż b od właściwego im miejsca naturalnego, przy pozostałych warunkach niezmiennych.

88 Rzecz nie w tym, jak mógłby ktoś przypuszczać, że w jakimś określonym miejscu sfera ognia jest wklęsła, ale określa się ją tak, ponieważ jako wklęsła jawi się obserwatorowi z Ziemi.

[Ad. 2]. Drugiej niedorzeczności dowodzi się, zachowawszy wcześniejszy przypadek, dodając do tego, że można sobie wyobrazić ciało w kształcie kolumny pomiędzy środkiem świata i środkowym punktem wklęsłości sfery ognia, tak że środek świata jest punktem krańcowym okręgu [podstawy] wspomnianego ciała w jednym końcu i środkowy punkt wklęsłości sfery ognia jest krańcowym punktem drugiego końca [tego ciała]. Następnie należy przyjąć linię prostą przechodzącą przez [całą] długość kolumny, której krańce są te same, co krańce linii okrążającej [tę kolumnę]. I niech zdolne do ruchu ciało a znajduje się w niższym krańcu tej linii, a b w [jej] punkcie środkowym; niech następnie [do a i b] przyłożone zostaną dwa ognie równe co do intensywności i ekstensywności, wtedy ciała a i b zmieniałyby się jednostajnie do formy ognia w stopniu najwyższym, przy pozostałych warunkach niezmiennych, podczas gdy kolumna ciągle pozostawałaby w spoczynku. [Niech] A i b kierują się ku górze, ku swoim miejscom naturalnym, i niech b pokonuje najprostszą drogę, jaką może, a a , z pewnej przyczyny powstrzymywane, niech nie przemierza najkrótszej drogi, ale najdłuższą, którą będzie linia spiralna, oplatająca [kolumnę]. Jest prawdopodobne, zgodnie z tym, co założono, że w tym samym czasie uzyskają formę ognia w [stopniu] najwyższym, jak to jasno widać. Zatem z konieczności wynika z tego druga niedorzeczność, bowiem a i b należą do tego samego gatunku oraz są całościowo takie same, są zaś nierówno odległe od swoich miejsc naturalnych i jednocześnie początkowa szybkość ruchu jest proporcjonalna do stosunku najwyższej formy ognia do form tych ciał, skoro owe czynniki działające, tj. ognie, równo przez cały czas przydzielają swoją formę ciałom a i b i równie szybko dotrą one do swoich miejsc naturalnych, ponieważ tyle samo przydziela im się z formy ognia w stopniu najwyższym; i czynniki działające tyle samo przydzielają z miejsca, jak z formy, zatem równie szybko [te ciała] dotrą do miejsca ognia, a jednak a nieskończenie szybciej. Dowodzę tego tak: ponieważ a , zanim dotrze do swojego miejsca naturalnego, przebędzie nieskończoną odległość, skoro będzie się poruszać po linii spiralnej, b zaś [pokona] jedynie skończoną odległość w tym samym, czyli równym czasie, zatem a będzie się poruszało nieskończenie szybciej niż b ; a jednak a nie dotrze szybciej do swojego miejsca naturalnego niż b .

[Ad. 3]. Trzeciej niedorzeczności dowodzi się, zachowawszy przypadek poprzedniego argumentu. Zdolne do ruchu ciało a , z natury uzyskujące tyle z miejsca, ile z formy, zawsze jest w miejscu dlań proporcjonalnym dla owego stopnia [formy], zatem samo a , zwracając się ku swojemu miejscu naturalnemu, jednostajnie uzyskuje [tyle] z formy ognia w stopniu najwyższym [ile uzyskuje z miejsca]. I zakłada się, że a teraz ma pośredni stopień najcieplejszego ognia, zatem ciągle tak zmierzając ku górze, będzie w miejscu proporcjonalnym dla tej formy w owym stopniu, tak więc a w żadnej chwili nie dąży do wyższego miejsca, więc w dowolnej chwili dąży do spoczynku i w dowolnej chwili dąży do ruchu, ponieważ w dowolnej chwili dąży do wznoszenia się. Argumentuje tak: ponieważ w a ciągle wprowadzana jest coraz intensywniejsza forma ognia i tyle uzyskuje z miejsca, ile z formy, zatem a ciągle wznosi się ku swojemu miejscu naturalnemu (i to w sposób naturalny), zatem w dowolnej chwili dąży do miejsca powyżej i w żadnej chwili nie dąży do miejsca powyżej, jak zostało dowiedzione, ani [nie dąży do miejsca] poniżej na podstawie tego samego dowodzenia, zatem w dowolnej chwili ciało a dąży do spoczynku i ruchu, co było trzecią niedorzecznością.

[Ad. 4]. Czwartej niedorzeczności dowodzi się tak. Przyjmuję linię długości kolumny, o której mowa w drugim argumencie, i niech a i b będą dwiema równymi mieszaninami, w których tak samo dominuje ogień, niech ogień ten jednostajnie ulega zmianie w wyniku działania dwóch najcieplejszych ogni, aż z nich obydwu stanie się najcieplejszym ogniem, niech pomiędzy środkiem świata i wklęsłością sfery ognia będzie ośrodek stawiający taki sam opór obu [mieszaninom], i niech a oraz b będą odległe od środkowego punktu wklęsłości sfery ognia tak, że a jest oddalone o tysięczną część ośrodka o jednostajnym oporze w odniesieniu do części ośrodka, poprzez którą b jest oddalone od środkowego punktu wklęsłości. Po odrzuceniu zewnętrznych przeszkód wynika z tego czwarta niedorzeczność. Tego dowodzę tak: a i b ciągle jednostajnie będą uzyskiwały formę ognia, zatem a i b ciągle jednostajnie będą uzyskiwały miejsce ognia. Poprzednik jest oczywisty z przypadku, a wnioskowanie – z [przyjętego] stanowiska. Następnika dowodzę dalej tak: a i b ciągle jednostajnie będą zyskiwały z miejsca ognia, zatem a i b ciągle równie szybko będą poruszały się do miejsca ognia, z czego, po

dodaniu, że a będzie się poruszało przy oporze tysiąckrotnie mniejszym niż b , wynika wspomniana niedorzeczność. Właściwie z tego przypadku i stanowiska wynika, że coś porusza się dokładnie tak samo szybko przy oporze większym i mniejszym oraz tak samo szybko przy proporcji mniejszej nierówności, jak i nierówności większej.

[Ad. 5]. W odniesieniu do piątej niedorzeczności dowodzę tak: niech pewne ciało zmieszane znajduje się po obu stronach środka świata, a jego większa część pozostaje z jednej strony środka, [część mniejsza] z drugiej (mieszanina ta jest całkowicie jednostajna i jej większa część jest określana jako c , a mniejsza jako d), następnie niech [do tych części] zbliżą się dwa ognie a i b równe co do mocy: a do c i b do d , i niech swoim tworzonym elementom udziela tyle samo formy ognia. I wykazuje się to, co założono, ponieważ a i b są dwoma ciałami zdolnymi do poruszania, które jednocześnie zaczynają poruszać stawiające opór elementy: a z proporcji mniejszej do swojego elementu niż b , co jest oczywiste z przypadku, a jednak a i b dokładnie tak samo szybko poruszają swoje elementy stawiające opór. To uzasadniam następująco: a i b udzielają swoim wytwarzanym elementom tyle samo z formy najcieplejszego ognia, więc udzielają swoim wytwarzanym elementom tyle samo z miejsca najcieplejszego ognia, zatem a i b sprawiają, że elementy stawiające opór dokładnie tak samo szybko osiągną wklęsłość strefy Księżyca, zatem dokładnie tak samo szybko będą poruszały elementy stawiające opór, i wszystkie pozostałe warunki są takie same, jak zakładam, zatem itd.

[Ad. 6]. Szóstej niedorzeczności dowodzi się następująco. Jeśli czysta ziemia przydzielalaby tyle z miejsca, ile z formy, wówczas kiedy miałaby połowę formy najcieplejszego ognia i byłaby tak samo ciężka i lekka, usytuowałaby się ponad wklęsłością powietrza i ponad dużą częścią ognia w środkowym punkcie pomiędzy wklęsłością sfery Księżyca i środkiem Ziemi. I jeśli przemieniane ciało usytuuje się w tym samym punkcie, kiedy będzie tak samo ciężkie, jak i lekkie, to kiedy będzie bardziej ciężkie niż lekkie, z natury umieści się w sferze ognia, i dalej, zatem gdyby miało więcej z ciężkości niż lekkości, spoczęłoby we wklęsłości sfery ognia. Wynikanie jest oczywiste, ponieważ nic nie porusza się z natury w kierunku jakiegoś miejsca, o ile z natury w nim

nie spoczywa, jeśli coś nie stoi na przeszkodzie, jak jasne jest u Komentatora w V księdze komentarza do *Fizyki*. I w konsekwencji wynika, że nie z natury, a właśnie przemocą tam spoczywa, co uzasadniam tak: bowiem ziemia ta, o ile miałaby więcej z ciężkości niż z lekkości, dążyłaby do ruchu zgodnego z ruchem elementu w niej dominującego, zatem kiedy byłaby ponad dużą częścią ognia, dążyłaby do zniżania się z powodu panowania ciężkości; i jeśli tak, zatem spoczynek w takim miejscu byłby dla niej przemocą, zatem byłaby przemocą w spoczynku, i tak oczywiste jest to, co założono.

PRZECIWNIE:

Dowodzi się i wykazuje, że czynnik tworzący udziela elementowi stworzonemu tyle z formy, ile z miejsca, najpierw na podstawie rozumowań, następnie [opinii] autorytetów. Na podstawie rozumowań [dowodzi się] tak. Przyjmuje się taki przypadek, że waga, której nieruchomy środek d znajduje się w punkcie podparcia, umieszczona jest w powietrzu ponad środkiem świata. Ramiona [jej] są równe co do ciężkości i mocy i równolegle zawieszono w ośrodku stanowiącym dla nich jednolity opór. Dalej, na końcach [ramion] na nieruchomych umocowaniach zawieszono są dwa ciężarki a i b , tj. dwa ciała złożone z czystej ziemi całościowo takie same co do wielkości i ciężkości, i [wszelkiej] właściwości, a umieszczone są w równej odległości od horyzontu⁸⁹. Następnie do b zbliża się ogień, nazwany c , który poprzez wprowadzenie swojej formy ma zdolność do zniszczenia całej rozciągłości lub całego stopnia ciężkości b . I c działa, wytwarzając i wprowadzając w b swoją formę o określonej rozciągłości lub [określonym] stopniu. To ustalwszy, dowodzę tak. Czynnik tworzący c , który jest ogniem, jednostajnie wprowadza swoją formę w ziemię b , zatem czynnik tworzący c , który jest ogniem, jednostajnie wprowadza do b swoją lekkość. Wynikanie to jest oczywiste wobec rozstrzygnięć Arystotelesa i Komentatora z pierwszego komentarza do IV księgi *O niebie*, gdzie wyraźnie się mówi, że formy elementarne są ciężkością i lekkością. Na podstawie tego dalej tak się dowodzi: podczas gdy środek d cięż-

89 Używany przez łacinników grecki termin *horizon* oznacza nie tylko „horyzont”, ale też linię na wykresie sfery niebieskiej odpowiadającą horyzontowi.

gle pozostaje w spoczynku po środku wklęsłości, ciągle do b wprowadzana jest lekkość, lecz po wprowadzeniu jakiegokolwiek lekkości do b , b zaczyna kierować ku górze, a zaś kierować ku dołowi, i to zależnie od stosunku [ciężkości do] wprowadzonej lekkości, ponieważ nie ma żadnej innej przyczyny i z żadnego [innego] powodu b nie wznosi się lub a zniża; zatem od jakiego stosunku wprowadzana jest lekkość, od takiego b kieruje się ku górze. I tak więc czynnik tworzący tyle oferuje z formy, ile przydziela z miejsca czynnikowi tworzonemu.

W odniesieniu do tego argumentuję również następująco: o ile zmienia się stosunek lekkości wprowadzanej w b [do jego ciężkości], o tyle samo dokładnie zmienia się proporcja ciężkości a do lekkości b będąca przyczyną obniżania się a , i w jakiej proporcji [do pierwotnej pozycji] obniża się a , w takiej proporcji dokładnie wznosi się b , zatem od początku do końca z jakiego stosunku jest wprowadzana do b lekkość, z takiego dokładnie wznosi się b , zatem itd. Teraz dowodzę założenia, mianowicie „po wprowadzeniu jakiegokolwiek lekkości”, i uzasadniam tak: kiedy zostanie wprowadzona jakakolwiek lekkość do b , i nazywamy c tę wagę, której środkiem jest punkt podparcia d , i której ramiona są takie same co do ciężaru i mocy [unoszenia], to [jak wynika] z trzeciego i czwartego twierdzenia *De ponderibus*⁹⁰, większy ciężar obniży się, ale po wprowadzeniu jakiegokolwiek lekkości do b , a będzie cięższe niż b , i jeśli tak, zatem a zniży się; lecz a nie zniży się, o ile b się nie wzniesie, co z łatwością można dostrzec, zatem po wprowadzeniu jakiegokolwiek lekkości do b , a zniży się.

W odniesieniu do tego samego: po wprowadzeniu do b jakiegokolwiek lekkości, ciężkie ciało a po prostu kieruje się ku dołowi i do środka świata i ciało ciężkie, ze względu na stosunek większej nierówności, dostatecznie dominuje nad całkowitym oporem [wewnętrznym i zewnętrznym] potrzebnym do ruchu. Skoro bowiem a i b na początku były tak samo ciężkie, a teraz ciężar b jest mniejszy, podczas gdy ciężar a pozostaje taki sam, to, jak zakładam, a ciągle dostatecznie przewyższa opór zmieszanej ziemi b i podobnie dostatecznie przewyższa opór ośrodka. Dowodzę

90 Jordanus de Nemore, *Elementa Jordani Super demonstrationem ponderum*, [w:] „The Medieval Science of Weights (Scientia de ponderibus). Treatises ascribed to Euclid, Archimedes, Thabit ibn Qurra, Jordanus de Nemore and Blasius of Parma”, M. Clagett, E. Moody (eds. and intr.), Madison 1952, s. 156.

wówczas tak. A kieruje się ku dołowi od równej odległości od horyzontu do środka świata i dostatecznie przewyższa cały stawiany opór, zatem a zniża się i wobec zniżania się a następuje wznoszenie się b , przy pozostałych warunkach niezmiennych, zatem a zniża się, a b w istocie wznosi.

W odniesieniu do tego samego: niech a i b będą dwoma ciężkimi, całkowicie takimi samymi ciałami zawieszonymi na wadze i [niech znajdują się] w równej odległości od horyzontu, wtedy po przydaniu jakiegokolwiek wsparcia ciężkiemu ciału a , a i b nie znajdą się w tej samej odległości od horyzontu, a [przesunie się] w dół, b w górę; lecz po wprowadzeniu jakiegokolwiek lekkości do ciężkiego ciała b , a będzie miało wsparcie ze strony wprowadzonej lekkości, by kierować się ku dołowi i nic nie będzie przeszkadzało temu [ciału] w zniżaniu, jak się dowodzi; zatem a będzie się zniżało. Przesłanka mniejsza tego dowodzenia jest oczywista, ponieważ ciężkość a i lekkość b , skoro b będzie ziemią zmieszana [z innym elementem], spowoduje ruch a ku dołowi, ponieważ ciężkość a dąży do środka świata, b zaś do wklęsłości sfery Księżyca, zatem lekkość b złączona z ciężkością a dąży, na ile może, do przyciągnięcia b do wklęsłości sfery Księżyca, więc do tego, co powyżej, i tak w równym stopniu dąży a [do dołu] i ma wsparcie ze strony wprowadzonej [do b] lekkości, zatem a zniża się, b zaś wznosi.

Udowodniwszy to dostatecznie, można następnie podać takie argumenty:

[1]. Taka sama proporcja od jakiej czynnik tworzący c , który jest ogniem, wprowadza swoją formę, powoduje, że a skieruje się ku dołowi, lecz ta sama proporcja powodująca, że a się obniży, dokładnie powoduje, że b skieruje się ku górze. Dowodzę tego na podstawie drugiej części pierwszego wniosku wspomnianego już [dzieła] Jordana *De ponderibus*, który jest taki, że zniżanie się na wadze i ruch przeciwny, czyli kierowanie się ku górze, odznaczają się taką samą proporcją⁹¹. I jeśli tak, zatem ile a przebędzie miejsca czy przestrzeni w dół, tyle dokładnie miejsca czy przestrzeni przebędzie b w górę, więc, od pierw-

91 Tamże, s. 128: „...proporcja zniżania i ruchu przeciwnego jest taka sama, tylko odwrócona”.

szego po ostatnie, ile czynnik tworzący przydziela elementowi tworzonemu z formy, tyle przydziela mu z miejsca. I pierwszego założenia tego argumentu dowodzę, bowiem na ile czynnik tworzący, który jest ogniem, wprowadzi swoją formę, mianowicie lekkość, do ciężkiego ciała b , na tyle dokładnie zniszczona zostanie ciężkość w tymże ciele. Wynikanie jest oczywiste, bowiem rozpiętość wprowadzonej formy ognia jest albo będzie równa rozpiętości zniszczonej ciężkości. I wówczas dowodzi się tak: o ile ciężkość w b proporcjonalnie ulega zniszczeniu, dokładnie o tyle proporcjonalnie wzrasta stosunek ciężkości a do ciężkości b , i dokładnie tak samo proporcjonalnie zniża się $[a]$; zatem na ile proporcjonalnie a zniży się, na tyle proporcjonalnie b wzniesie się $[i\ to]$ na równą odległość od horyzontu do tej, poprzez którą zniży się a , co jest jasne na podstawie wniosku wysuniętego przez Jordana, że pomiędzy dwoma dowolnymi ciężkimi ciałami proporcja szybkości zniżania jest taka, jak proporcja ich ciężarów⁹². Tak więc, z tego, co powiedziano wydaje się, że czynnik tworzący tyle przydziela czynnikowi tworzonemu z miejsca, ile z formy.

92 Twierdzenie (*propositio*), do którego odwołuje się autor *O sześciu niedorzecznościach*, znajduje się w dziele Jordana *Elementa super demonstrationem ponderum*, [w:] „The Medieval Science of Weights...”, s. 128, brzmi ono: „Inter quolibet gravia est velocitatis in descendendo et ponderis eodem ordine sumpta proportio, descensus autem et contrarii motus proportio eadem sed permutata”. W zawartej w tym tomie edycji Piotra Apiana, *Liber Jordani Nemorarii... de ponderibus propositiones XIII et earunaem demonstrationes*, (ed. E. Moody, s. 154) *propositio prima* brzmi: „Inter quaelibet duo gravia est velocitatis in descendendo proprie, et ponderis eodem ordine sumpta proportio, descensus autem, et contrarii motus, proportio eadem sed permutata”. Clagett wskazuje, że tekst ten nie jest w istocie autorstwa Jordana z Nemore (zob. M. Clagett, E. Moody, „The Medieval Science of Weights...”, wstęp do edycji s. 145–149, cytowany fragment na s. 154). W trzecim dziele, Jordana de Nemore, *De ratione ponderis*, [w:] „The medieval science of weights...”, s. 174, interesujący nas fragment ma następującą formę: „Inter quaelibet gravia est virtutis et ponderis eodem ordine sumpta proportio”. W traktacie *De sex inconvenientibus* wstęp ten ma brzmienie: „Inter quolibet gravia est velocitatis in descendendo proprie et ponderis eodem ordine sumpta proportio”. Widać zatem, że w *O sześciu niedorzecznościach* przytoczono najprawdopodobniej *propositio* z pierwszego z wymienionych lub tekstu jedynie przypisywanego Jordanowi.

Na temat tego twierdzenia zob. też R. Pisano, D. Capecchi, *Tartaglia's Science of Weights and Mechanics in the Sixteenth Century*, Dordrecht–Heidelberg–New York–London 2016, s. 122–126; 211–224. Tę konkluzję Jordana przytacza także Ryszard Kilvington (zob. *Kwestie o ruchu*, kw. 1, s. 142).

[2]. Po drugie, przeciw [negatywnej odpowiedzi na] artykuł⁹³ dowodzi się na podstawie działania magnezu i żelaza. Niech a będzie magnesem zawieszonym w powietrzu, który jest zdolny do oddziaływania na żelazo b z odległości c , a ośrodek pomiędzy nimi pozostaje nieruchomy; i wystarczy, by magnes oddziaływał na żelazo lub ośrodek od tej strony, od której żelazo jest nań wystawione. Następnie dowodzi się tak: czynnik tworzący a , którym jest magnes, będzie oddziaływać na żelazo, zatem czynnik tworzący a wprowadzi swoją formę do b , które po jej przyjęciu będzie się poruszać tak długo, aż dotknie magnezu, jak widzimy. Lecz ile magnes przydziela z formy, tyle z miejsca w kierunku czynnika tworzącego [tj. w swoim kierunku]; zatem cokolwiek, co jest przydzielane, jest przydzielane w całości przez czynnik tworzący, zatem ile czynnik tworzący przydziela z formy, tyle przydziela z miejsca. Tak potwierdza się to rozumowanie: przyjmuje się pewną rozpiętość odległości, która wystarcza do wprowadzenia formy [przez a] do b , wówczas rozpiętość tej odległości jest równa dokładnie rozpiętości formy, czego dowodzę tak. Niewątpliwie czynnik tworzący a , którym jest magnes, jest zdolny do oddziaływania na żelazo b z pewnej określonej odległości, a nie z jakiegokolwiek innej, więc istnieje jakaś maksymalna [odległość], przez którą jest zdolny oddziaływać na żelazo b i niech to będzie c . Wtedy rozpiętość formy magnezu jest równa rozpiętości odległości, co uzasadniam tak. [Rozpiętość] ta zaczyna się od krańca najbliższego czynnika działającego i kończy się na elemencie doznającym, i rozciąga się jedynie ku czynnikowi doznającemu i nie dalej, zatem ta rozpiętość odległości jest dokładnie równa rozpiętości formy magnezu i odwrotnie. Z tego dowodzę dalej tak. Czynnik tworzący, którym jest magnes, przydziela żelazu b obydwu tych rozpiętości i rozpiętości owe są sobie równe, zatem ile udziela z jednej, tyle udziela z drugiej, więc ile [przydziela] z rozpiętości odległości, którą jest ruch lokalny, tyle z rozpiętości formy, i dalej, zatem czynnik tworzący ile przydziela z formy, tyle z miejsca.

Lecz można odpowiedzieć na ten argument, negując to wnioskowanie: czynnik tworzący wytworzy swoją formę w jakiejś odległości

93 We wszystkich rękopisach czytamy „contra articulum”, niemniej z treści argumentu wynika, że jest on przeciw negatywnej odpowiedzi na artykuł.

i nie w jakiegokolwiek innej, więc jakaś [określona odległość] jest maksymalna. Jednakże taka sytuacja nie rozwiązuje argumentu, ponieważ traktuje o każdej odległości, w jakiej magnes może działać na żelazo *b*. Inaczej można uzasadnić tak: czynnik tworzący *a* jest zdolny do działania poprzez swoją formę do jakiejś odległości i nie do odległości nieskończonej, więc do jakiejś odległości i nie dalej, zatem itd. I dla znaczniejszego wzmocnienia argumentu zakłada się, że rozpiętość formy magnesu jest dokładnie równa rozpiętości odległości pomiędzy żelazem i magnezem.

[3]. Po trzecie dowodzę tak. I zakładam na początku, co jest najwłaściwszym twierdzeniem u Arystotelesa i Komentatora w komentarzu 30 do II księgi *O niebie*, że Ziemia w swojej sferze ma kształt sferyczny i taki sam ciężar po obu stronach środka⁹⁴, następnie usuwam wszelką pomoc i przeszkodę, które mogą sprzyjać lub powstrzymywać ruch Ziemi, poza tym jedynie, że do znajdującej się niżej dla nas połowy przyłożony zostaje ogień o pewnej rozpiętości formy czy stopniu [natężenia], który tworzy formę lekkości po stronie tej połowy. [Forma ta] niszczy tyle ciężkości z owej części, ile jest rozpiętości wprowadzonej lekkości, podczas gdy środek świata pozostaje w spoczynku, ponieważ każdy ruch wymaga czegoś pozostającego w spoczynku, jak jest to jasne u Arystotelesa i Komentatora w komentarzu 103 do II księgi *O niebie*⁹⁵. Zakładam także, że otaczający [Ziemię] ośrodek jest całkowicie jednolity. Założywszy to, tak dowodzę. Czynnik tworzący *a*, którym jest ogień, wprowadza lekkość do niższej części Ziemi, ale po wprowadzeniu jakiegokolwiek lekkości do tej części Ziemi połowa wyższa będzie cięższa, więc cięższa połowa wyższa spycha [tę o] mniejszym ciężarze, aż całość będzie miała równą ciężkość po każdej stronie środka. Wynikanie jest oczywiste na podstawie Arystotelesa i Komentatora z komentarza

94 Arystoteles, *O niebie* II, 14 (297a), s. 302: „Ziemia musi mieć kształt kulisty. (...) Jasne jest, że jeśli cząstki poruszają się w podobny sposób ze wszystkich stron do jednego punktu – do środka – masa tak powstała musi być regularna ze wszystkich stron”. Zob. Averroes, *Com. De caelo*, II, com. 30, f. 114rb.

95 Arystoteles, *O niebie* II, 3 (286b), s. 277: „Ziemia wreszcie musi istnieć, bo koniecznie potrzeba, aby coś trwało wiecznie w spoczynku, jeśli jakieś ciało ma się poruszać wiecznie”.

100 do II księgi *O niebie*, gdzie mówi się, że powszechnie [uznaje się, że] jakakolwiek rzecz cięższa z jednej strony środka niż z drugiej spycha mniej ciężką, aż środek tej rzeczy będzie środkiem świata, przy pozostałych warunkach niezmiennych⁹⁶. I dowodzę wówczas tak: podczas gdy środek świata pozostaje w spoczynku, cięższa połowa wyższa spycha mniej ciężką część niższą, aż równa [będzie ciężkość po każdej stronie środka], zatem cięższa część wyższa niż się ciągle dokładnie poprzez taką samą rozpiętość przestrzeni lub miejsca, jaką ma wprowadzona lekkość, więc rozpiętość wprowadzonej lekkości jest wprost proporcjonalna do rozpiętości miejsca nabytego przez wyższą część w kierunku tego, co niżej. Wówczas skoro ruch wynika z proporcji, a lekkość z formy ognia, wnioskuję się, że czynnik tworzący [wprowadza] ową formę w ziemię na tyle, [na ile] przydziela jej z miejsca.

W odniesieniu do tego samego, zachowując przypadek z tego argumentu, uzasadnia się, że połowy Ziemi mają się do środka świata jak ciężarki na wadze, co jest jasne wobec przytoczonych powyżej słów Filozofa i Komentatora, ponieważ po każdej stronie środka Ziemi jest taki sam ciężar. Zatem jakikolwiek większy ciężar miałyby jedna połowa w stosunku do drugiej, to tak jak na wadze ta część niższyłaby się i wynika z tego wówczas, że wyższa część cięższa niży się i to jedynie proporcjonalnie do zniszczonej ciężkości, a zniszczona ciężkość jest równa wprowadzonej lekkości, która jest formą czynnika tworzącego, i wszystkie inne [czynniki zmiany] są równe⁹⁷. Zatem jaka jest rozpiętość wprowadzonej formy ognia, taka jest rozpiętość przestrzeni, czyli miejsca, które pokona, niżając się, zatem czynnik tworzący tyle przydziela z formy, ile z miejsca, zatem itd.

W odniesieniu do tej samej części [argumentacji], na podstawie Arystotelesa i Komentatora z 4 komentarza do VIII księgi *Fizyki* tak uzasadniam. Komentator wyraźnie tam stwierdza, że kiedy ogień jest tworzony jako całość, natychmiast zajmuje wyższe miej-

96 Tamże, II, 14 (297a), s. 302: „Bo masa większa zawsze musi pchać masę mniejszą, która ją wyprzedza, jeśli obie mają tę samą tendencję do środka, a ciężar większy napiera na ciężar mniejszy aż do środka”.

97 Zob. R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. I, s. 110–111.

sce w całości, a gdy tworzona jest pojedyncza część [ognia], natychmiast zajmuje część miejsca⁹⁸. Ponadto Komentator w komentarzu 32 do tej samej księgi mówi, że czynnik tworzący jest tym, który daje wytwarzanemu prostemu ciału swoją formę i wszystkie przypadłości związane z tą formą, z których [jedną] jest ruch lokalny [, czyli zmiana miejsca w czasie]⁹⁹. Stąd gdy forma zyska [swoją] pełnię, osiągnie przeznaczone sobie miejsce i wszystkie przypadłości, o ile nic [jej] nie przeszkodzi. Co więcej, widzimy, że w tekście komentarza 26 do IV księgi *O niebie* Komentator mówi, że dowolna ilość ognia porusza się ku temu, co powyżej, o ile nic mu nie przeszkadza, a dowolna ilość ziemi ku temu, co poniżej, i na ile będzie więcej ognia, na tyle szybszy będzie ruch ku górze. Ponadto to, co powiedziano, jest potwierdzone w komentarzu 22 do IV księgi *O niebie*¹⁰⁰. Wobec tego, kiedy dzięki innemu ogniewi jakaś część elementu stanie się ogniem, jak mówi Alfarabi, natychmiast, skoro pochodzi z ognistej formy, nabędzie z ruchu lokalnego zgodnie z tym, co nabył z form przypadłościowych¹⁰¹. I kiedy przypadłości zyskają pełnię, osiągnie ją ruch lokalny, bowiem miejsce zawsze udziela się formie, jak wyraźnie mówi tekst komentarza 23 do IV księgi *O niebie*¹⁰². Ponadto magister Albert podaje w 6 rozdziale

98 Zob. Averroes *Com. in Phys.* VIII, com. 4, f. 341a; R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. I, s. 110–111.

99 Zob. Averroes, *Com. in Phys.* VIII, com. 32, f. 370ra; R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. I, s. 110.

100 Arystoteles, *O niebie*, II, 4 (311a), s. 332–333; Averroes, *Com. in De coelo* IV, com. 26, f. 255rb „dowolna jego [tj. ognia] część zawsze porusza się ku górze i stąd nazywa się [go] absolutnie lekkim; i podobnie jest z ziemią; (...) i im więcej jest ognia, tym szybszy jest [jego] ruch”.

101 Zob. Averroes, *Com. in De coelo* IV, com. 22, f. 249ra: „moc do ruchu ku górze jest w materii, z której wytwarzane jest to, co porusza się ku górze. I skoro tak jest, to, co porusza się takim ruchem istotowo, jest tym, w czym jest w możności ogień. Podobnie bowiem jest z ruchem w tych rzeczach, jak z przypadłościami nieodłącznymi od formy, które wraz z formą natychmiast pojawiają się w rzeczy za przyczyną czynników działających. Stąd, gdy jakaś część oleju stanie się ogniem z powodu [działania] jakiegoś ognia, jak mówi Alfarabi, natychmiast kiedy przychodzi forma ognia, porusza się ruchem lokalnym w takim stopniu, w jakim nabywa innych przypadłości; i gdy nabędzie inne przypadłości całościowo, dokończony zostanie ruch lokalny, o ile nic nie powstrzymuje ruchu”.

102 Zob. tamże, com. 23, f. 250rab „elementy poruszają się do swoich miejsc jak rzeczy poruszają się do swoich form, ponieważ miejsce jest podobne formie, [rzecz] docie-

komentarza do dzieła *Meteorologia*, że co przyjmuje formę czegoś, przyjmuje także jego ruch i miejsce¹⁰³. Następnie, jakkolwiek element wytworzony im więcej nabywa ze swojej formy, tym bardziej zbliża się i jest mniej odległy od swojej doskonałości [i] więcej nabywa ze swego miejsca, ponieważ miejsce jest jego doskonałością. Jest to jasne u Komentatora w tekście komentarza 22 do IV księgi *O niebie*, gdzie mówi tak: „jest konieczne, aby ruch jakiegokolwiek elementu do jego miejsca był ruchem do jego formy”; i wkrótce potem: „miejsca są kresami doskonałości i formy”¹⁰⁴. Zatem, [wykazując] od pierwszego po ostatnie, im więcej czynnik wytwarzany nabywa z formy, tym więcej bierze z miejsca, tak więc ile czynnik tworzący przydziela czynnikowi wytwarzanemu z formy, tyle bierze z miejsca i przydziela czynnikowi wytwarzanemu.

Te argumenty uzasadniają pozytywną odpowiedź na pytanie kwestii czy też artykułu.

STANOWISKO AUTORA WOBEC ARTYKUŁU

Jednakże zanim przejdę do dalszej części kwestii, pozostaje odpowiedzieć na ten artykuł. Tutaj mu się przeczy, pomimo tego, że część „Przeciw” jest bardzo prawdopodobna i da się ją utrzymać. Jednakże wobec innych argumentów, które zostaną wyłożone poniżej – pozostając z nimi w zgodzie – twierdząc, że ogólnie rzecz ujmując, nie jest prawdą, że czynnik tworzący przydziela czynnikowi wytwarzanemu tyle z miejsca, ile z formy.

ra do miejsca, ponieważ nabywa formę, o ile nic [temu ruchowi] nie przeszkadza. (...) miejsce wiąże się z formą w ogóle, jedno i drugie ma [swój] kraniec, przy czym w przypadku formy nie jest on oddzielony, a jest w przypadku miejsca”.

103 Zob. Albert Wielki, *De meteoris*, [w:] *Opera omnia*, A. Borgnet (ed.), vol. IV, Parisiis 1890, cap. VI, s. 483.

104 Zob. przyp. 101.

ODPOWIEDZI NA ARGUMENTY

[Ad. 1]. W odniesieniu do pierwszego przytoczonego powyżej argumentu można powiedzieć, że ani a nie zniży się, ani b nie wznieśnie dzięki proporcjonalnie wprowadzonej do b lekkości, ale dzięki stosunkowi ciężkości a do ciężkości pozostałej w b po wprowadzeniu lekkości do b . Można uznać, że wprowadzenie lekkości jest główną przyczyną przeciwnego ruchu wagi, nie należy jednak uważać, że [ruch ten] pochodzi od proporcji wprowadzonej do b lekkości do ciężkości, ponieważ zdarza się, że ta proporcja jest proporcją mniejszej nierówności, która nie powoduje żadnego ruchu, lecz ruch jest rezultatem proporcji całej ciężkości a do całej ciężkości b pozostałej po wprowadzeniu do b lekkości.

[Ad. 2]. Na drugi argument można odpowiedzieć podobnie, że kiedy mówi się, że magnes tyle przydziela z miejsca, ile z formy, stwierdzam, że te terminy: 'ile', 'tyle' nie oznaczają proporcji geometrycznej, ale arytmetyczną, ponieważ rozumie się to tak, że wprowadzenie formy do żelaza przez czynnik wytwarzający, którym jest magnes, skutkuje tym, że to samo żelazo porusza się ku czynnikowi tworzącemu, przy pozostałych warunkach równych; i wprowadzenie intensywniejszej formy skutkuje tym, że żelazo szybciej porusza się do czynnika wytwarzającego, przy pozostałych warunkach niezmiennych. I jeśli wprowadzana jest forma intensywniejsza niż wcześniej, [żelazo] porusza się szybciej niż wcześniej, to z tego jednak nie wynika, że dzięki wprowadzeniu podwojonej formy żelazo będzie się poruszało dwukrotnie szybciej, a po wprowadzeniu potrojonej trzykrotnie szybciej; choć można dodać taką uwagę, która byłaby prawdziwa. Stąd, jeśli terminy 'tyle', 'ile' oznaczają proporcję arytmetyczną, dowodzenie nie jest poprawne, a poprzedniki są prawdziwe; jeśli mamy do czynienia z proporcją geometryczną, wniosek wynika, ale poprzedniki należy częściowo zanegować.

[Ad. 3]. W odniesieniu do trzeciego również można powiedzieć, że sama ziemia nie porusza się, zniżając, ani nie kieruje się ku środkowi świata z powodu proporcji ciepła, czyli lekkości ognia, ale z powodu

proporcji większej ciężkości w części wyższej do mniejszej ciężkości części niższej, stąd w następstwie należy odpowiedzieć tak, jak odpowiedziano na pierwszy argument.

W odniesieniu do przytoczonych autorytetów stosownie odpowiada się, że to, co mówią, należy rozumieć tak. Jeśli czynnik wytworzony coś uzyskuje, wówczas forma nabyta dąży do proporcjonalnego sobie miejsca i porusza się ku niemu, o ile nic [temu] nie przeszkadza, jednak czasem coś stoi na przeszkodzie w ośrodku z powodu jego gęstości i w próżni z powodu formy przeciwnej, bowiem tak długo forma ognia jest powstrzymywana w ośrodku od wznoszenia się, jak długo forma ziemi będzie silniejsza i intensywniejsza. Lecz jeśli tylko forma ognia przeważy nad formą ziemi, po zlikwidowaniu przeszkód wzniesie się całość lub część, jak wynika ze spalania drewna i palonego oleju¹⁰⁵.

105 Zob. R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. I, s. 116.

Artykuł drugi

CZY KOLORY POŚREDNIE POWSTAJĄ Z KOLORÓW SKRAJNYCH?

Dowodzi się, że nie, ponieważ wynikają z tego liczne niedorzeczności. [1]. Po pierwsze, wynika, że jeśli a i b są dwoma kolorowymi ciałami i w tej chwili a ma taki sam stopień barwy, jak b , to jednak a i b nie są tak samo kolorowe. [2]. Po drugie, wynika, że a i b są dwoma kolorowymi ciałami, które ciągle przed obecną chwilą miały dokładnie taki sam stopień barwy, i a w obecnej chwili ma intensywniejszą barwę niż b , to jednak a nie zyska intensywniejszego stopnia barwy w tej chwili, niż miało wcześniej, ani nigdy później nie zyska intensywniejszego stopnia barwy, niż ono samo wcześniej miało lub niż stopień barwy, który dokładnie ma kolorowe ciało b . Wynika z tego ponadto, że a ciągle będzie miało intensywniejszą i intensywniejszą barwę, a jednak nigdy nie będzie miało intensywniejszego stopnia barwy, niż miało wcześniej. [3]. Po trzecie, jeśli a i b są dwoma ciałami kolorowymi, które będą się zmieniały przez czas kończący się w chwili obecnej, i w tej samej dowolnej chwili tego czasu, w której a zmieni się o określony stopień barwy, b zmieni się dokładnie o ten sam stopień, to jednak i w całym czasie, i w dowolnej jego chwili a będzie się zmieniało szybciej niż b . [4]. Po czwarte, w dowolnym kolorowym ciele razem i naraz intensyfikuje się złączone z nim światło i nieprzezroczystość (*opacitas*)¹⁰⁶. [5]. Po piąte, dla oka znajdującego się w ośrodku w pewnym stopniu zacięzionym wyobrażenie koloru odpowiada jakiemuś intensywnie osłabionemu świecącemu ciału. [6]. Po szóste, ten sam przedmiot w tym samym stopniu [barwy] wydaje się intensywniej lub słabiej barwny. Z tego wynika ponadto, że dwa kolorowe

ciała o tym samym stopniu barwy są tak samo równobarwne, a jednak jedno z nich jawi się znacznie barwniejsze niż pozostałe.

[Ad. 1]. Pierwszej niedorzeczności dowodzi się tak. Niech w tej chwili a i b będą dwoma ciałami kolorowymi i niech a ma dwukrotnie intensywniejszy stopień barwy niż b ; i niech od obecnej chwili kolor obydwu jednostajnie ulega natężeniu aż do środkowej chwili czasu c ; i niech po tej chwili barwa b tak szybko ulega natężeniu, a barwa a osłabieniu, aż na końcu czasu c będą miały ten sam stopień barwy, i niech teraz kończy się czas c . Wtedy już z założonego przypadku wynika, że a i b są dwoma ciałami kolorowymi i ciało a ma w tej chwili taki sam stopień barwy jak stopień barwy ciała b lub są tak samo zabarwione, a jednak w tej chwili a i b są zabarwione nierówno, co uzasadniam tak. Albowiem ciągle przed obecną chwilą rozpiętości barw a i b były nierówne i w tej chwili dodany jest dokładnie ten sam stopień [barwy] do obydwu stopni [barw], więc nadal w tej chwili owe rozpiętości barw a i b są nierówne. Wniosek przyjmuje się na podstawie powszechnie uznanego twierdzenia Euklidesa: „jeśli do [wielkości] nierównych dodasz równe, pozostaną nierówne”¹⁰⁷. Także w przedstawionym argumencie do nierównych [wielkości] dodaje się to samo, więc nadal pozostaną one nierówne. I uzasadniam wówczas dalej tak. Rozpiętości lub barwy kolorowych ciał a i b są nierówne w tej chwili i poprzez nierówność rozpiętości mierzy się ich barwę, lecz rozpiętości barwy a i b są nierówne, zatem a i b w tej chwili są nierównobarwne. Uzasadniam założenie, mianowicie „ciągle przed tą obecną chwilą”, bowiem kiedyś przed obecną chwilą wspomniane rozpiętości barwy a i b były nierówne co do stopnia i jedynie w tej chwili mają taki sam stopień barwy. Z założonego przypadku więc [wynika, że] nigdy przed tą obecną chwilą rozpiętości te nie były równe, a przecież istniały przed tą obecną chwilą, zatem przed tą chwilą wspomniane rozpiętości były nierówne, zatem itd.

Co więcej, przez cały czas c kończący się w tej chwili rozpiętości te były nierówne i w obecnej chwili po raz pierwszy rozpiętości są rów-

107 Euclides, *Elementorum libri priores XII*, s. Horsley (ed.), Oxonii 1802, s. 5: Aksjomat IV: „jeśli do [wielkości] nierównych dodane są równe, całość jest nierówna”.

ne, zatem itd. Dowodzę pierwszego założenia, ponieważ w pierwszej chwili czasu c kolorowe ciało a miało dwukrotnie większy stopień barwy niż b , a b dwukrotnie mniejszy niż a i od tych stopni a i b intensyfikują się jednostajnie aż do środkowej chwili czasu c , więc a przez całą pierwszą połowę czasu c nabyło większą rozpiętość barwy niż b . Wnioskowanie jest oczywiste, ponieważ gdyby a i b były kolorowymi ciałami w dokładnie tym samym stopniu na początku czasu c i od początku czasu c ciągle jednostajnie zwiększałyby swoje rozpiętości aż do środkowej chwili tego czasu, to wówczas rozpiętości byłyby równe. W tym wypadku jednak jest tak, że te rozpiętości były nierówne na początku i od pierwszej chwili aż do środkowej obydwie rozpiętości zwiększały się jednostajnie, więc przez całą pierwszą połowę czasu c rozpiętości te były nierówne i podobnie przez całą drugą połowę były nierówne, ponieważ nigdy przed obecną chwilą nie były równe, a obecna chwila jest końcem czasu c , jak zakładam, zatem w żadnej chwili lub czasie drugiej połowy czasu c rozpiętości te nie były równe, zatem itd.

[Ad. 2]. Drugiej niedorzeczności dowodzi się tak. Niech a i b będą, jak wcześniej, kolorowymi ciałami o barwie pośredniej, ale o takim układzie, że pierwsza połowa a ma intensywniejszy stopień barwy niż druga, i niech b też będzie takie, i niech w tej chwili a i b będą miały taki sam rozmiar. Dalej zakłada się, że w czasie po tej chwili pierwsza połowa a powiększa się dwukrotnie w porównaniu do wielkości, jaką ma teraz, przy czym stopień intensywności jej barwy ciągle pozostaje taki, jak poprzednio, a b się nie zmienia. I wynika z tego druga niedorzeczność, tj. taka, że a i b są dwoma kolorowymi ciałami, które ciągle przed tą obecną chwilą były takie same co do barwy, i niech teraz będzie chwilą obecną, w której po raz pierwszy powiększa się pierwsza połowa a do wielkości dwukrotnej; [zatem a będzie intensywniejszym ciałem barwnym, a jednak nigdy nie będzie miało intensywniejszego stopnia barwy, niż miało wcześniej]. To uzasadniam tak: ponieważ na początku, kiedy a i b były całkowicie równobarwne, przed obecną chwilą nie utraciły żadnego stopnia [barwy], którą miały wcześniej, a ściślej biorąc taki stopień, jaki miały na początku, mają do chwili obecnej i miały ciągle przed obecną chwilą, więc a i b ciągle przed obecną chwilą były dokładnie takie same co do stopnia barwy i a w obecnej chwili ma barwę intensywniejszą niż

b. To uzasadniam tak: pierwsza połowa *a* powiększyła się do podwójnego rozmiaru i do obecnej chwili pierwsza połowa *a* jest taka sama co do stopnia barwy, jak pierwsza połowa *b*, i druga połowa [powiększonego] *a* ma intensywniejszą barwę niż druga połowa *b*, więc cała rozpiętość barwy *a* jest większa lub intensywniejsza od całej rozpiętości barwy *b* ze względu na taką rozpiętość, która powstaje w obecnej chwili w pierwszej połowie *a*, więc w obecnej chwili ciało *a* ma intensywniejszą barwę niż ciało *b*. A jednak, jak wynika z tego przypadku, *a* ani w obecnej chwili, ani po tej obecnej chwili nie nabędzie intensywniejszej barwy lub stopnia barwy, który ma kolorowe ciało *b*, niż miało wcześniej. I dowodzi się, że „zwiększyła się pierwsza połowa itd.”, ponieważ zmiana rozciągłości *a* i zwiększenie jego pierwszej połowy powoduje, że *a* ma inne połowy niż wcześniej, z których do obecnej chwili pierwsza połowa zachowa taki sam stopień barwy, jak pierwsza połowa *b*, a druga połowa [powiększonego już *a*] będzie zawierała dwie części, z których jedna jest tak samo intensywna, jak odleglejsza połowa *b* i pozostała jest równie intensywna, co pierwsza połowa *a*, więc cała druga połowa [powiększonego *a*] jest intensywniejsza co do barwy niż *b*, zatem itd.

[Ad. 3]. Trzecia niedorzeczność jest taka: zmiana z jednej skrajności w drugą [np. od białego do czarnego] następuje przez kolory pośrednie, jeśli takie istnieją. Następnik jest fałszywy, ponieważ jeśli tak [się rzeczy mają], wynika z tego trzecia niedorzeczność, którą dowodzi się następująco. Niech *a* i *b* będą dwoma kolorowymi ciałami o barwie będącej jedną ze skrajnych i niech będzie to biel w najwyższym stopniu, i niech będzie tak, że obydwa [te ciała] zmieniają się od koloru białego w najwyższym stopniu poprzez kolory pośrednie aż do czerni w najwyższym stopniu. Jednak *a* ulega zmianie od koloru białego w najwyższym stopniu do koloru czarnego w najwyższym stopniu poprzez pośredni kolor czerwony, a *b* ulega zmianie poprzez pośredni kolor zielony, który cechuje się mniejszą ilością bieli, czyli światła, i droga z jednego koloru skrajnego przez ten kolor jest krótsza niż przez kolor czerwony, jak jest to jasne u czcigodnego doktora Alberta w Komentarzu do *O zmysle i jego przedmiocie*. [Albert] pisze tam, że trójaka jest droga od najwyższej bieli do najwyższej czerni. Kolor biały przechodzi w czarny na trzy sposoby, z których jeden jest właściwy, mianowicie kiedy jedynie czy-

sty kolor biały przekształca się w czarny, co zachodzi najpierw tak, że [zmienia się] w jasnoszary, następnie szary, a dalej z szarego w ciemnoszary i [wreszcie] staje się czarny. Niekiedy przekształca się w jasnoczerwony lub szafranowy, następnie w czerwony, dalej w purpurowy i tak w czarny. Trzeci sposób przebiega od jasnozielonego, następnie ku zielonemu i potem do ciemnozielonego, i tak do koloru czarnego¹⁰⁸. Jeśli chodzi o pierwszy sposób, wtedy skrajne kolory są od siebie bardziej oddalone niż w przypadku drugiego sposobu, a w drugim sposobie [przekształcenia] są bardziej odległe niż w trzecim. Zaobserwowawszy to, założmy, że kolorowe ciało a zmienia się od koloru białego w najwyższym stopniu do czarnego w najwyższym stopniu poprzez pośredni kolor czerwony, a b zmienia się w tym samym czasie od koloru białego w najwyższym stopniu do czarnego w najwyższym stopniu poprzez pośredni kolor zielony i tak się zmieniają, że równocześnie w końcu drugiej części proporcjonalnej czasu obydwie [te ciała] będą w stopniu końcowym drugiej części proporcjonalnej ich rozpiętości i tak dalej w odniesieniu do jakichkolwiek innych chwil i odpowiadających im stopni. I niech c będzie przyszłym czasem całej zmiany. Z tego wynika trzecia niedorzeczność, mianowicie taka, że a i b są dwoma kolorowymi ciałami, które będą się zmieniały i ten proces zakończy się na chwili obecnej, i w tej samej dowolnej chwili, w której a zmieni się o jakiś określony stopień barwy, b zmieni się dokładnie o ten sam stopień barwy. Pierwsza część tego [rozumowania] jest oczywista, a drugiej dowodzę tak. Otóż biorąc pod uwagę chwilę, w której obydwie [ciała] będą miały środkowy stopień środkowej rozciągłości, obydwie będą w takim samym stopniu barwy. To tak uzasadniam: jeśli weźmiemy pod uwagę środkową chwilę czasu, w której obydwie [ciała] będą miały środkowy stopień swoich rozpiętości, obydwie będą tak samo należały do kolorów [skrajnych], bowiem ten środkowy stopień w obydwu rozciągłościach będzie miał tyle samo z bieli i czerni, zatem biorąc pod uwagę ową chwilę, a i b będą miały taki sam stopień [barwy].

Co więcej, gdy a będzie miało stopień barwy kończący drugą część proporcjonalną i b , [jak wskazuje] przypadek, będzie w tej samej chwili

108 Por. Albertus Magnus, *De sensu et sensato*, [w:] *Opera omnia*, vol. IX, Paris 1890, tr. II, cap. II, s. 45.

miało stopień kończący drugą część proporcjonalną swojej rozpiętości, a stopnie te są sobie równe i podobne, i gdy rozpiętości te będą się jednostajnie zmieniały, i tak będzie w każdej innej chwili wzajemnie sobie odpowiadających procesów zmian, to ciała a i b przez cały przyszły czas kończący się na chwili obecnej i w dowolnej chwili będą miały ten sam stopień pośredniej barwy i będą się tak ciągle zmieniały przez cały czas; zatem biorąc pod uwagę dowolną chwilę, w której a będzie się zmieniało o jakiś stopień barwy, b będzie się zmieniało dokładnie o taki sam stopień barwy, a jednak w całym czasie i w dowolnej jego chwili a będzie się zmieniało szybciej niż b . Tego dowodzę tak: niech c będzie pośrednim kolorem czerwonym, przez który zmieni się a , a d pośrednim kolorem, przez który zmieni się b . Wówczas dowodzę tak: a i b będą zmieniały się poprzez rozpiętości c , d w tym samym, czyli równym czasie i rozpiętość, przez którą a będzie się zmieniało, jest większa od tej, przez którą będzie się zmieniało b , więc w tym samym, czyli równym czasie a będzie się zmieniało przez większą rozpiętość niż b , zatem [a będzie się zmieniało] szybciej.

Ponadto środkowy stopień całej rozpiętości koloru czerwonego jest bardziej odległy od najwyższego stopnia koloru białego niż środkowy stopień całej rozpiętości koloru zielonego (ponieważ w innym przypadku rozpiętości te byłyby równe), więc w środkowej [chwili] czasu [zmiany] rozpiętość nabyta przez a będzie większa, niż w tej samej chwili nabędzie b , i tak [rzecz się ma] w odniesieniu do innych chwil i tak przez całą zmianę, więc w całym czasie i w dowolnej jego chwili a będzie się zmieniało szybciej niż b .

Co więcej, a przez całą zmianę jest bardziej odległe od najwyższego stopnia koloru czarnego niż b , ponieważ środkowa rozpiętość [a] mieści w sobie mniej z koloru czarnego i więcej z koloru białego oraz światła, jak mówi Albert, niż środkowa rozpiętość b , i równie szybko a jak b zmieni się do najwyższego stopnia koloru czarnego, więc a szybciej się będzie zmieniało niż b .

Co więcej, dowodzi się w odniesieniu do czasu, ponieważ biorąc pod uwagę dowolną chwilę, b będzie ciągle mniej odległe od najwyższego stopnia koloru czarnego niż a i teraz mają najwyższy stopień koloru białego, i równie szybko uzyskają najwyższy stopień koloru czarnego, więc biorąc pod uwagę dowolną chwilę, a będzie się zmieniało szybciej niż

b. To samo wynika w odniesieniu do dowolnej części proporcjonalnej czasu mierzącego tę zmianę, więc wynika [z tego] wspomniana niedorzeczność.

I podobnie można przedstawić wiele [rozumowań] na podstawie tego wyobrażenia, co pomijam z powodu [nadmiernej] długości [wywodu].

[Ad. 4]. Czwartej niedorzeczności tak się dowodzi. Niech *a* będzie jakimś kolorem pośrednim, na który składają się kolory skrajne, tj. biały i czarny, więc w *a* są kolory biały i czarny. Załóżmy więc, że białe ciało *b* ulega przemianie od najwyższego stopnia koloru białego do najwyższego stopnia czarnego poprzez pośredni kolor *a*. I dowodzę wówczas, że w *a* nie ma koloru białego i czarnego i w następstwie [tego] kolor pośredni *a* nie składa się z owych skrajnych [kolorów]. Tego dowodzę tak: jeśli by tak było, to wynika z tego czwarta niedorzeczność, ponieważ na początku jest jedno światło, którego efektem jest kolor biały w najwyższym stopniu, i teraz już jest inne światło, którego efektem jest kolor czarny w najwyższym stopniu, ponieważ każdy dany kolor ma związek z jakimś światłem, a różne kolory z różnymi światłami, jak to jest u magistra Alberta¹⁰⁹, więc drugie światło zostało wprowadzone w jakiejś części całego czasu mierzącego zmianę *b* od koloru białego w najwyższym stopniu do koloru czarnego w najwyższym stopniu i przez cały czas nasila się nieprzezroczystość, skoro czerń przez cały czas staje się intensywniejsza, więc w jakiejś części czasu w całym *b* nasila się światło i nieprzezroczystość z nim złączona, co jest niemożliwe.

[Ad. 5]. Tak dowodzi się piątej niedorzeczności. Jeśli należy założyć jakiś kolor pośredni, zatem zgodnie z tym może powstać jakieś wyobrażenie koloru. Następnik jest fałszywy, ponieważ wynika z niego piąta niedorzeczność, mianowicie że kiedy oko znajduje się w ciemnym ośrodku, mogłoby powstać wyobrażenie jakiegoś stopnia koloru w pobliżu czegoś nieznacznie świeżącego, np. świecy. Dowodzi się tego tak: jeśli by było możliwe, że kolorowy przedmiot w pobliżu świecy jawi się oku jako posiadający *a* stopień barwy, to nie można przyjąć,

109 Według Alberta Wielkiego istnieje różnica pomiędzy *lumen* i *lux*. Pierwsze określenie dotyczy ciała stanowiącego źródło światła, drugie – ciała oświetlanego.

iż ośrodek, w którym znajduje się oko, nie zawiera żadnego światła, gdyż wówczas nie miałyby tam miejsca żadne natężenie barwy, a takie założenie jest niezgodne z poglądem Arystotelesa przedstawionym w *O zmysłach i ich przedmiotach*, gdzie stwierdza, że światło i natężenie barwy są równoczesne¹¹⁰. Załóżmy, że światło w pobliżu oka pozostaje ciągle takie samo i że przedmiot kolorowy ciągle przybliża się do oka, aż cały w tym ciemnym ośrodku znajdzie się w pobliżu oka. Kiedy to się stanie, [przedmiot ten] nie będzie już się jawił jako zabarwiony *a* stopniem barwy, a [przecież] w tym przypadku między okiem a przedmiotem kolorowym, zarówno oświetlonym, jak i nieoświetlonym, pozostanie, jak zakładam, ten sam ośrodek, który istniał wcześniej, kiedy nasz przedmiot kolorowy znajdował się w pobliżu świecy, zatem *a* stopień barwy zmieni się jedynie z powodu osłabienia światła między okiem a przedmiotem kolorowym. Wynika [stąd], że także wcześniej ten przedmiot nie jawił się zabarwionym *a* stopniem [barwy] z powodu tego światła. I dalej dowodzi się tak samo w odniesieniu do każdego stopnia barwy, że kiedy oko będzie znajdować się w ciemnym ośrodku, taki przedmiot kolorowy w pobliżu świecy nie będzie ukazywał się [jako zabarwiony] tym stopniem. Ten dowód można potwierdzić następująco: umieścimy oko w ośrodku tak ciemnym, że ono ledwo może dostrzec cokolwiek w pobliżu siebie, mogłoby jednak zobaczyć, załóżmy, że jest to możliwe, przedmiot *b* [znajdujący się] w pobliżu świecącej świecy [jako] zabarwiony stopniem *a* barwy, wyznaczmy zatem punkt *c*, mianowicie środkowy punkt odległości między okiem a przedmiotem kolorowym. Wówczas dowodzę następująco: jeśli kolorowy przedmiot *b* znajdowałby się w punkcie *c* i gdyby światło na całym dystansie pomiędzy punktem *c* a okiem pozostawało takie samo, [to] ten kolorowy przedmiot nie byłby wystarczająco oświetlony, aby wywołać wrażenie [swojego koloru] w punkcie *c* tak jak na początku [tj. gdy znajdował się w pobliżu świecy], a jednak wówczas [tzn. gdy jest w punkcie *c*] jest bardziej przybliżony [do oka] i łatwiej dostrzegalny niż na początku, zatem skoro *b* nie będzie jawić

110 Por. Arystoteles, *O zmysłach i ich przedmiotach*, 439a–439b, s. 197–200; *O duszy*, II, 7 (419a), s. 93–94. Zob. także: R. Bacon, *Liber de sensu et sensato. Summa de sophismatibus et distinctionibus*, R. Steele (ed.), Oxonii 1937, s. 44; J. Pecham, *Tractatus de perspectiva*, D.C. Lindberg (ed.), New York 1972, s. 49.

się [jako zabarwione] stopniem a [barwy], wynika, że także wcześniej nie jawiło się takim, ponieważ z tego, że wcześniej jawiłoby się [jako zabarwione] stopniem a [barwy], wynika, iż wcześniej mogłoby wywoływać wrażenie barwy odpowiadające stopniowi a aż do oka, o którym mowa w dowodzie. Lecz kiedy przedmiot [b] znajduje się w punkcie c nie może wywoływać wrażenia [barwy] odpowiadającego stopniowi a , przeto tym bardziej nie mógł wywoływać takiego wrażenia w oku, kiedy sam znajdował się w pobliżu świecy, zatem itd.

[Ad. 6]. Szóstej niedorzeczności dowodzi się tak: jeśli ze skrajnych kolorów tworzą się kolory pośrednie, to może istnieć jakieś ciało barwne o tym kolorze pośrednim. Następnik jest fałszywy, ponieważ wynika z niego szósta niedorzeczność: przy tym samym stopniu [barwy] ten sam przedmiot wydaje się bardziej lub mniej nasycony kolorem. Dowodzę, ponieważ należy przyjąć określoną rozpiętość światła, dzięki której dowolnemu jego stopniowi ciało barwne będzie mogło ukazać się w tym samym stopniu koloru i w żadnym słabszym stopniu, niż jest jakiś [stopień] części tej rozpiętości, nie będzie mogło to samo [ciało] ukazać się w takim stopniu koloru. Niech więc jakiś stopień koloru zostanie oznaczony jako a , jak wcześniej, i niech b będzie dowolnym stopniem rozpiętości światła, w którym będzie mogło się ukazać a , zatem stopień a ukazuje się za pośrednictwem takiego światła i niech światło ciągle jednostajnie ulega osłabieniu, aż stopień a całkowicie zaniknie z powodu ubywania światła, i niech pozostanie trwały kolor ciągle tak samo intensywny, jak wcześniej. Wówczas dowodzę tak: z powodu osłabienia owego światła ciągle, sukcesywnie ulega osłabieniu natężenie pod względem stopnia koloru a , jednakże wobec osłabienia natężenia stopnia a osłabieniu ulega także możliwość bycia widzianym, przy pozostałych warunkach niezmiennych. Zatem skoro natężenie a sukcesywnie ulega osłabieniu do stopnia nie-natężenia względem a , wynika z tego, że czasami stopień a wyda się słabszy na końcu niż na początku. I jeśli tak, zatem wyda się słabsza owa rzecz barwna w stopniu a na końcu niż na początku, więc to samo ciało barwne w tym samym stopniu [koloru] wyda się czasem intensywniejsze i czasem słabsze, co założono. Z tego wynika dodatkowe następstwo przedstawionej niedorzeczności, które, jak się wydaje, zamyka

argumenty przeciw [artykułowi], ponieważ wydaje się, że *a* i *b* są dokładnie w tych samych stopniach, więc *a* ukazuje się dokładnie jak *b* i przeciwnie, ponieważ wynika z tego, że *a* i *b* są kolorami białymi dokładnie w tym samym stopniu, więc *a* jest takim kolorem białym jak *b* i odwrotnie. Wnioskowanie jest poprawne i poprzednik jest prawdziwy, więc następnik [również] jest prawdziwy.

Ten wniosek zamyka [argumenty] przeciw [artykułowi].

PRZECIWNIE:

Arystoteles i Komentator w V księdze *Fizyki* w komentarzach 6 i 52 wykazują, jak [kolory] pośrednie przeciwstawiają się skrajnym, i podany jest przykład koloru jasnoszarego, który przeciwstawia się białemu z powodu koloru czarnego i czarnemu z powodu koloru białego¹¹¹. Poza tym jasne jest to u Komentatora w I księdze *Fizyki* w komentarzu 5 i 6, gdzie mówi, że we wszystkich kolorach pośrednich obydwa skraj-

111 Arystoteles, *Fizyka* V.1, (224b), s. 117: „Szary jest biały w porównaniu z czarnym, a czarny w porównaniu z białym”; *Fizyka*, V.5, (229b), s. 128: „Albowiem stan pośredni jest dla ruchu jak gdyby przeciwieństwem, w kierunku którego ruch ten się odbywa, np. szare porusza się w kierunku białego, jak gdyby wyszło z koloru czarnego; białe idzie ku szaremu, jak gdyby szło ku czarnemu; a czarne ku szaremu, jak gdyby szło ku białemu. A jest tak dlatego, ponieważ to, co pośrednie, przeciwstawia się jakoś obydwu ekstremom”. Averroes, *Com. in Phys.* V, com. 6, f. 210ra–b: „(...) każdy ruch zachodzi od przeciwieństwa do przeciwieństwa lub od przeciwieństwa do czegoś pośredniego, albo od czegoś pośredniego do przeciwieństwa, albo z niebytu do bytu, albo z bytu do niebytu (...). Coś pośredniego jest przeciwne obydwu ekstremom (...) kolor szary jest pośredni pomiędzy białym i czarnym, które są dwoma ekstremami; i w nim jest biel i czerń, tj. w pewien sposób są [obecne ich] moce (*potentiae*)”. W komentarzu 52 przykładem barwy pośredniej jest kolor zielony, com. 52, f. 239ra: „(...) coś pośredniego jest przeciwieństwem obydwu ekstremów, nie absolutnie, jak jedno ekstremum jest przeciwieństwem drugiego, ale coś pośredniego jest przeciwieństwem obydwu przez to, że jest w nim coś z pozostałego [względem pierwszego] ekstremum. (...) to, co pomiędzy, jest przeciwieństwem obydwu ekstremów, ponieważ obydwa ekstrema są w nim w sposób niedoskonały odnajdywane. Przykładowo, w zmianie, która zachodzi z zielonego w biały, zielony jest niejako czarnym, zielony bowiem nie zmienia się w biały, o ile nie odbywa się to od czarnego w nim, nie zachodzi to zaś od białego w nim; i kiedy zielony ulega zmianie do czarnego, zmienia się od białego w nim; i podobnie, kiedy biały ulega zmianie w zielony, zmienia się w kierunku czarnego, który jest w zielonym; i kiedy czarny ulega zmianie w zielony, zmienia się w kierunku białego, który jest w nim [tj. zielonym]”.

ne pozostają w akcie, jednakże nie w swojej najwyższej doskonałości¹¹². To samo jasne jest na podstawie komentarza 95 do II księgi *O duszy*, gdzie mówi, że pośrednie smaki składają się ze [smaków] skrajnych¹¹³ i kolory podlegają złożeniu jak smaki, jak wynika z dzieła Arystotelesa *O zmysłach i ich przedmiotach*, w rozdziale o smakach¹¹⁴. To samo jasne jest na podstawie rozdziału o kolorach traktatu Arystotelesa *O zmysłach i ich przedmiotach*, [w parafrazie tego tekstu] Komentator mówi, że kolor zieleni powstaje z bieli światła i czerni chmur. Podobnie Komentator mówi, że kolory pośrednie są tworzone ze zmieszania skrajnych, takich jak biały i czarny, tak że biały i czarny są równoodległe, tj. mieszają się proporcjonalnie, tak by utrzymana została równość arytmetyczna lub geometryczna¹¹⁵. Zdarza się ponadto, że łączą się te

112 W rzeczywistości chodzi o komentarz 56 do pierwszej księgi *Fizyki*, Averroes nie podaje jednak przykładu dotyczącego kolorów, tylko wypowiada się na wyższym poziomie ogólności w odniesieniu do ekstremów i tego, co pośrednie. Averroes, *Com. in Phys.*, I, com. 56, f. 33vb: „w tym, co pośrednie, obydwa ekstrema są w akcie, ale nie w najwyższej doskonałości”.

113 Averroes, *Com. in De anima*, com. 95, s. 274: „w smakach pierwszym przeciwieństwem jest gorzkie i słodkie, z których złożone są [smaki] pośrednie”.

114 Arystoteles, *O zmysłach i ich przedmiotach* (442a), s. 207: „Podobnie jak kolory powstają z mieszania koloru białego z czarnym, tak również smaki powstają [z mieszaniny] smaku słodkiego z gorzkim”.

115 Tamże, (439b), s. 199–200: „Otóż może się to stać naprzód w ten sposób, że się ułoży obok siebie [cząsteczki] białą i czarną, ale tak, by jedna i druga [wzięta oddzielnie] była niewidzialna z powodu małych rozmiarów, a jedynie to, co się składa z obu, było dostrzegalne; to, oczywiście, nie może się przedstawić [oku] ani jako białe, i jako czarne; lecz ponieważ przecież jakiś kolor mieć musi – a żadnego z tych [dwóch] mieć nie może – musi zatem mieć kolor mieszany, który jest specjalną odmianą koloru. W ten to sposób można zrozumieć istnienie wielu innych kolorów prócz białego i czarnego. Są one liczne z powodu [licznych] proporcji: w rzeczy samej [cząsteczki białe i czarne] mogą leżeć obok siebie w proporcji trzech do dwóch, trzech do czterech i według innych cyfr, lub nawet według żadnej określonej proporcji, lecz tylko według pewnej przewagi [jednego koloru na drugim] lub mniejszości niewspółmiernych. Kolory mają się tu jak akordy tonów: kolory bowiem ułożone w proporcjach numerycznych najracjonalniejsze – podobnie jak akordy w muzyce – uchodzą za najmiłsze wśród kolorów (...). Averroes *De sensu et sensilibus*, f. 14ra: „kiedy światło Słońca natrafi na chmury, powstają kolory z bieli światła, z powodu jego osłabienia [i] czerni chmur;” f. 14rb: „kolory pośrednie pomiędzy białym i czarnym różnią się ze względu na różnicę tych dwóch ze względu na ‘mniej’ i ‘więcej’ (...), stąd kolor biały i czarny są elementami kolorów pośrednich”. Averroes, *Com. in De Coelo*, com. 67, f. 227rb: „gdy [kolor] biały zmiesza się z czarnym, powstają z nich liczne kolory pośrednie”.

[kolory] bez żadnej proporcji czy zachowanego porządku, lecz jednak według nadmiaru lub niedostatku, mianowicie tak, że z jednego bardziej niż drugiego bez proporcji, którą określa się jako ilość asymetryczna. Wielość pośrednich kolorów bowiem wynika z tego, że jest wiele sposobów zmieszania kolorów z tego, co przezroczyste i tego, co nieprzezroczyste, mogą bowiem mieszać się jakoś według ilości proporcjonalnych, tak że trzy razy tyle przezroczystości jest na powierzchni, ile nieprzezroczystości; i na wiele innych sposobów może powstawać jakaś mieszanina lub mogą mieszać się [czynniki tworzące kolor] nie w ustalonej proporcji, według nadmiaru i niedostatku. Dalej, według magistra Alberta proces wytwarzania koloru pośredniego mnoży się zgodnie z jego gatunkami, zgodnie z czym zwiększają się proporcje kolorów skrajnych. Podobnie według niego, skoro kolory skrajne są takie, że żaden z nich sam z siebie nie jest widoczny z powodu czystości, to samo złożenie nie jest białe ani czarne, ale będzie miało inny gatunek koloru cechujący się zmieszaniami białego z czarnym. Podobnie w jego [komentarzu] do *O zmysłach i ich przedmiotach*: w przypadku kolorów pośrednich jest jak w przypadku współbrzmień¹¹⁶. Współbrzmienia bowiem, które zasadzają się na właściwej proporcji, są przyjemne i tak jest z kolorami, które zasadzają się na należytej proporcji kolorów skrajnych, w innym przypadku nie są mile [dla oczu].

STANOWISKO AUTORA WOBEC ARTYKUŁU

Z tego, co mówią autorytety, jasno wynika prawdziwość artykułu. I w odniesieniu do artykułu – potwierdzam go i podobnie potwierdzam, że należy przyjąć, że kolory [są] pośrednie i że poprzez nie następuje przejście od jednego [koloru] skrajnego do drugiego, czyli od białego do czarnego, czyli od jasnego do ciemnego. Nie twierdzę jednak, że jest tylko jedna droga od jednego skrajnego [koloru] do drugiego, raczej jest ich wiele, zgodnie z poglądem magistra Alberta.

116 Albertus Magnus, *De sensu et sensato*, [w:] *Opera omnia*, Parisiis 1890, tr. II, cap. III, s. 48. Por. także przypis 115.

ODPOWIEDZI NA NIEDORZECZNOŚCI

[Ad. 1]. Wobec tego, w odniesieniu do pierwszej przeciw przyjmuje przypadek i twierdzę, że w końcu czasu, którym jest chwila obecna, *a* i *b* są równe co do barwy i mają równie intensywne kolory. I w odniesieniu do argumentu przeciwnego: „ciągle przed tą chwilą *a* miało intensywniejszą barwę niż *b* i już w tej chwili dodaje się [im] taki sam dokładnie stopień [barwy]”, zaprzeczam temu, ponieważ jedynie *b* w obecnej chwili dodaje się nowy stopień, którego nie dodaje się *a*, lecz *a* w tej chwili jedynie słabnie do stopnia równego kolorowi *b*, którego to stopnia nie uzyskuje na nowo, ponieważ przez cały czas natężania miało ów stopień i w ten sposób obydwaj [ciała] nie zyskują takiego samego stopnia [koloru]. I tak argument nie jest uzasadniony.

[Ad. 2]. Co do drugiego, przyjmuje się przypadek i przechodząc od razu do argumentu, twierdzę, że po powiększeniu *a* nie będzie intensywniejsze niż wcześniej i to intensywnie intensywniejsze. Zatem przeciwnie do argumentu: pierwsza połowa *a* jest intensywniejsza niż pierwsza połowa *b* i druga połowa *a* jest tak intensywna jak druga połowa *b*, zatem całe *a* jest intensywniejsze niż *b* – przeczę wnioskowaniu. Z przypadku jednak wynika, że po takim powiększeniu *a* będzie intensywniejsze ekstensywnie, a nie intensywnie, a to z tego powodu, że w takim przypadku *a* jest intensywniejsze, biorąc pod uwagę większą niż poprzednio ilość, bez dodania jakiegokolwiek stopnia intensywności, a więc będzie ekstensywnie intensywniejsze.

[Ad. 3]. W odniesieniu do trzeciej potwierdza się wyprowadzony wniosek. Nie wynika [jednak] z niego jakaś niedorzeczność. Przeciwnie – jeśli *a* przez cały czas i przez dowolną chwilę będzie się zmieniało od tego samego stopnia, od jakiego będzie się zmieniało *b* i odwrotnie, to *a* w całym czasie i w dowolnej jego chwili dokładnie równie szybko będzie się zmieniało jak *b* i odwrotnie, zatem nie szybciej. Przeczę pierwszemu wnioskowaniu, a to dlatego, że szybszej zmiany nie określa się ze względu na mający być wprowadzony lub wprowadzony stopień, co jasno uzasadnię poniżej w kwestii o procesie przemiany.

[Ad. 4]. W odniesieniu do czwartej twierdzą, że nie wynika podana tu niedorzeczność, a to dlatego, że efektem dokładnie tego samego światła jest kolor biały i czarny. Nie twierdzą zaś, że kolor biały jest osłabionym światłem, ponieważ jest to stanowisko, które odrzuca Komentator w komentarzu 76 do II księgi *O duszy*¹¹⁷. I nie twierdzą, że kolor biały powstaje ze zmieszania światła z przezroczystym ciałem, ale ze zmieszania światła z zaciemnieniem, jak wynika z 11 komentarza do VII księgi *Fizyki*, gdzie [Komentator] mówi, że wszystkie jakości wtórne pochodzą od jakości pierwotnych¹¹⁸, stąd można uznać, że kolor biały i czarny mają udział w tym samym świetle, różnią się jednak jakościami elementów.

[Ad. 5]. W odniesieniu do piątej, gdy argumentuje się: „jeśli tak, zatem wynika, że dla oka znajdującego się...” itd., przeczy się wnioskowaniu. Jakkolwiek bowiem słabe będzie światło bezpośrednio oddziałujące na oko umieszczone w ciemnym ośrodku, jednak bardzo intensywne jest światło bezpośrednio docierające do barwnego przedmiotu – takie wydaje się w pobliżu świecy i z tego powodu barwny przedmiot wydaje się o wiele intensywniejszy w pobliżu świecy niż w miejscu, gdzie umieszczone jest oko, niż gdyby [znajdował się] w punkcie środkowym między okiem i świecą przy tym samym świetle. [Dzieje się tak], ponieważ to ciało barwne, ze względu na osłabienie światła odpowiadającego punktowi środkowemu, nie jest w stanie oddziaływać na ten punkt środkowy całą intensywnością swojego koloru tak jak w pobliżu świecy i wobec tego intensywność w oku jest słabsza i przytępiona w porównaniu z tą, która była, dopóki to barwne ciało

117 Podany komentarz nie zawiera takiego opisu koloru białego, dotyczy ośrodków umożliwiających słyszenie dźwięków i odczuwanie zapachów. Averroes w 67 komentarzu do *O duszy*, f. 230–234 wyjaśnia, czym jest kolor, również biały: nie jest on światłem. Na temat koloru białego u Averroesa zob. np. Averroes, *Compendium libri Aristotelis De sensu et sensato*, [w:] *Compendia librorum Aristotelis qui Parva Naturalia vocantur*, A. Ledyard Shields (ed.), Cambridge, Mass. 1949, s. 15: „zatem [kolor] biały powstaje ze zmieszania jasnego ognia z elementem o znacznej przejrzystości, czyli powietrzem”. Por. także R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. IV, s. 307–310.

118 Averroes, *Com. in Phys.*, VII, com. 11, f. 316ra: „Spośród jakości dotyczących zmiany [jakościowej] jedne są pierwotne, jak ciepło, zimno, wilgotność lub suchość, a inne wtórne i pochodzą od tych pierwszych, np. to, co gęste i rzadkie, kolor i smak”.

znajdowało się w pobliżu świecy, chociaż światło ciągle pozostaje takie samo, jak wcześniej.

[Ad. 6]. Co do szóstego argumentu, że to samo kolorowe ciało o tym samym stopniu barwy niekiedy jawi się jako intensywniej, niekiedy jako słabiej barwne, wskazuje się, że można tu odpowiednio odróżnić sens złożony i rozdzielony (*sensus compositus*, *sensus divisus*). Sens złożony jest taki: „niekiedy intensywniej dane ciało barwne jawi się jako posiadające taki stopień koloru” i ten sens jest możliwy. Inny jest sens rozdzielony: „takie ciało barwne, podczas gdy jawi się w takim stopniu koloru, niekiedy wydaje się intensywniej barwne, niekiedy w tym samym stopniu koloru wydaje się mniej barwne”. Tę rozumienia tego umysł nie przyjmie ani nie dowodzi go podany [jako szósty] argument.

To uzasadnwszy, pozostaje przedstawić trzeci i ostatni artykuł.

Artykuł trzeci

CZY CIAŁA NIEBIESKIE TWORZĄ JAKOŚCI PIERWOTNE ZA POŚREDNICTWEM ŚWIATŁA?

Argumentuję najpierw, że nie, ponieważ wyniknęłyby z tego liczne niedorzeczności. [1]. Pierwsza taka, że środkowa część strefy powietrza byłaby cieplejsza niż najniższa, część najwyższa zimniejsza niż środkowa, część krańcowa (tj. najniższa) – cieplejsza niż środkowa lub najwyższa. [2]. Druga niedorzeczność: dowolna planeta ma ciągle jednostajne moc i działanie. [3]. Trzecia niedorzeczność: centralna część Ziemi byłaby zimniejsza latem niż zimą. [4]. Czwarta: strefa spalona słońcem i wysuszona byłaby nie do zamieszkania z powodu nadmiaru ciepła i przekroczenia jego miary. [5]. Piąta niedorzeczność jest taka, że w procesie wytwarzania czegoś ciężkiego z lekkiego, na ile w większym stosunku [do ognia] wprowadzona byłaby forma ziemi, na tyle ta mieszanina ciężkiego i lekkiego byłaby cieplejsza. [6]. Szósta niedorzeczność: cała Ziemia poruszałaby się do jakiegoś określonego miejsca, do którego nie poruszałaby się ani naturalnie, ani przemocą.

[Ad. 1]. Uzasadnienie pierwszej niedorzeczności. Jeśli ciała niebieskie wytwarzałyby jakości pierwotne, a tymi jakościami są ciepło i zimno, to ciała niebieskie wytwarzałyby ciepło i zimno. Jednak wytwarzałyby ciepło jedynie za pomocą swojego ruchu, ponieważ ruch jest przyczyną ciepła, co jest jasne na podstawie I księgi dzieła Arystotelesa *Meteorologika* i komentarza 42 do II księgi *O niebie*¹¹⁹. Zatem

119 Arystoteles, *Meteorologika*, I, (340b), s. 444–445: „Kiedy więc pierwszy żywioł oraz zawarte w nim ciała wykonują ruch kołowy, rozdzierają i zapalają poruszeniem bezpośrednio poniżej położony obszar i wytwarzają ciepło”. Tamże, (341a), s. 446–447: „Tutaj jednak wyjaśnić należy, w jaki sposób ciepło może pochodzić od ciał niebieskich, skoro z natury nie są one gorące. Wiemy dobrze, że ruch zdolny jest spowodować rozkład i zapalenie

ruch ciał niebieskich jest przyczyną ciepła wytworzonego w [ciałach] niższych. A jednak tak nie może być. Skoro bowiem środkowa część sfery powietrza jest bliższa ruchu Słońca niż [część] najniższa, to Słońce szybciej porusza środkową [część] niż najniższą i ruch ten jest przyczyną ciepła, a ciepło Słońca wynika z ruchu [tej gwiazdy], więc środkowa część sfery powietrza jest cieplejsza niż najniższa. To natomiast jest wbrew całej filozofii Apoloniusza i wbrew Arystotelesowi z dzieła *Meteorologika*, ponieważ w tej części powietrza [tj. środkowej] powstają grad, deszcz i szron¹²⁰. I z tego wynika pierwsza część podanej niedorzeczności. Druga część niedorzeczności nie budzi wątpliwości na takiej podstawie: Saturn i Księżyc powodują zimno, a czynnik działający szybciej działa na to, co jest blisko, niż na to, co jest oddalone, zatem znaczniejsze zimno jest w sferze ognia niż w sferze wody lub Ziemi oraz w najwyższej [części] sfery powietrza niż w [jego części] środkowej lub najniższej. Wynikanie jest oczywiste, ponieważ dowolna jakość jest ciągle wzmacniana, im bliżej jest czynnika działającego, i skoro część najwyższa strefy powietrza jest bliższa owym ciałom niebieskim niż środkowa i najniższa, więc część najwyższa będzie zimniejsza niż środkowa i najniższa. A jeśli tak, wynika drugi człon [niedorzeczności]. Trzeciego członu dowodzi się tak: jeśli ruch ciał niebieskich byłby przyczyną ciepła, to wtedy to, co poruszane jest licznymi ruchami, byłoby cieplejsze, a w ten sposób oddziałuje się na najniższą część sfery powietrza, bowiem sfera Saturna porusza sferę Marsa, a sfera Marsa sferę Jowisza i tak kolejno aż do najniższej części sfery powietrza, jak będzie wynikało z części artykułu „przeciwnie”. Zatem intensywniejsze

powietrza, tak iż nawet poruszające się przedmioty nierzadko wydają się roztopiać. Otóż ruch wykonywany przez Słońce całkowicie wystarcza do wytworzenia ciepła, czyli ogrzania. Musi to być ruch gwałtowny i niezbyt oddalony. Ruch gwiazd jest szybki, lecz odległy, Księżycza wprawdzie bliski, lecz powolny. Słońce natomiast posiada obydwie właściwości w stopniu wystarczającym. To, iż ciepło wzrasta dzięki obecności Słońca, łatwo rozumiemy przez porównanie ze zjawiskami występującymi na naszej Ziemi. Tutaj także powietrze, które pozostaje najbliżej wprawionych w ruch ciał odznacza się wysoką temperaturą. Jest to zupełnie zrozumiałe, gdyż poruszające się ciało bardzo rozrzedza powietrze takim to sposobem ciepło dostaje się aż do naszej sfery. Dostaje się także dlatego, iż otaczający powietrze ogień na skutek ruchu wielokrotnie bywa rozrywany i spychany”. Averroes, *Com in De coelo*, II com. 42, f. 125 vb: „ciepło gwiazd jest skutkiem ich ruchu”.

120 Por. Apulejusz, *O świecie (De mundo)*, [w:] *Opera omnia*, Lipsiae 1842, s. 359–360.

ciepło jest w najniższej części sfery powietrza niż w części najwyższej lub środkowej. W konsekwencji większe jest ciepło w sferze wody niż w sferze ognia i w sferze Ziemi niż w sferze Marsa lub Słońca, a wszystko to jest dla umysłu absurdalne.

[Ad. 2]. W odniesieniu do drugiej nedorzeczności prowadzę rozumowanie, jak wcześniej. Jeśli tak [tzn. dowolna planeta ma ciągle jednostajne moc i działanie], to działanie dowolnego ciała niebieskiego wynika z jego ruchu, jeśli ruch jest przyczyną sprawczą. Uzasadnienie jest następujące: działanie jakiegokolwiek planety wynika z jej ruchu, a ruch ten w jej obiegu jest jednostajny, więc [ruch] dowolnej planety będzie miał ciągle tę samą moc i skutek [działania]. Następnik jest fałszywy wbrew [opiniom] Ptolemeusza, Doroteusza¹²¹ i Zahela¹²², którzy mówią, że wznoszenie się planety następuje w jakimś znaku najbardziej jej odpowiadającym co do natury, a maksymalne wznieszenie danej planety w określonym znaku oznacza największą władzę i skutek [działania]. Kiedy zaś planeta zniża się [, oddalając się] od swej [zgodnej z naturą] siedziby, jak w jakimś [innym] znaku, odznacza się najslabszym działaniem, zatem czasami planeta ta wykazuje efektywniejszą sprawczość, czasami słabszą; niekiedy ma większą, niekiedy mniejszą moc. Wobec tego jej działanie nie jest jednolite i nie ma ciągle tej samej mocy, więc jeśli tak jest, wnioskuje się, że skutek [działania] ciał niebieskich nie wynika z ich [jednostajnego] ruchu.

[Ad. 3]. Trzeciej nedorzeczności dowodzi się tak. Jeśli ruch jest przyczyną ciepła itd., to ruch Słońca byłby przyczyną ciepła. I jeśli tak, to skoro jego ruch jest silniejszy zimą niż latem, jego ciepło byłoby intensywniejsze zimą niż latem; i wówczas skoro zgodnie ze stosunkiem geometrycznym zimą Słońce jest bliżej nas i środka Ziemi niż latem, to ciepło byłoby intensywniejsze dla nas zimą niż latem. To [zaś], że ruch Słońca jest intensywniejszy, wiadomo dzięki Komentatorowi na podstawie komentarza 24 do II księgi *O niebie*, gdzie mówi się, że planety niekiedy poruszają się szybciej, niekiedy wolniej¹²³, jak

121 Doroteusz z Sydonu, astrolog żyjący w I wieku naszej ery.

122 Zahel, czyli Sahl ibn Bishr al-Israili, był astrologiem żyjącym na przełomie VIII i IX wieku.

123 Ten problem Averroes dyskutuje w komentarzu 35, a nie w 24, jak podaje autor. Averroes,

Słońce, które okrążając równik, porusza się szybciej niż wtedy, kiedy np. okrąży zwrotnik Raka; i w jednej apsydzie [porusza się] wolniej niż w jej przeciwnej, co głosi Alfraganus w 12 rozróżnieniu¹²⁴. I jeśli tak, skoro [Słońce] zimą okrąży równik, a latem zwrotnik Raka itd., jasne jest to, co przyjęto.

[Ad. 4]. Czwartej niedorzeczności dowodzi się tak. Jeśli tak [tzn. jeśli ruch byłby odpowiedzialny za powstawanie jakości pierwotnych], to ruch Słońca byłby przyczyną ciepła oddanego strefie wysuszonej i niesprzyjającej zasiedleniu z powodu nadmiaru ciepła i przekroczeniu jego miary. I jeśli tak, strefa ta będzie niezamieszkała z powodu ciepła. Wykazuję to na podstawie autorytetu astrologów badających te sprawy. Po pierwsze, wydaje się, że utrzymuje tak autor traktatu *O sferach*, w którym pisze, że wysuszona strefa oddzielona dwoma zwrotnikami jest niezamieszkała z powodu nadmiaru ciepła słonecznego¹²⁵. Zgadza się z tym Ptolemeusz w 1 rozdziale II księgi, gdzie podaje, że cały zamieszkały region rozciąga się od równika w kierunku północnym, i stosownie do tego wywodzi, że cienie Ziemi wszędzie skierowują się ku północy, nigdzie zaś ku południu, co nie miałoby miejsca, jeśli obszar równikowy byłby zamieszkały¹²⁶. Tego samego dowodzi na

Com. in De coelo, II, com. 35 f. 118rb: „wszystkie sfery, które są pod nim [tj. pierwszym niebem], czasem cechuje się szybkością, czasem powolnością”.

124 W oryginale: „et in auge tardius quam in opposito augis”. Jak podaje P. Duhem (w *Le système du monde; histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic; L'astronomie latine au Moyen Age (suite)*), III, Paris 1915, s. 146), po raz pierwszy słowo, które zostało na łacinę przetłumaczone jako *auge*, użył Alfraganus, przy czym według niego oznaczało ono najwyższy punkt linii przebiegającej przez środek epicyklu, współcześnie zaś *auge* oznacza najwyższy punkt orbity planety. Abū al-Abbās Aḥmad ibn Muḥammad ibn Kathīr al-Farḡhānī, znany również jako Alfraganus, to astronom żyjący w Bagdadzie w IX wieku n.e.

125 Zob. Joannes de Sacrobosco, *Tractatus de sphaera*, [w:] L. Throndike, *The „Sphere” of Sacrobosco and Its Commentators*, Chicago 1949, s. 129: „Mówi się, że ta sfera, która znajduje się pomiędzy zwrotnikami, nie nadaje się do zamieszkania z powodu ciepła Słońca, które zawsze przechodzi pomiędzy zwrotnikami”.

126 Claudius Ptolemaeus, *Almagestum* (tr. Gerard of Cremona) Venetia, 1515, II.1, f. 11v: „Ziemia dzieli się na cztery części, które są oddzielone równikiem (*orbis equationis die*) i jednym z okręgów przebiegających przez bieguny; jedna z dwóch czwartych [po stronie] północnej obejmuje niemal cały zamieszkały obszar, jaki znamy. Wyjaśnia się to dwojako. Po pierwsze, rzecz dotyczy szerokości geograficznej (miejsca ujmowanego biorąc pod uwagę

podstawie zaćmień Księżyca, ale o tym więcej zostanie powiedziane gdzie indziej. A jednak fałszywy jest wniosek, mianowicie założenie, że obszar okolorównikowy jest niezamieszkały z powodu ciepła Słońca i z tego powodu nazywany strefą wypaloną. Jest to jasne, gdy rozważy się zarówno własności nieba, powietrza i horyzontu. Spośród wszystkich równoleżników pomiędzy biegunami, które mogą okrążyć [Ziemię], ten pomiędzy dwiema półkulami jest najdłuższy, co jest jasne, ponieważ [on] jedyny dzieli je [, tak że stanowią] równe [części]; zatem jest on najdłuższy, jak wskazuje się w 16 twierdzeniu *O sferach* Teodozjusza¹²⁷, a ponieważ Ziemia jest sferyczna, wynika z tego, że obwód Ziemi na równiku jest dłuższy niż obwody pozostałych równoleżników, więc o wiele dłuższa jest czwarta część równoleżnika niż czwarta część zwrotnika i większa będzie czwarta część Ziemi w pobliżu równika niż czwarta część Ziemi przy zwrotniku. I skoro w takim samym czasie za dnia Słońce obiegnie czwartą część równika, w jakim obiegnie czwartą część zwrotnika, wynika z tego, że w odniesieniu do nieba i obwodów znajdujących się na Ziemi Słońce o wiele szybciej porusza się, będąc w równiku, niż będąc w zwrotniku lub jakimkolwiek innym równoleżniku, i im jest bliżej równika, tym szybciej się porusza. Im szybciej Słońce pospiesza ku zenitowi, tym mniejsze ciepło jest tam kierowane, i im większe promienie są skierowane w dane miejsce, tym mniej obszerna jest wysuszana przestrzeń. Wobec tego dogodniejsze będzie zamieszkanie tam niż w okolicach zwrotników, gdzie Słońce zatrzymuje się na dłużej. I jeśli tak, wynika z tego, że ta część z Ziemi nie jest zamieszkała z powodu nadmiaru ciepła słonecznego.

[Ad. 5]. Piąta niedorzeczność: jeśli ruch ciał niebieskich jest przyczyną ciepła w ciałach poniżej [nich], to niekiedy byłoby tak, że ruch

kierunek z południa na północ), ponieważ w połowie dnia cienie zegarów słonecznych na równiku zawsze skierowane są w kierunku północnym, a nigdy w kierunku południowym. Po drugie, rzecz odnosi się do długości geograficznej (gdy bierze się pod uwagę kierunek ze wschodu na zachód), ponieważ zaćmienia (szczególnie księżycowe) obserwowane o tej samej godzinie przez osoby z terenów najbardziej wysuniętych na wschód i na zachód nie zachodzą wcześniej lub później niż w dwunastogodzinnym odcinku czasu; i jedna czwarta [Ziemi] obejmuje dwunastogodzinny interwał długości geograficznej, ponieważ jest ograniczona jedną z dwóch połów równika”.

127 Por. Theodosius, *Sphaerica*, Londini 1675, s. 3 (Propositio 6 oraz 16).

elementów byłby przyczyną ciepła, co jest oczywiste wobec świadectwa zmysłów, bowiem przez rozdarcie boków chmury ogień, spadając, często rozpala błyskawice. Poza tym w wyniku częstego uderzania żelaza o krzemień powstaje płomień i iskry i wiele innych takich przykładów obserwuje się codziennie. Falszywość wniosku jest oczywista, ponieważ wynika z niego piąta przytoczona niedorzeczność. Uzasadniam ją tak: założmy, że jest jakaś mieszanina złożona z ziemi i powietrza lub ognia, tak jednak, że dominuje w niej forma ziemi, i niech ona znajduje się w sferze ognia i ciągle opada w kierunku Ziemi, przy pozostałych warunkach niezmiennych, i podczas ciągłego opadania tej mieszaniny zbliża się pewien czynnik działający, który stale coraz intensywniej wprowadza do niej formę ziemi. Wtedy argumentuje się tak: w procesie wytwarzania czegoś ciężkiego z lekkiego mieszanina porusza się tym szybciej, im więcej zyskuje z formy ciężkości, więc im zimniejsza jest mieszanina, tym szybciej się porusza, ale im szybciej opada, tym bardziej staje się ciepła, skoro ruch jest przyczyną ciepła; zatem o ile więcej zyskuje z formy i natury zimna, tym staje się cieplejsza, zatem o ile zimniejsza jest ta mieszanina, o tyle pozostaje cieplejsza. Podobnie w ruchu lokalnym, kiedy woda żwawo płynie, jest ona o wiele zimniejsza od wody stojącej w jakimś nieruchomym miejscu, co zauważamy każdego dnia, więc taki ruch elementów nie jest przyczyną ciepła. Poza tym, jeśli ruch elementarny jest przyczyną ciepła, zatem człowiek, złożony z elementów, wstrząsany paraliżem bardziej się porusza i trzęsie niż jakiś choleryk, więc odczuwając takie dolegliwości, paralityk byłby o wiele cieplejszy od choleryka. Następnik jest fałszywy, zatem itd.

[Ad. 6]. Szósta i ostatnia niedorzeczność: jeśli ruch ciał niebieskich za pośrednictwem swojego światła byłby przyczyną ciepła [ciał usytuowanych] poniżej, więc i odwrotnie – ciepło ciał niebieskich byłoby przyczyną ruchu [ciał] poniżej. Wnioskowania dowodzi się tak. Ziemia jest w ciągłym ruchu z powodu ciepła słonecznego, więc ciepło słoneczne jest przyczyną ruchu Ziemi, zatem itd. Pierwsze założenie jest oczywiste, ponieważ, skoro Ziemia jest sferyczna i na ile może, kieruje się ku temu, co sferyczne, i Słońce za pośrednictwem swojego światła i ciepła czyni Ziemię lekką, oddziałując na Ziemię w tej części, która jest zwrócona

[ku Słońcu], to cięższa część dalej zniża się, aż jej środek stanie się środkiem świata, co pokazano powyżej. I nie istnieje taki czas ani chwila, w której Słońce nie znajduje się naprzeciw jakiejś części Ziemi, w którą wprowadza formę lekkości, tak że w części przeciwstawnej pozostaje większy ciężar, z powodu którego Ziemia dalej się porusza, więc Ziemia jest w ciągłym ruchu z powodu ciepła Słońca. Jednakże dowodzi się fałszywości pierwszego wniosku, ponieważ wynika z niego, że ciepło ciał niebieskich, np. Słońca, może oddziaływać na Ziemię, ciągle wprowadzając [do niej] formę lekkości, ponieważ z tego wynika szósta niedorzeczność. Dowodzi się tego następująco: jeśli Słońce, oddziałując na Ziemię, jednostajnie zmieniałoby w całą Ziemię formę lekkości, aż byłaby równa w całym stopniu ciężar i lekkość, wtedy całe miejsce Ziemi byłoby wypełnione, a środek nie stawiałby oporu, co jest niemożliwe. Można jednak wyobrazić sobie, że cała Ziemia znajduje się w pobliżu środka świata i b jest punktem leżącym powyżej środka świata w taki sposób, że lżejsza część Ziemi jest niższa i stykana do środka świata, a część cięższa znajduje się powyżej i jest stykana do punktu b , od którego to punktu aż do środka świata poprowadzona jest linia prosta stanowiąca dokładnie długość Ziemi. Następnie zakłada się, że d jest punktem poza centrum świata, kończącym prostą linię prowadzącą od b do d poprzez środek świata, i jedna połowa tej linii jest ponad środkiem świata, a druga poniżej środka. Ponadto zakłada się, że Bóg przesuwa całą Ziemię, którą nazwiemy a , aż jej setna część będzie poza środkiem świata, i przyciąga z powrotem, nie przemieszczając jej dalej, i odrzuca się [inną] pomoc lub przeszkodę. Ponadto zakłada się, że część elementu tak najintensywniejszego, jak i najslabszego dąży do tego samego miejsca, do którego dąży pierwiastek najintensywniejszy. Po założeniu tego, dowodzi się tak. Na ile szybko się da, setna część Ziemi będzie poza środkiem świata i ona sama przez się jest zdolna do poruszania się dalej w kierunku punktu d , aż będzie stykana do punktu d . Zatem na ile szybko się da, jakaś część Ziemi będzie poza środkiem świata i cała Ziemia będzie się poruszała sama z siebie dalej do punktu d , aż zetknie się z punktem d . A jednak nie będzie się poruszała do punktu d ani naturalnie, ani przemocą, zatem itd. Najpierw dowodzi się pierwszego założenia, następnie drugiego. Po odrzuceniu oporu ośrodką, gdy setna część Ziemi będzie poza środkiem świata, wówczas cały ciężar będzie, jak wcześniej, gdy cała Ziemia znajdowała się w pobliżu środka, dominował nad całą

lekkością w a w pobliżu środka świata i podobnie wówczas cała lekkość a poza środkiem będzie dominowała nad całą ciężkością poza środkiem, co jest oczywiste na podstawie [samego] przypadku. I jeśli tak, skoro cała lekkość w a , która jest poza środkiem, stara się poruszać do wklęsłości sfery Księżyca i cały ciężar a w pobliżu środka świata stara się poruszać, aż a będzie miało rozłożony ciężar po obu stronach środka świata, zatem na ile szybko setna część a będzie poza środkiem świata, a będzie dążyło [do punktu d] i będzie zdolne samo z siebie do poruszania się dalej do [tego] punktu. I w ten sam sposób poprawnie się dowodzi: jakakolwiek by była część a , czy duża, czy mała, całe a będzie zdolne, ze wsparciem takiej ciężkości a w Ziemi w pobliżu środka świata i [ze wsparciem] lekkości a poza środkiem, do poruszania się dalej, aż znajdzie się poza środkiem świata i w styczności z punktem d . I tak a porusza się do punktu d , a jednak ani naturalnie, ani przemocą, co uzasadniam w ten sposób: nie [porusza się] przemocą, ponieważ wówczas poruszałaby się z powodu jakiegoś zewnętrznego czynnika poruszającego. Następnik jest fałszywy i wbrew przypadkowi, zatem itd. Wnioskowanie jest oczywiste na podstawie 28 komentarza Komentatora do III księgi *O niebie*, gdzie ustala się różnicę pomiędzy tym, co porusza się naturalnie, i tym, co porusza się przemocą, wskazując, że to, co porusza się naturalnie, porusza się z powodu wewnętrznej zasady, a to, co porusza się przemocą, porusza się z powodu czynnika zewnętrznego¹²⁸. Co więcej, jeśli a przemocą porusza się do d , to a naturalnie pozostaje w spoczynku poza d . Wnioskowanie jest oczywiste na podstawie 1 komentarza Komentatora do III księgi *O niebie*¹²⁹. Po-

128 Averroes, *Com. in De coelo*, III, com. 28, f. 197va: „To, co porusza się naturalnie (*per naturam*), jest tym, co ma w sobie zasadę ruchu, (...) to zaś, co porusza się z powodu [jakiejs] mocy, jest tym, co porusza się z powodu zewnętrznych zasad”.

129 Podany wniosek można wysnuć np. na podstawie 19 komentarza do III księgi *O niebie* (f. 185va–186vb) oraz na podstawie 60 komentarza do VI księgi *Fizyki*, a nie z komentarza 1 do III księgi *O niebie*, jak podaje autor. Averroes, *Com. in Phys.*, VI, f. 244ra: „Jeśli ruch danej rzeczy byłby naturalny [do określonego miejsca], spoczynek byłby [w nim] nienaturalny, np. spoczynek w górze jest przeciwny ruchowi z góry na dół. Jeśli zatem ziemia zatrzymałaby się tam, czyli w górze, byłaby [tam] z przymusu i wówczas [jej] ruch z tego miejsca byłby naturalny. A jeśli ogień zatrzymałby się tam, wówczas spoczynek [tam] byłby dla niego naturalny, a ruch od tego miejsca byłby wymuszony”. Por. także 40 kom. do I księgi *De anima*, s. 54: „w miejscu, w którym porusza się naturalnie, spoczywa pod wpływem przemocy”.

nadto wykazuję na podstawie rozumowania, że a nie będzie przemocą poruszała się do d . Czynię to tak: na ile szybko jakaś część a będzie poza środkiem, a będzie postępować w kierunku d , więc od tego momentu jakaś część a będzie poza środkiem i nie będzie się przemocą poruszała w kierunku d . Poprzednik jest oczywisty wobec tego, co wykazano. I nie można zaprzeczyć wnioskowaniu ze względu na to, że a jest przesuwana przez coś zewnętrznego, aż setna część a będzie poza środkiem świata, ponieważ zgodnie z tym z tego samego rozumowania wynika [, co następuje]: jeśli jakaś mieszanina składająca się z ziemi i ognia, w której dominuje ziemia, byłaby przesuwana w kierunku swojego miejsca naturalnego szybciej, niż mieszanina ta byłaby zdolna do [takiego] ruchu sama z siebie, to wynika z tego, że ta mieszanina poruszałaby się przemocą do swojego miejsca naturalnego. A nie poruszałoby się też naturalnie w kierunku d , ponieważ jeśli tak [by było], to a naturalnie byłoby umiejscowione pomiędzy miejscem, w którym znajduje się d , i innym, w którym znajduje się środek świata. I wobec tej samej racji a naturalnie byłoby umiejscowione pomiędzy środkiem świata i punktem b poza środkiem. W ten sam sposób najpierw dowiedzione jest, że a będzie się naturalnie poruszało poza środek świata do punktu d . Zgodnie [z tym] dowodzi się, że a naturalnie porusza się lub będzie się poruszało od środka świata ku punktowi b , ponieważ gdy a będzie poza środkiem świata, odwróci się i [będzie] odwrotnie, [tj.] tak, że lżejsza część a będzie styczna do środka i cięższa część a [będzie dążyła] ku punktowi d , jednak przy takiej dyspozycji jakaś część a przesunie się ku drugiej stronie od środka a . I wówczas wynika, że od tego samego miejsca a naturalnie porusza się i w tym samym miejscu naturalnie pozostaje, co należało udowodnić. A że to wynika, dowodzę tak: jeśli a odwróci się w ten sposób, że lżejsza część a będzie poza środkiem świata [od strony punktu b], a część cięższa poza środkiem [od strony punktu d], wówczas a będzie się poruszała w kierunku b , aż całkowicie będzie po stronie środka [bliżej b] i styczna do punktu b . I jeśli tak, skoro a naturalnie byłaby umieszczona poza środkiem, jak wykazano, to a naturalnie poruszałaby się od swojego miejsca naturalnego, z czego wynika, że a pozostawałaby w spoczynku w swoim miejscu naturalnym pod wpływem przemocy. Następnik jest fałszywy. Oczywiście zatem staje się, że coś porusza się w kierunku jakiegoś miejsca, jednak nie

porusza się ani naturalnie, ani przemocą. Następnik jest fałszywy i wbrew Arystotelesowi oraz Komentatorowi z komentarzy 8, 7 i 4 do III księgi *O niebie*, gdzie wskazuje, że każdy ruch jest albo naturalny, albo wymuszony¹³⁰.

PRZECIWNIE:

Arystoteles w I księdze traktatu *Meteorologika* wskazuje, że z konieczności ten świat jest rządony przez ciała niebieskie. I nieco dalej dodaje, że ciała niebieskie działają w tych poniżej przez swój ruch i światło, oraz wskazuje na sposób, w jaki są przyczyną ciepła¹³¹. To samo [mówi Komentator] w komentarzu 42 do II księgi *O niebie*, gdzie [wyjaśnia], że działanie Słońca i odbijanie promieni słonecznych na Ziemi wytwarza ogień w najniższej części sfery powietrza, w jej środkowej części z powodu unoszenia się pary powstaje śnieg, mżawka, szron, deszcz, grad, w części najwyższej komety, gwiazdy, spadające ciała niebieskie, a także najliczniejsze pioruny powstają z powodu działania ciepła słonecznego¹³². Ponadto Awerroes w [*expositio*] do II i III *Meteorologiki* mówi, że ruch świata niebiańskiego wytwarza ciepło w sferze stykającej się z nim i dalej jest [ono] przekazywane aż do nas. Słońce zaś udziela więcej ciepła, ponieważ jest większe i gęstsze niż inne gwiazdy, zatem

130 Po raz kolejny podane w źródłach komentarze nie są prawidłowe. Zob. Arystoteles, *O niebie*, I.2, (269a), s. 236: „Tego samego można dowieść jeszcze, gdy się przyjmie, że każdy ruch jest albo zgodny z naturą, albo jej przeciwny”; tamże, III.1, (300a), s. 308: „To, że wszystkie ciała proste [elementy] muszą mieć pewien ruch, wyraźnie wynika z następujących rozważań. Ponieważ te ciała, jak widać z całą oczywistością, poruszają się, musimy przyjąć, że poruszają się pod wpływem przemocy, jeśli nie są obdarzone ruchem swobodnym. Otóż «pod wpływem przemocy» znaczy to samo, co «przeciw naturze». Lecz jeśli istnieje jakiś ruch przeciw naturze, musi istnieć także ruch naturalny, od którego różni się [ten] pierwszy”. Averroes, *Com. in De coelo*, I, com 14, f. 10vb: „Jeśli ktoś powiedziałby, że każdy ruch jest albo naturalny, albo przypadłościowy, przyznalibyśmy [to] i wynikałoby [z tego], że jeśli chodzi o dowolny rodzaj ruchów, [jeden] będzie naturalny, a inny wymuszony”; tamże, III, com. 18, f. 185ra: „Drugie [stwierdzenie] jest takie, że każde ciało naturalne porusza się albo w sposób wymuszony albo naturalnie”; tamże, com. 20, f. 188ra: „Z konieczności bowiem albo coś porusza się z przymusu, albo zgodnie z naturą”.

131 Arystoteles, *Meteorologika*, I. 2, (339a), s. 441–442. Zob. także przypis 39. Na temat piorunów por. *Meteorologika* I.4, (342a), s. 448–449; na temat komet zob. tamże, rozdz. 6 i 7, (342b–345a), s. 450–455; na temat szronu, tamże (347a–347b), s. 460–461; na temat śniegu i gradu tamże (347b–349a), s. 461–462.

132 Zob. Averroes, *Com. in De coelo*, II, com. 42, f. 125ra–127ra.

silniej porusza ciało, które znajduje się pod nim. I do takich wniosków dochodzi Awerroes, twierdząc, iż w tej części, w której jest Słońce, cała sfera jest gęstsza, przeto wywołuje silniejszych ruch w [ciałach] poniżej i wprowadza w nie więcej ciepła¹³³.

STANOWISKO AUTORA WOBEC ARTYKUŁU

Na podstawie tego zdecydowanie twierdzę, że ciała niebieskie wytwarzają jakość ciepła, która należy do jakości pierwotnych. To, że [ciała te] wytwarzają zimno, jest też jasne na podstawie [dzieła] Arystotelesa *Tajemnica tajemnic*¹³⁴, gdzie wyjaśnia, że należy uważać na zbliżanie się Księżyca do Saturna, ponieważ powoduje zamarzanie płynów w organizmie, i jeśli tak, to Saturn wywołuje zimno za pośrednictwem swego światła. Dalej Albumasar w czwartej księdze swojego *Wstępu do astronomii* pisze: „gdy Saturn dominował w ciągu roku bez aspektu Marsa lub Słońca, zimą będzie nadmiar zimna we wszystkich chłodnych regionach północnych i zginą zwierzęta oraz nasiona [znajdujące się] w nich”¹³⁵. Ponadto Zahel w *O sądach z gwiazd* wskazuje na podstawie konstelacji, że kiedy Saturn wznosi się, jeśli nie przeciwstawia mu się żadna gwiazda, towarzyszą temu nieurodzaje i potopy, Mars [z kolei] powoduje pożary i zniszczenia¹³⁶. Na podstawie tego, co powiedziano, można wyciągnąć oczywisty wniosek, że ciała niebieskie wywołują nie tylko ciepło, ale i zimno, które to stanowią jakości pierwotne, i mają wpływ nie tylko na jakości pierwotne, ale także i wtórne, Słońce bowiem osłabia zimno Ziemi i zwiększa jej suchość. Ponadto w koniunk-

133 Por. Arystoteles, *Meteorologika*, I. 3 (341a), s. 446–447; *Auctoritates Aristotelis, Meteora I*, J. Hamesse (ed.), Louvain, 1974, s. 171 (nr 5); Awerroes, *In libros Meteorologicorum expositio media, passim*. Zob. także przyp. 119.

134 Pseudo-arystotelesowskie dzieło pt. *Secretum secretorum* było dostępne dla łacińskiego świata w XII wieku. Na temat tego tekstu zob. S.J. Williams, *The Secret of Secrets: the scholarly career of a pseudo-Aristotelian text in the Latin Middle Ages*, Ann Arbor 2003.

135 Autor odnosi się do 5 rozdziału IV księgi wymienionego traktatu, zob. Albumasar (Abu Ma'shar), *Introductorium in Astronomiam octo continens libros partiales*, Venetiis 1506, s. 51.

136 Por. Zahel, *Albohazen Haly filii Abenragel Libri de iudiciis astrorum*, Basileae, 1551, f. 8–9 (na temat Saturna), f. 11–12 (na temat Marsa).

cji Słońca i Księżyca osłabieniu ulega zimno wody i zwiększa się jej wilgotność. I na podstawie tego jasne jest w odniesieniu do artykułu, że kiedy się pyta, czy ciała niebieskie itd., oczywiście jest, że tak.

ODPOWIEDZI NA NIEDORZECZNOŚCI

[Ad. 1]. W odniesieniu do pierwszej przytoczonej niedorzeczności mówię, że [wniosek] nie wynika. Najpierw odnoszę się do pierwszej części [niedorzeczności], której wniosek brzmiał: „ciało niebieskie jest przyczyną ciepła itd.”. Jeśli przyczynę rozumie się jako właściwą i sprawczą – twierdzę, że ruch nie jest przyczyną ciepła; jeśli zaś przyczynę ujmuje się w takim rozumieniu: „ciała niebieskie wywołują czy wytwarzają ciepło w ciałach znajdujących się poniżej i nie wywołują tego bez swojego ruchu oraz bez tego, co się porusza” – twierdzę, że to prawda i że z tego nie wynika, iż ich ruch jest właściwą oraz sprawczą przyczyną. Jeśli bowiem tak [by było], nie byłoby prawdopodobne, ażeby z powodu ruchu ośmiu sfer lub wszystkich innych sfer, lub sfer planet lub wszystkich innych gwiazd spalana była Ziemia i ciepło zniszczyło zwierzęta i rośliny. W odniesieniu do uczonych, którzy tak pojmują ruch ciał niebieskich, że jest on przyczyną ciepła, tj. że określone ciała niebieskie wywołują ciepło za pośrednictwem swojego ruchu i żadne ciepło nie wytwarza się bez tegoż ruchu, twierdzę, że nie wynika z tego, iż środkowa część sfery powietrza jest cieplejsza niż część najniższa. Cały argument bazuje na tym: „część ta, tj. środkowa, jest bliższa ruchu Słońca niż najniższa i ruch jest przyczyną ciepła, zatem itd.”. Oczywiście jest, że to nie wynika, skoro ruch Słońca nie jest właściwą przyczyną ciepła.

Co do drugiej części – twierdzę, że nie wynika. Tak to uzasadniam: uznaję, że Saturn i Księżyc wywołują zimno i że, ponadto, każdy czynnik działający w sposób naturalny silniej działa na to, co bliższe, niż na to, co odległe; twierdzę, że przy pozostałych warunkach niezmiennych prawdą jest to w odniesieniu do każdego naturalnego czynnika działającego i elementu doznającego zdolnego do przyjęcia oddziaływania czynnika działającego. Jednakże nie jest tak w przy-

padku tego, co wykazano, ponieważ Saturn i Księżyc nie są czynnikami naturalnymi ani sfera ognia i najwyższa sfera powietrza nie są czynnikami przyjmującymi zimno lub oddziaływanie [wspomnianych] ciał – a więc uzasadnienie nie wynika.

Jeśli chodzi o [odповідź na] trzecią część [pierwszej niedorzeczności], jest oczywista na podstawie [odpowiedzi] na pierwszą.

[Ad. 2, 3]. Co do drugiej niedorzeczności twierdzę, że wynika to, co założono, jeśli ruch planet byłby przyczyną ciepła. Jednakże nie jest to prawdą, wzięwszy pod uwagę to, co powiedziano [powyżej]. Dalej, jeśli tak, wynika wówczas, że Księżyc [w większej mierze] jest przyczyną i skutkuje większym ciepłem w ciałach znajdujących się poniżej niż Słońce. Wykazują tak: Księżyc w dwukrotnie krótszym czasie pokonuje równą lub taką samą przestrzeń jaką Słońce [pokonuje, przemierzając] zodiak w miesiąc, więc porusza się szybciej. Jeśli więc ich ruch byłby przyczyną ciepła w ciałach znajdujących się poniżej, wynika z tego, że Księżyc ciągle porusza się szybciej niż Słońce, więc Księżyc ciągle wywoływałby większe ciepło niż Słońce. Następnik jest fałszywy. To samo jest oczywiste co do osoby dotkniętej paraliżem, która im bardziej się trzęsie, tym mniej ciepła wywołuje, co nie byłoby prawdziwe, jeśli ruch byłby przyczyną ciepła. To samo jest oczywiste co do stojącej wody – nie byłoby to prawdziwe, gdyby ruch był przyczyną ciepła.

Tak samo dowodzi się w odniesieniu do trzeciej niedorzeczności.

[Ad. 4]. Co do czwartej niedorzeczności mówię, że część Ziemi znajdująca się ponad równikiem nadaje się do zamieszkania i nie ma uzasadnienia, które prowadziłoby do odwrotnego wniosku, czego tu się dowodzi. Zatem w odniesieniu do uczonych, którzy uważają, że [w części tej] trudno jest zamieszkać, [w istocie nie jest ona] niedogodnym do tego miejscem, podobnie jak strefy bardziej odległe od Słońca. Ten wniosek staje się jasny w artykule 2 dzieła dotyczącego optyki¹³⁷.

[Ad. 5]. Co do piątej niedorzeczności, [nawet] jeśli gwałtowny ruch niekiedy jest przyczyną ciepła, jak ma to miejsce w wyniku rozdarcia boków

gęstej chmury lub uderzania krzemienia o żelazo, nie wynika z tego, że taki naturalny ruch zawsze jest przyczyną ciepła ani że w istocie rzeczy w takich gwałtownych ruchach [powstaje ciepło]. Jeśli [bowiem] powstaje jakiś wielki błysk, jak podczas rozrywania boku gęstej chmury, nie ma tam jednak więcej ciepła i tego nie doświadczamy. W odniesieniu do argumentu twierdzą jednak, że przyczyna poruszania się takiej mieszaniny nie jest przyczyną ciepła, ale wręcz zimna, ponieważ taki ruch jest bardziej określany przez wprowadzenie formy ciężkości i wewnętrznej zasady niż przez samo przemieszczanie się, co jest zrozumiałe samo przez się.

[Ad. 6]. Twierdzą, że szosta przytoczona niedorzeczność nie wynika. W podanym przypadku [ziemia] *a* będzie się w naturalny sposób poruszała do [punktu] *d* i naturalnie ulokuje się pomiędzy [punktem] *d* i środkiem świata pod warunkiem, że nic nie zostanie powyżej środka. Z drugiej strony, jeśli [ziemia] się odwróci w sposób przedstawiony w przypadku, naturalnie będzie się poruszała w kierunku *b* i naturalnie ulokuje się pomiędzy *b* i środkiem świata, o ile nic nie zostanie poniżej środka. Ścisłej biorąc, w dowolnym miejscu pomiędzy środkiem świata i sferą ognia, bliżej jakiegokolwiek punktu byłaby umieszczona, tam w sposób naturalny pozostanie w bezruchu, skoro jest tak samo ciężka i lekka i nie może stąd się ruszyć ze względu na stosunek równości. Pownownie, skoro takie [ciało] porusza się jedynie z powodu wewnętrznych sił, pomiędzy którymi jest stosunek równości, w takiej sytuacji podobnie nie otrzyma wsparcia, jak to by miało miejsce, gdyby jedna część pozostawała po jednej stronie środka, a druga po drugiej, ponieważ wówczas w obu jego stronach nastąpiłby ruch w wyniku stosunku większej nierówności jak w wyniku stosunku większej nierówności jednej formy do drugiej. W takim razie, co do argumentu przeciwnego, zgadzam się, że jeśli [Ziemia] obróci się w taki sposób, jak w założonym przypadku, przyjmuje się, że w sposób naturalny dąży do ruchu od swojego miejsca naturalnego. I w związku z tym, w odniesieniu do Filozofa [uznającego], że nic w sposób naturalny nie dąży do ruchu od swojego miejsca naturalnego do innego miejsca, które nie jest dlań naturalne, lub [czyni] to przemocą, jest to prawdą w takich mieszaninach, gdzie jedna forma dominuje nad drugą. Bez wątplenia w przypadku, kiedy zdolne do ruchu ciało ma więcej miejsc naturalnych, nie wynika [z tego], że jeśli od jed-

nego miejsca porusza się w sposób naturalny, to miejsce to jest dlań nie-naturalne. Ten argument będzie jaśniejszy w kwestii o ruchu lokalnym.

Po rozwiązaniu tych [niedorzeczności] pozostaje odpowiedzieć na kwestię.

STANOWISKO AUTORA WOBEC KWESTII

W odniesieniu do kwestii, skoro się bada, czy w powstawaniu form itd., twierdę, że termin ten: ‘powstawanie’ jest rozumiany dwojako, jak jasno wynika z pierwszej księgi *O powstawaniu i ginieciu* Arystotelesa: pewne powstawanie jest proste, a inne złożone¹³⁸. Powstawanie proste polega po prostu na wprowadzaniu formy w jednej chwili, które to wprowadzanie po prostu zaczyna się od niebytu, jak np. powstawanie substancjalne i wprowadzanie formy duszy rozumnej. Natomiast powstawanie złożone, czyli powstawanie przez przypadłość, zachodzi w czasie, a proces ten polega na przejściu od stanu, w którym nie ma żadnego stopnia danej przypadłości, do jakiegoś stopnia przypadłości przeciwnej [, od której proces się zaczyna], np. gdy z ciepła przechodzi się do zimna, z bieli do czerni i tak w przypadku innych przypadłości¹³⁹. Tak samo dwojaka jest forma, mianowicie: substancjalna, jak dusza rozumna, i przypadłościowa, czyli jakościowa, jak ciepło ognia, wilgoć powietrza, zimno wody, suchość ziemi. W odniesieniu do kwestii zatem mówię, że przyjmując to określenie powstawania zgodne z drugim rozumieniem, twierdę, że w powstawaniu form elementów konieczna jest pewna określona szybkość, ponieważ jest ona wyznaczana jedynie poprzez rozpiętość formy wprowadzonej lub mającej być wprowadzoną. To rozumie się następująco: jaka będzie proporcja wprowadzonych rozpiętości [form], taka będzie proporcja ich szybkości, z czego wynika, że chociaż powstawanie zachodzi w równych lub nierównych podłożach, to jednak szybkość tego powstawania jest wyznaczana poprzez rozpiętość formy mającej być

138 Zob. Arystoteles, *O powstawaniu i niszczeniu*, (319a–320a), s. 368–371.

139 Por. R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, s. 173–248; E. Jung, *Mathematics and the Secundum Imaginationem...*, s. 113.

wprowadzoną. Zatem, odrzuciwszy wszystkie inne fałszywe stanowiska, podtrzymuję trzecie jako prawdziwe, możliwe i pewne.

Odpowiadam po kolei na argumenty [jemu] przeciwnie:

[Ad. III. 1]. Po pierwsze, w odniesieniu do pierwszego twierdzą, że wyprowadzony tam wniosek jest całkiem możliwy, mianowicie że jakiś fizyczny czynnik działający szybciej działa w części odległej swojego czynnika doznającego niż bliższej. Niemniej jednak nie wynika to z założonego tam przypadku, lecz z niego wynika raczej coś przeciwnego. Ponieważ w tym przypadku intensywniejsza połowa tej samej rozpiętości znajduje się w połowie b bliższej a i już nie ma żadnego stopnia [rozpiętości] a w jakiejś części odleglejszej połowy b , a jednak odleglejsza połowa jest w połowie b odleglejszej do a i już w tej odleglejszej połowie [połowy odleglejszej] od a jest czwarta część całej rozpiętości ciepła, i w rezultacie w tym samym czasie a wprowadza w bliższej połowie b większą rozpiętość niż w połowie odleglejszej, a jednak b w tym przypadku pozostanie jednostajnie zmienne.

Lecz przeciwnie do tego, co powiedziałem, tj. że ten wniosek jest możliwy, można argumentować następująco: tak szybko a będzie działało w odleglejszej [połowie], jak w bliskiej, i od większej proporcji [ciepła do zimna] będzie działało w bliższej niż w odległej, więc tak szybko a będzie działało od proporcji mniejszej, jak i większej.

W tym przypadku przyjmuje się wniosek, ale przeczy się przesłance mniejszej, a nawet, twierdzą, że w tego rodzaju przypadku taki wniosek byłby możliwy, że od takiej proporcji, tj. od większej, działa tak w bliskiej, jak i w odległej [połowie].

[Ad. III. 2]. W odniesieniu do drugiej niedorzeczności przyjmuje się przypadek, ale zaprzecza się, że wynika wniosek. Gdy argumentuje się: „ a zmienia się w nieskończoność wolno” – przeczy się wniosкови. I gdy twierdzi się: „w nieskończoność wolno zmienia się jakaś część a i samo a tak wolno się zmienia, jak jakaś część a ” – przeczy się całości. Przeciwnie: ciepło a w słabszym kresie ma środkowy stopień formy całej rozpiętości ciepła a i całe jest jednostajnie zmienne, zatem w kierunku słabszego kresu samego a jest jakaś proporcja ciepła do zimna i jakaś

dwukrotnie mniejsza, i jakaś trzykrotnie mniejsza, i tak w nieskończoność – przeczy się wnioskowaniu. Lecz słuszne byłoby uznać, że a w słabszym kresie nie miało żadnego stopnia formy ciepła, i wówczas można przyznać, że w nieskończoność wolno zmienia się jakaś część a , ale z tego wtedy nie wynika dalej, że w nieskończoność wolno zmienia się a . A kiedy się dowodzi, że w nieskończoność wolno zmienia się jakaś część a ; i samo a zmienia się tak wolno, jak jakaś część samego a , zatem itd. – przeczy się przesłance mniejszej. Nie wynika także, że w nieskończoność szybko zmienia się jakaś część a , zatem w nieskończoność szybko zmienia się [całe] a . Lecz przeciwnie – wynika: w nieskończoność szybko zmienia się jakaś część a ; samo a zmienia się tak szybko, jak jakaś jego część; zatem a zmienia się w nieskończoność szybko. Jednak przeczy się przesłance mniejszej i przyjmuje wnioskowanie, ponieważ jeśli w ruchu lokalnym jest tak, że jakaś wielkość porusza się tak szybko, jak jakaś jej część, gdyż całość przebywa tyle z przestrzeni, ile jakaś jej część, to jednak nie jest konieczne, by tak było w ruchu przemiany, jako że w wielu przypadkach rozpiętość całej zmiany jest o wiele słabsza od rozpiętości intensywności, z jaką zmienia się jakaś część tego [co podlega zmianie]. Z tego powodu nie jest konieczne, aby to wynikało w ruchu zmiany, w ruchu lokalnym zaś wynika ogólnie.

[Ad. III. 3, 4]. W odniesieniu do trzeciego i czwartego przypadku, które wydają się dowodzić obydwie niedorzeczności – przyjmuje się te przypadki i uznaje się dalej, że taka sama rozpiętość jest nabywana w takim samym czasie przez a i b i odwrotnie. A wtedy w odniesieniu do powstawania: szybszy jest proces zmiany jakościowej, któremu podlega a , niż ten, któremu podlega b – przeczę temu i wówczas w odniesieniu do argumentu czwartego mówię, że takie wynikanie nie zachodzi: proces powstawania a jest rezultatem większej proporcji [ciepła do zimna] niż proces powstawania b , więc a zmienia się szybciej niż b . I w odniesieniu do poprzednika twierdzi się, że cały proces powstawania lub zmiany b nie jest rezultatem jakiejś jednej proporcji, lecz, ściślej biorąc, jest rezultatem rozpiętości proporcji, która kończy się w intensywniejszym kresie, kończąc się na tej proporcji, od której pochodzi zmiana a , i wówczas prawdą jest, że taki ruch, który jest rezultatem proporcji kończącej ową rozpiętość proporcji w intensywniejszym kresie, nie jest zmianą szybszą

niż ta, która ma kres wyłącznie w takiej proporcji. I tak można rozwiązać czwartą niedorzeczność, mianowicie że cała zmiana a jest równa całej zmianie b , chociaż te dwie zmiany ani nie są rezultatem jakichś dwóch równych proporcji, ani nierównych. Wtedy wynika taki wniosek, że a działa lub zmienia się szybciej niż b i to nie w rezultacie jakiejkolwiek proporcji. W odniesieniu do tego potwierdza się wniosek i mówię, że jest to powszechnie prawdziwe w każdym przypadku, gdzie najwyższa proporcja, z jaką działa a , jest najmniejszą proporcją, z jaką b nie działa.

[Ad. III. 5, 6]. W odniesieniu do piątej i szóstej niedorzeczności, które niewiele się różnią, potwierdza się wyciągnięte wnioski, a przeciw pierwszemu z nich argumentuje się tak: a i b już są całkowicie podobne i każde z nich będzie się zmieniało jednostajnie, aż samo stanie się najcieplejszym ciepłem, i b ciągle będzie się zmieniało dwukrotnie szybciej niż a , zatem b szybciej będzie najcieplejszym ciepłem niż a . Przyjmuje się wnioskowanie i przeczy się poprzednikowi w tej części: „ b ciągle szybciej będzie się zmieniało niż a ”; jednak przeciwnie: b będzie się zmieniało w rezultacie dwa razy szybszego ruchu niż a , zatem nie wynika [z tego], że b będzie się szybciej zmieniało niż a . I jeśli argumentuje się: b będzie się zmieniało w rezultacie większej proporcji niż a , to z tego nie wynika, że b będzie się zmieniało szybciej niż a , lecz wynika, że b będzie się zmieniało w rezultacie szybszego ruchu niż a , skoro ruch jest rezultatem samej proporcji; szybciej, wolniej lub równo jest zaś rezultatem przebytej odległości w tym samym lub innym czasie, jak jasno pokaże się to w kwestii o powiększaniu.

I tak kończy się pierwsza kwestia. Pozostaje teraz omówienie zagadnienia proporcji szybkości w ruchu zmiany jakościowej.

Kwestia II

CZY W RUCHU ZMIANY NALEŻY WYZNACZAĆ SZYBKOŚĆ LUB SPOWOLNIENIE?

Wykazuje się najpierw, że nie, ponieważ: [1]. szybkość (*velocitas*) lub spowolnienie (*tarditas*) byłyby wyznaczone przez wprowadzony stopień [formy], jak uważają niektórzy i jest to stanowisko popularne wśród wielu magistrów. To jednak, że szybkość i spowolnienie w ruchach zmiany wyznacza się poprzez stopień, jest wyraźnie fałszywe, bowiem z takiego stanowiska wynikają liczne niedorzeczności. [1]. Po pierwsze [wynika], że istnieje jakaś nieskończona zmiana. [2]. Po drugie, coś ulega zmianie szybciej, niż jest zdolne do ulegania zmianie. [3]. Po trzecie, świecące ciało szybciej oświetla punkt dalszy niż najbliższy i szybciej oświetla to, co odległe, niż to, co bliskie. [4]. Po czwarte, *a* ulega zmianie tak szybko, jak *b* i *a* natęży swój ruch dwukrotnie szybciej niż *b*, a jednak *a* nie będzie poruszało się szybciej niż *b*. [5]. Po piąte, jakiś czynnik powodujący zmianę ciągle będzie natężył swój ruch od nie-stopnia. [6]. Po szóste i ostatnie w tym przypadku, *a* jest jakimś jednostajnie zmiennym ciałem, jego intensywniejszy kraniec ma pewien stopień ciepła poniżej stopnia najwyższego i jakiś stopień *a* ulega następnie natężaniu przez godzinę, a jednak *a* nigdy nie będzie cieplejsze, niż jest teraz.

[Ad. 1]. Jeśli chodzi o pierwszą z wymienionych niedorzeczności, dowodzę i zakładam taki przypadek: *c* jest elementem, który ulega zmianie od stopnia środkowego pomiędzy najwyższym stopniem ciepła i nie-stopniem aż do nie-stopnia ciepła, *b* z kolei jest elementem, który ulega zmianie od nie-stopnia ciepła aż do tego samego stopnia środkowego włącznie i to w takim samym dokładnie czasie, *a* natomiast jest trzecim elementem, który w takim samym czasie (co zmiana

b do stopnia środkowego i zmiana c do nie-stopnia) podlega zmianie od nie-stopnia ciepła aż do najwyższego stopnia ciepła włącznie. Po założeniu tego jasno można wywieść, że a zmieni się dwukrotnie szybciej niż b . To wykazuje się następująco: w tym samym lub równym czasie, w którym b ulegnie zmianie do stopnia środkowego włącznie, a ulegnie zmianie dokładnie do stopnia dwakroć większego względem tamtego, a skoro szybkość zmiany wyznaczana jest przez [jej] stopień, to a zmieni się dwukrotnie szybciej niż b .

Co więcej, w odniesieniu do przypadku wykazuje się tak: w tym samym lub równym czasie c będzie się poruszało, spowalniając swój ruch, w zakresie równych lub dokładnie tych samych stopni, co b przyspieszając swój ruch; a szybkość i powolność w takich ruchach określa się na podstawie stopnia, zatem b będzie się poruszało, przyspieszając swój ruch, tak samo jak c opóźniając swój ruch. Jednakże c będzie się poruszało nieskończenie wolno, opóźniając swój ruch, co jest jasne, ponieważ gdyby uznać, że tak nie jest, miałby miejsce przeskok stopni, więc b będzie się poruszało z nieskończoną szybkością, natężając swój ruch i ponadto b będzie ulegało nieskończonej zmianie. I wówczas wykazuje się tak: b będzie ulegało nieskończonej zmianie, a a będzie się poruszało szybciej niż b , więc a będzie ulegało nieskończonej zmianie. To wynika jest oczywiste, dlatego że się argumentuje, stawiając termin 'nieskończony' od strony podmiotu z porównaniem stopnia do tegoż terminu od strony predykatu. I ponownie a będzie ulegało nieskończonej zmianie, zatem zmiana, której będzie ulegało a , jest nieskończona, co jest w sposób oczywisty niemożliwe.

W odniesieniu do tego samego: c i d są dwoma jednostajnie zmieniającymi się ciałami ciepłymi i [cieplejszym krańcem] c jest wyłącznie najwyższy stopień ciepła, a d wyłącznie stopień środkowy [ciepła], a i i b są dwoma ciałami ciepłymi i a jest ciałem o najwyższym stopniu ciepła, a b o środkowym stopniu, a i i b zaczynają wprowadzać swoje stopnie ciepła do ciał ciepłych c i d . Wówczas wykazuję tak: b nieskończenie szybko będzie zmieniało element doznający d , ponieważ bezzwłocznie po tej chwili [nie czyni tego] w żadnej proporcji szybkości, tj. natychmiastowo, i a szybciej będzie zmieniało niż b , ponieważ natychmiastowo, bezzwłocznie po tej chwili, wprowadzi intensywniejszy stopień do czynnika c , a szybkość zmiany jest określana przez

wprowadzone stopnie, więc *a* będzie zmieniało [element doznający] szybciej niż *b* i wówczas wynika to, co wcześniej: *b* będzie zmieniało z nieskończoną szybkością i *a* będzie zmieniało szybciej niż *b*, zatem zmiana, przez którą *a* będzie zmieniało, jest nieskończona.

W odniesieniu do tego samego: natychmiast po tej chwili, bezwzględnie wprowadzi najwyższy stopień [ciepła], a nic na świecie nie może szybciej dokonać zmiany, niż wprowadzając stopień najwyższy, więc zmiana, przez którą będzie zmieniało *a*, jest nieskończona.

[Ad. 2]. Drugiej niedorzeczności dowodzi się tak: niech *a* i *b* będą dwoma podlegającymi zmianie elementami w stopniu środkowym całej rozpiętości ciepła jednostajnie intensywnego i niech *a* ulega zmianie do stopnia najwyższego, aż osiągnie tenże stopień, i niech *b* ulega zmianie od stopnia środkowego, spowalniając swój ruch aż do nie-stopnia [ciepła], i tak szybko *b* spowalnia swój ruch aż do nie-stopnia, jak *a* przyspiesza swój ruch aż do stopnia najwyższego i odwrotnie. Wówczas *a* będzie zmieniało się szybciej, niż będzie się mogło zmieniać. To wykazuję tak: *a* tak szybko będzie się zmieniało, przyspieszając swój ruch, jak *b* będzie się zmieniało, spowalniając swój ruch, jednakże *b* będzie się zmieniało do stopnia dwa razy mniejszego i cztery razy mniejszego, i osiem razy mniejszego, i tak w nieskończoność, ciągle spowalniając swój ruch, a jednocześnie szybkość takiego ruchu wynika z [uzyskanych lub utraconych] samych stopni [zmiany], więc *a* zmienia się do stopnia dwukrotnego i trzykrotnego, i czterokrotnego, i tak w nieskończoność, przyspieszając swój ruch [zmiany]. Jednakże zmieniając się tak, ulega zmianie szybciej, niż możliwe jest uleganie zmianie, ponieważ ponad stopień najwyższy, zatem itd.

[Ad. 3]. Trzeciej niedorzeczności tak się dowodzi: ciało, takie jak Słońce, emitujące światło szybciej, wprowadza intensywniejszy stopień światła do punktu, w którym zostanie wzniecony ogień dzięki rozproszeniu jego promieni przechodzących przez sferyczne ciało krystaliczne [tj. np. przez soczewkę] lub przez odbicie we wklęsłym lustrze, niż [wprowadza] do jakiegoś bliższego punktu, zatem jeśli ruch zmiany jest wyznaczany na podstawie wprowadzonych stopni, to Słońce szybciej działa swoim światłem w stopniu [i w punkcie]

kończącym tę aktywność niż w jakimś bliższym punkcie i w rezultacie szybciej oddziałuje na to, co odległe, niż na to, co bliskie. Następnik jest fałszywy i przeciw wszelkim optykom (*perspectivos*), którzy utrzymują i dowodzą, że dowolne ciało świecące natychmiast oddziałuje swoim światłem i [oddziałuje] w [określonym] stopniu ciepła w jakimś punkcie, do którego dociera najpierw.

[Ad. 4]. Czwartą niedorzeczność wykazuje się i zakłada, że a ulega zmianie z pewną szybkością i b z tą samą, i a zwiększa i natęża swój ruch w jakimś określonym czasie, np. w chwili obecnej, do stopnia dwukrotnego, a b do stopnia środkowego pomiędzy tym, z którym już się porusza, a tym stopniem, z którym będzie się wówczas poruszało a , i tak w nieskończoność, [i a] natęża swój ruch do stopnia dwukrotnego i trzykrotnego, i tak w nieskończoność, i w ten sam sposób natęża swój ruch b . Wówczas a będzie ulegało zmianie dokładnie tak szybko, jak b i odwrotnie, ponieważ obydwie [będą zmieniały się] do stopnia potrójnego, poczwórnego i tak w nieskończoność; i a ciągle zwiększa swój ruch dwukrotnie szybciej niż b , ponieważ ciągle będzie w stopniu kończącym rozpiętość swojego ruchu w jakimś czasie, w którym to dokładnie b będzie w stopniu środkowym tejże rozpiętości, więc gdy rozpiętość ruchu ma jednostajną intensywność, to ruch jest jednostajnie zmienny, zatem a ciągle będzie poruszało się w stopniu dwukrotnym, a ruch zmiany wyznacza się poprzez stopień, zatem a będzie poruszało się ciągle dwukrotnie szybciej niż b ; a jednak a nie będzie poruszało się ciągle szybciej niż b , ponieważ b będzie natężało swój ruch z nieskończoną szybkością i będzie się poruszało dokładnie tak szybko, jak samo natęża [swój ruch], zatem b będzie poruszało się z nieskończoną szybkością, więc a nie będzie poruszało się szybciej niż b , bo jeśli a będzie się poruszało szybciej niż b i b porusza się z nieskończoną szybkością, to a będzie się poruszało z nieskończoną szybkością. Następnik jest niemożliwy.

[Ad. 5]. Piątej niedorzeczności dowodzi się tak: niech a będzie jakimś jednostajnym ciałem ciepłym w środkowym stopniu [ciepła], które całościowo zaczyna się natężać, aż uzyska najwyższe ciepło. Wówczas czynnik zmiany, który natęża [ciepło] a , ciągle natęża i wywołuje zmianę od nie-stopnia. Tego [tak] się dowodzi: nigdy [czynnik zmie-

niający] nie zacznie wprowadzać stopnia intensywniejszego, niż teraz [ma] a , co jest oczywiste, ani nigdy nie zacznie wprowadzać jakiegoś stopnia, zatem [czynnik działający] ciągle natęża i zmienia [element doznający a] od nie-stopnia. Dowodzi się poprzednika, ponieważ w chwili, w której zaczyna wprowadzać jakiś stopień, zaczyna wprowadzać [ciepło]. Jasne jest więc, że nie zaczyna wprowadzać żadnego stopnia intensywniejszego niż ten, który już ma a , ani nigdy nie zacznie wprowadzać stopnia intensywniejszego od stopnia a , ponieważ skoro jakiś stopień intensywniejszy [niż stopień a] zawiera jak gdyby częściowo większą rozpiętość, niż zawiera stopień a , wynika z tego, że taki czynnik działający natychmiast wprowadzałby rozpiętość większą od rozpiętości stopnia a . Następnik jest fałszywy, ponieważ nie będzie rozpiętości lub części rozpiętości, która natychmiast zostanie nabyta przez a , lecz jakaś będzie wprowadzana sukcesywnie w czasie. Na podstawie tego samego argumentu można wykazywać, że w dowolnej chwili całej godziny czynnik zmieniający nie oddziałuje intensywniejszym stopniem [ciepła] od stopnia, który już jest w a i na podstawie przypadku ciągle będzie wprowadzał [ciepło], więc czynnik zmieniający ciągle będzie natężał swój ruch [zmiany] od nie-stopnia.

[Ad. 6]. Wykazuje się szóstą niedorzeczność. Zakłada się, że a jest jakimś jednostajnie zmiennym ciałem ciepłym takim, że stopień ciepła w cieplejszym krańcu tego ciała jest niższy niż najwyższy stopień ciepła, i zakłada się, że pierwsza część proporcjonalna a i podobnie druga jest tak uformowana, że najsłabszy stopień [ciepła], który jest w pierwszej części proporcjonalnej, jest najintensywniejszym, którego nie ma w drugiej, stopień kończący pierwszą część proporcjonalną nie należy już do niej, a dowolny należący do niej jest słabszy od niego. Tak się rzecz ma w odniesieniu do innej części – gdy mówi się o najintensywniejszym stopniu [w pierwszej części], nie ma go w drugiej części, ale każdy intensywniejszy od niego jest w niej. I tak można powiedzieć o drugiej, trzeciej, czwartej części i tak w nieskończoność. Wyobraźmy sobie dalej jakiś czynnik działający wystarczający do wprowadzenia dowolnego stopnia [ciepła] do a i zbliża się on do słabszego krańca a , i wprowadza ciepło w całe a w taki sposób, że pierwsza część proporcjonalna w końcu takiego [procesu] natężania [ciepła] będzie taka, jak teraz jest druga,

mianowicie dokładnie tak ciepła, i podobnie druga tak ciepła, jak teraz jest trzecia, i trzecia jak teraz jest czwarta, i tak w nieskończoność. I wynika zapowiedziana niedorzeczność, bowiem pierwsza jej część jest jasno wywiedziona z przypadku i druga podobnie, jako że pierwsza część proporcjonalna będzie miała intensywniejsze stopnie [ciepła], niż ma teraz, bowiem druga część teraz ma stopnie intensywniejsze, niż ma [część] pierwsza, a podobne i równie intensywne będzie miała pierwsza [w wyniku procesu zmiany], więc pierwsza będzie miała intensywniejsze stopnie, niż ma teraz. Jednak takie natężanie jest określane na podstawie wprowadzanych stopni, więc pierwsza część [proporcjonalna] ulega natężeniu i to samo uzasadnienie dotyczy drugiej, trzeciej i czwartej, i tak w nieskończoność, ponieważ a w jakiegokolwiek [części] uzyskuje ten [nowy] stopień, zastosowanie ma ten sam argument, co do pierwszej części. Z tego wynika, że a ulegnie natężeniu o jakiś stopień, a jednak nie będzie intensywniejsze niż jest. Wykazuje się to tak: a nie będzie miało intensywniejszego stopnia, niż już ma, a natężenie wyznacza się na podstawie stopnia, więc a nie będzie intensywniej [cieple], niż już jest. Wynikanie jest dostatecznie jasne. Dowodzę założenia: jeśli a miałoby stopień intensywniejszy, niż już ma, skoro a już ma dowolny stopień poniżej stopnia najwyższego, to a miałoby stopień najwyższy. Następnik jest przeciwny rozpatrywanemu przypadkowi. Dalej, jeśli a miałooby stopień najwyższy, to stopień ten byłby w intensywniejszym krańcu. Wynikanie jest oczywiste, ponieważ tenże kraniec a jest bezpośrednio przed stopniem najwyższym. I wynika dalej, że ów najwyższy stopień byłby w jakiejś części a z konieczności, więc jakaś część a byłaby po prostu całościowo jednostajna i tak a nie byłoby całościowo niejednostajne. Dalej, wówczas część poprzedzająca [tę część jednostajną] nie miałaby tej samej dyspozycji, co część po niej następująca, a to jest przeciw temu, co założono.

Co więcej, w [odniesieniu do] pierwszego [stanowiska] kwestii poświęconej powstawaniu są przedstawione różne argumenty, z których wynika, że szybkość powstawania nie jest określana poprzez formę wprowadzoną lub mającą być wprowadzoną. I te same niedorzeczności można przywołać przeciw omawianemu pogładowi, używając terminu 'stopień' zamiast terminu 'forma', dlatego jest on fałszywy i ma małą wartość, dlatego można go odrzucić.

[II]. Po drugie, w odniesieniu do kwestii wykazuje się tak. Jeśli szybkość w ruchu zmiany należy wyznaczyć itd., to taka szybkość jest wyznaczana poprzez proporcję wielkości podłoży zmienionych w tym samym czasie, jak głosi drugie stanowisko, które odrzucam jako równie śmiechu warte, co pierwsze. Według tego stanowiska, w ruchu zmiany proporcja szybkości wynika z proporcji ekstensywnych rozpiętości. Przeciw czemu wykazuje się tak: [1]. Po pierwsze, jakiś czynnik będzie wprowadzał zmianę w wyniku ciągle większej proporcji [mocy działającej do mocy oporu], a jednak ciągle jednostajnie będzie wprowadzał zmianę. [2]. Po drugie, a i b są równoodległe od najwyższego stopnia ciepła i b ciągle jednostajnie będzie ulegało zmianie ku najwyższemu stopniowi, aż go osiągnie, i a przez ten sam czas będzie ulegało zmianie ku stopniowi najwyższemu, aż go osiągnie, i będzie to czyniło w wyniku coraz większej szybkości [zmiany], a jednak a i b tak samo szybko osiągną stopień najwyższy. [3]. Po trzecie, jakiś czynnik wprowadzający zmianę działa w nieskończoność wolniej w części sobie bliższej niż w odległej. [4]. Po czwarte, jakiś czynnik szybciej będzie działał w części [elementu doznającego] stawiającej większy opór niż w części stawiającej mniejszy opór. [5]. Po piąte, szybciej będzie działał w wyniku mniejszej proporcji niż w wyniku większej proporcji. [6]. Po szóste, a ciągle przy określonej proporcji jest zdolne do działania w b szybciej, niż a będzie działało w b .

[Ad. 1]. Jeśli chodzi o pierwszą niedorzeczność, dowodzę i zakładam, że ogień a już zaczyna działać w wodzie b i ciągle po tej chwili a działa w b , aż b stanie się ciepłe w tym samym stopniu, w którym teraz jest a , mianowicie w stopniu najwyższym, i ciągle przez cały czas wprowadza taką ekstensywną rozpiętość ciepła w b w jednym przedziale czasu, jaką wprowadza w innym równym tamtemu. Wówczas wykazuje się tak: opór stawiany a będzie ciągle mniejszy i cała moc będzie ciągle większa ze względu na to, iż moc a ciągle pozostanie taka sama, jak zakładam, i ciągle później będzie miała coraz większe wsparcie, ponieważ ciepło ciągle będzie coraz większe z tego powodu, że zimno b ciągle będzie coraz mniejsze, zatem a ciągle będzie wprowadzał zmianę w b w wyniku coraz większej proporcji, a jednak ciągle

będzie wprowadzał zmianę jednostajnie, ponieważ ciągle a będzie wprowadzał równe ekstensywnie rozpiętości w równych częściach czasu w równe części ciała $[b]$, więc zgodnie z tym stanowiskiem a ciągle będzie wprowadzał zmianę jednostajnie.

Co więcej, a już w nieskończoność wolno zaczyna zmieniać element doznający b i potem przez [cały] czas ciągle będzie zmieniał tak wolno, jak zaczyna zmieniać, więc ciągle jednostajnie będzie zmieniał. Wynikanie jest oczywiste. Dowodzi się pierwszego założenia, bowiem a w tej obecnej chwili nie zmienia jakiejś części b i natychmiast potem zmieni jakąś część b , i wprowadza jedynie nieskończenie małą rozpiętość, więc jakaś rozpiętość wprowadzona przez czynnik działający a do elementu doznającego b jest nieskończenie mała i jest to [rozpniętość wprowadzona] natychmiast po tej [chwili]. Wówczas dowodzę: teraz żadna rozpiętość ciepła nie jest wprowadzona do elementu doznającego b i natychmiast potem wprowadzana jest jakaś nieskończenie mała rozpiętość ciepła do b , zatem jakaś nieskończenie mała rozpiętość zaczyna być wprowadzana przez a , a szybkość zmiany wynika z wprowadzonej lub będącej wprowadzaną ekstensywnej rozpiętości, zatem teraz w nieskończoność wolno a zaczyna zmieniać element b i ciągle będzie zmieniał element b tak wolno, jak teraz zaczyna zmieniać. Albowiem w dowolnej części b jest jakaś nieskończenie mała część i w jakiejś części b rozpościera się jakaś rozpiętość ciepła, więc ciągle jakaś nieskończenie mała rozpiętość jest w dowolnej części b , więc ciągle jakaś część dowolnej części b zmienia się nieskończenie wolno i skoro b zmienia się tak szybko, jak jakaś część dowolnej części, więc b ciągle w nieskończoność wolno się zmienia, a będzie zmieniany ciągle jedynie przez a , więc a ciągle w nieskończoność wolno będzie zmieniał b . I podobnie a w nieskończoność wolno zaczyna zmieniać, więc a ciągle tak wolno będzie zmieniał jak teraz zaczyna zmieniać, więc ciągle będzie zmieniał jednostajnie, co było do wykazania.

[Ad. 2]. Dla wykazania drugiej [niedorzeczności] przyjmuje się taki przypadek: a i b są dwoma ciałami o jednostajnym ciepłe w środkowym stopniu pomiędzy środkowym stopniem całej rozpiętości ciepła i stopniem najwyższym. Niech a i b będą miały tę samą wielkość i kształt i niech obydwa ciągle ulegają zmianie do stopnia najwyższego, aż obydwa równie szybko osiągną stopień najwyższy. Zakładam

jednak, że kiedy a ciągle zbliża się do stopnia najwyższego, to ciągle będzie się zwiększała wielkość i podłoże a , b zaś się nie zwiększy. Wówczas a i b są równoodległe od najwyższego stopnia ciepła i b ciągle będzie się jednostajnie zmieniało, aż będzie w tym [stopniu], i a przez ten sam czas będzie się zmieniało, aż uzyska stopień najwyższy, co wynika z przypadku. A będzie się ciągle zmieniało z coraz większą szybkością, ponieważ a ciągle będzie uzyskiwało ekstensywnie większą rozpiętość ciepła niż b , ponieważ ta rozpiętość rozciąga się na ciągle większą przestrzeń i większe podłoże niż rozpiętość, jaką zyskuje b ; a ponieważ ta zmiana jest szybsza, skoro w równym czasie większa ekstensywna rozpiętość jest uzyskiwana, to a będzie ulegało zmianie ciągle z coraz większą szybkością niż b , a jednak równie szybko dotrą do najwyższego stopnia, co jest jasne z przypadku.

[Ad. 3]. Trzeciej niedorzeczność tak się dowodzi: niech a przez jakiś czas c natęża całościowo jakąś część b i niech b będzie jednostajnie zmiennym ciepłym ciałem, którego intensywniejszy kraniec ma wyłącznie stopień środkowy i od jego strony zbliża się do a , z kolei a jest pewnym ogniem (o najwyższym stopniu ciepła), który działa w b przez czas $[c]$ po tej chwili. Wówczas a natęża ciepło w całości jakiejś części b najbliższej a , którą jest d , wtedy a przez czas c oddziałuje na jakąś część odleglejszą d niż na jakąś część bliższą, która jest większa i oznaczona jako e , wprowadzając rozpiętość [ciepła ognia]. I przez ten sam czas w jakiejś bliższej części działa jakąś rozpiętością ciepła dwukrotnie mniejszą niż e , i w jakiejś części bliższej trzykrotnie mniejszą, i tak w nieskończoność. To się tak udowadnia: ponieważ jest jakaś część bliższa a , której całe ciepło jest mniej odległe od najwyższego stopnia ciepła, to w rezultacie wynika, że przez czas c a działa mniejszą rozpiętością w jakiejś bliskiej części d niż e i w jakiejś bliższej części d rozpiętością dwukrotnie mniejszą niż e , i w jakiejś innej czterokrotnie mniejszą, i tak w nieskończoność. Wynika z tego, na podstawie definicji ruchu spowolnionego, że a przez czas c ciągle w nieskończoność wolniej działa w bliższej sobie części d niż odległej. I jeśli tak, to skoro d jest częścią b bezpośrednią a i pozostałe warunki są niezmienione, wynika, że jakiś czynnik wywołujący zmianę będzie działał ciągle w nieskończoność wolniej w części dłań bezpośredniej niż w części

dlań odległej, co stanowiło trzecią niedorzeczność. Biorąc pod uwagę 7 i 23 komentarz do VI księgi *Fizyki*¹⁴⁰, wynika, że przy pozostałych warunkach niezmiennych a szybciej wprowadzi ciepło do odległej części b niż do bliskiej.

[Ad. 4]. Wynika z tego czwarta niedorzeczność: jakiś czynnik powodujący zmianę szybciej działa w części stawiającej większy opór niż w części stawiającej mniejszy, co jest przeciwko Komentatorowi w komentarzach 71 i 35 do VII księgi *Fizyki*. W VII księdze *Fizyki* Filozof mówi, że każdy ruch wynika z nadwyżki itd.¹⁴¹, z czego się wnioskuje, że skoro słabiej przewyższa część stawiająca mniejszy opór niż stawiająca większy opór, to zgodnie z tym [drugim] stanowiskiem wynika coś przeciwnego.

[Ad. 5]. Bezpośrednio wynika z tego piąta niedorzeczność, że jakiś czynnik wywołuje zmianę szybciej w wyniku mniejszej niż większej proporcji [mocy do oporu], co jest przeciw Komentatorowi w 39 komentarzu do VII księgi *Fizyki*, gdzie wskazuje, iż tak w ruchu lokalnym, jak i w ruchu zmiany oraz powiększania, gdy proporcja [mocy do oporu] jest większa, ruch jest szybszy, a jeśli mniejsza, to ruch jest wolniejszy¹⁴². I że ta niedorzeczność wynika, jest jasne na podstawie powyższej [argumentacji], ponieważ mniejsza jest proporcja ciepła a do [ciepła] części stawiającej [a] większy opór niż [do ciepła części] stawiającej mniejszy opór.

[Ad. 6]. Szósta i ostatnia niedorzeczność jest taka: a ciągle przy pewnej proporcji [mocy do oporu], przy pozostałych warunkach niezmiennych, jest zdolne do działania w b szybciej, niż a będzie dzia-

140 Zob. Averroes, *Com. in Phys.*, VI, com. 7, f. 250r–250va; com. 23, f. 261vab.

141 Arystoteles, *Fizyka* VII.5, (250a–250b), s. 165–167. Jeśli chodzi o wymienione komentarze Awerroesa pierwszy dotyczy księgi VII, drugi zaś IV (Awerroes napisał 39 komentarzy do księgi VII), por. Averroes, *Com. in Phys.*, VII, com. 35, f. 334va–335rb; *Com. In Phys.*, VI com. 71, f. 159rb–159va.

142 Averroes, *Com. in Phys.*, VII, com. 39, f. 337rb–337va: „Nadwyżka mocy czynnika zmieniającego nad mocą elementu zmienianego wyznacza szybkość zmiany. (...) Jeśli zatem duża będzie ta proporcja, duża będzie szybkość, i krótki czas, i odwrotnie”.

łało w *b*. Falsz tego jest oczywisty, ponieważ jeśli *a* byłoby zdolne do wytworzenia ciepła w *b* z większą szybkością, odrzuciwszy wpływ czynników zewnętrznych, i gdyby powstrzymało się od takiego działania, wytwarzając jedynie ciepło w *b* z mniejszą szybkością, to oczywiście jest na podstawie tej samej racji, że powstrzymałoby się od działania z tą mniejszą szybkością i jakąkolwiek inną, tak że *a*, jakkolwiek zbliżałoby się do *b*, nie będzie wprowadzało ciepła z inną szybkością w *b*. Wnioskowanie jest niewątpliwe, a następnik fałszywy i przeciw Komentatorowi z 10 komentarza do IX księgi *Metafizyki*, gdzie mówi, że moc nierozumna zbliżona do czynnika doznającego i niepowstrzymywana działa z konieczności¹⁴³. Dalej, Arystoteles w dziele *O długości i krótkości życia* [mówi]: „jeśli jednocześnie mamy do czynienia z czynnikiem działającym i doznającym, jeden zawsze działa, drugi zawsze doznaje”¹⁴⁴. Niedorzeczność jest uzasadniona też na podstawie tego, że *a* ciągle będzie działało ciepłem na *b* szybciej w wyniku mniejszej proporcji niż w wyniku większej proporcji. Niech więc proporcja ta będzie mniejsza niż 3 : 2. Wykazuję wówczas tak: *a* działa ciepłem na *b* szybciej w wyniku proporcji 3 : 2 niż w wyniku większej proporcji i samo *a* jest zdolne do szybszego działania w wyniku większej proporcji niż proporcja 3 : 2, więc *a* ciągle w wyniku pewnej proporcji jest zdolne do szybszego oddziaływania ciepłem na *b*, niż będzie oddziaływało na *b*.

[Ad. III]. Po trzeciej, w odniesieniu do kwestii wykazuje się tak: jeśli w ruchu przemiany należy określać szybkość, to jest ona ustalana przez proporcję rozpiętości intensywności, jak uznaje cała szkoła oksfordzka oraz Arystoteles w VII księdze *Fizyki* [i Awerroes] w komentarzu 71¹⁴⁵.

143 Averroes, *Com. in Met.*, IX, com. 10, f. 234vb: „W przypadku mocy, które są nierozumne, kiedy czynnik działający zbliża się do tego, na co działa, jeżeli nie ma zewnętrznej przeszkody, z konieczności czynnik działający działa, a element doznający doznaje”.

144 Arystoteles, *O długości i krótkości życia*, rozdz. 3 (465b), s. 281–282.

145 Prawdopodobnie chodzi o księgę IV. W komentarzu Awerroesa nie występuje termin *latitudo*, niemniej Komentator wskazuje, że szybkość zależy od proporcji dwóch mocy, tj. mocy poruszającej i mocy oporu. Averroes, *Com. in Phys.*, IV, com. 71, f. 162ra: „każdy ruch jest zgodny z nadwyżką mocy czynnika poruszającego and rzeczą poruszaną i różnica ruchów w szybkości oraz spowolnieniu jest zgodna z tą proporcją między dwiema mocami”.

Według tego stanowiska proporcje szybkości w ruchach zmiany wynikają z proporcji rozpiętości intensywności. Ja uważam, że należy przedkładać je nad innymi. Przeciw niemu jednak wykazuje, że jeśli pogląd ten jest prawdziwy, wynikają z niego liczne niedorzeczności. [1]. Po pierwsze, dwa ciepłe ciała a i b przez godzinę ciągle ulegają zmianie jednostajnie i w wyniku dokładnie tej samej proporcji, a jednak przez tę samą godzinę nie zmieniają się ani jednostajnie co do czasu, ani jednostajnie co do części podłoża. [2]. Po drugie, a jest jakimś ciałem, które się ogrzewa, i jakaś jego część ogrzewa się w nieskończoność szybciej niż jakaś inna część, a jednak jakaś część a ulega ogrzewaniu w wyniku tej samej proporcji, co jakaś część a , która ulega ogrzewaniu. [3]. Po trzecie, a i b są dwoma dokładnie tak samo ciepłymi ciałami, które całościowo ogrzewają się w wyniku ciągle tej samej proporcji, aż obydwa będą całościowo w najwyższym stopniu ciepła i dowolna ich część tak samo jest w najwyższym stopniu ciepła, a jednak a ciągle aż do końca ogrzewa się szybciej niż b i jednak ciągle aż do końca będzie mniej ciepłe niż b . [4]. Po czwarte, a i b są dwoma całościowo najcieplejszymi ciałami i żadne z nich nie jest w jakiejś proporcji cieplejsze, niż było natychmiast przed obecną chwilą, a jednak natychmiast przed obecną chwilą a było w większej proporcji mniej ciepłe od b , niż już jest c mniej ciepłe od b , i w jakiejś proporcji już jest c mniej ciepłe od b . [5]. Po piąte, a już jest najcieplejszym ciepłym, b mniej ciepłym, a jednak ciągle dokładnie przed tą chwilą a i b były dokładnie tak samo ciepłe i w żadnej proporcji nie jest jakiegokolwiek z nich cieplejszym lub mniej ciepłym ciałem, niż było ono natychmiast przed chwilą obecną. [6]. Po szóste, a ciągle przed tą chwilą zmieniało $[b]$ i ciągle po tej chwili będzie dokonywało zmiany w wyniku większej proporcji, niż kiedykolwiek przed tą chwilą dokonywało zmiany, a jednak nigdy nie będzie dokonywało zmiany tak szybko, jak samo dokonywało zmiany.

[Ad. 1]. Pierwszą niedorzeczność wykazuje się tak: niech a będzie ciałem ciepłym, którego jedna połowa jest w określonym stopniu jednostajnie ciepła, a druga jest jednostajnie ciepła w stopniu mniejszym niż ten, który cechuje pierwszą połowę, i niech a ogrzewa się całościowo

Thomas Bradwardine, *Tractatus de proportionibus*, [w:] H.L. Crosby Jr., *Thomas of Bradwardine. His „Tractatus de Proportionibus”. Its Significance for the Development of Mathematical Physics*, Madison 1955, cap. II, s. 86, 4–15.

wo przez godzinę z jednostajną szybkością w stopniu c w określonej proporcji, i niech mniej ciepła połowa a rozrzedza się, i niech rozrzedzenie i zagęszczenie nie dotyczy cieplejszej połowy, i niech b będzie ciałem podobnym do a , i niech całościowo ogrzewa się z szybkością w stopniu c w takiej dokładnie proporcji [mocy do oporu], jak a , przy czym w b w ogóle nie zachodzi rozrzedzanie lub zagęszczanie. Po założeniu tego przypadku należy uznać podaną niedorzeczność, ponieważ – zgodnie z przypadkiem – a i b są dokładnie tak samo ciepłymi ciałami, które zaczynają całościowo się ogrzewać w tym samym stopniu szybkości, w dokładnie takiej samej proporcji b , co a , zatem w żadnej proporcji a nie zaczyna się ogrzewać wolniej niż b , a b ciągle przez godzinę będzie ogrzewało się jednostajnie i w takiej samej proporcji, co a ; zatem wynika pierwsza część niedorzeczności. Dowodzi się drugiej części: a ciągle będzie mniej ciepłym ciałem niż b i to w ciągle coraz większej proporcji będzie mniej ciepłe niż b , więc a oraz b nie będą ogrzewały się jednostajnie w odniesieniu do czasu i – co za tym idzie – a i b nie będą ulegały zmianie jednostajnie w odniesieniu do czasu. Wnioskowanie jest oczywiste i dowodzi się poprzednika: jasne jest, że b będzie się ogrzewało jednostajnie, skoro będzie się ogrzewało w takiej samej proporcji, odrzuciwszy zagęszczenie; a z kolei będzie miało ciągle słabsze ciepło niż b , ponieważ więcej niż połowa a będzie ciągle mniej ciepła niż b , a pozostała część a pozostaje tak samo ciepła jak cieplejsza połowa b , więc ciągle będzie tak, że a będzie mniej ciepłe niż b . Należy teraz dowieść innej części [rozumowania], mianowicie tego, że a ciągle w coraz większej proporcji będzie mniej ciepłe niż b . Wykazuje się to następująco: ciągle będzie tak, że mniej ciepła część a będzie w coraz większej proporcji do mniej ciepłej połowy b , a cieplejsza część a będzie w takiej samej proporcji do cieplejszej połowy b , więc ciągle a będzie w coraz większej proporcji mniej ciepłe niż b . Wnioskowanie jest oczywiste. Natomiast poprzednik, mianowicie to, że mniej ciepła część a będzie ciągle w coraz większej proporcji do mniej ciepłej części b , nie budzi wątpliwości na podstawie przypadku, ponieważ b ciągle będzie miało taką samą wielkość, jaką już teraz ma, mniej zaś ciepła część a będzie ciągle coraz większa, skoro ulega rozrzedzeniu. Jasne jest więc, że ciągle będzie tak, że mniej ciepła część a będzie w coraz większej proporcji względem mniej ciepłej połowy

b i tak jasna jest pierwsza część drugiej części niedorzeczności. Jeśli chodzi o drugą część drugiej części niedorzeczności, wykazuje się tak: ciągle będzie tak, że jakaś część a ogrzewa się wolniej niż inna część a , więc ciągle będzie tak, że a nie będzie się ogrzewało jednostajnie w odniesieniu do części podłoża i b ciągle będzie się ogrzewało jednostajnie w odniesieniu do części podłoża, skoro pozostanie tak samo duże, zatem a i b nie będą ulegały zmianie jednostajnie w odniesieniu do części podłoża. Dowodzi się pierwszego założenia: ciągle będzie tak, że część stanowiąca część d (oznaczymy tak mniej ciepłą połowę a) będzie się ogrzewała coraz wolniej niż cieplejsza połowa a . To uzasadniam następująco: ciągle będzie tak, że jakaś część a , której d jest częścią, będzie w coraz większej proporcji coraz mniej ciepła od części cieplejszej, niż była przed chwilą obecną, więc ciągle będzie tak, że jakaś część a będzie się ogrzewać wolniej niż inna część a .

Co więcej, jeśli są dwa ciała ciepłe, z których jedno jest całościowo jednostajnie ciepłe, a drugie jest takie, że jedna połowa pozostaje jednostajnie ciepła tak samo jak wcześniej, druga zaś będzie jednostajnie mniej ciepła niż pierwsza, wówczas drugie ciało będzie mniej ciepłe niż pierwsze, a to ze względu na powiększanie się mniej ciepłej części lub zmniejszanie cieplejszej części [drugiego ciała] ta druga połowa może stawać się coraz mniej ciepła względem pierwszej. I ciągle tak będzie, że d w odniesieniu do jakiegokolwiek części ciała, którego jest częścią, jest w coraz większej proporcji; i w rezultacie jakakolwiek część tego rodzaju będąca częścią d będzie ciągle w coraz większej proporcji mniej ciepła od cieplejszej połowy a . I jeśli tak, to a ciągle będzie ulegało zmianie niejednostajnie w odniesieniu do części podłoża. Stąd jeśli przyjmuje się wniosek – przeciwnie: jeśli a ciągle będzie ulegało przemianie niejednostajnie, to może mieć to miejsce tylko z powodu odmiennego nasilenia ruchu [zmiany] w a lub z powodu odmiennej rozciągłości ruchu w a ; tymczasem nie będzie takiego nasilenia ruchu w a , skoro a ciągle będzie ogrzewało się w stopniu szybkości c w wyniku ciągle jednej i tej samej proporcji [mocy do oporu]; i nie będzie odmiennej rozpiętości ruchu w a , ponieważ a ciągle będzie się ogrzewało całościowo z jednostajną szybkością w stopniu c . Dalej, nic nie może ogrzewać się jednostajnie w odniesieniu do czasu, o ile nie ogrzewa się jednostajnie w określonym stopniu w odniesieniu do części podłoża.

Dalej, skoro a będzie się ogrzewało ciągle w wyniku tej samej proporcji [mocy do oporu] i ruch, czyli szybkość, jest wynikiem tej proporcji, to a będzie się ogrzewało ciągle jednostajnie w odniesieniu do czasu. Na podstawie tego samego wykazuję, że będzie się ogrzewało ciągle niejednostajnie w odniesieniu do części podłoża. Dalej, jeśli a ciągle ogrzewałoby się niejednostajnie w odniesieniu do części, to musiałoby się to odbywać tak, że jedna część ogrzewałaby się szybciej niż inna część, ale nie jest to prawdą w założonym przypadku, skoro a ciągle całościowo ogrzewa się jednostajnie w jednym stopniu.

Co więcej, co do tego samego wykazuje się tak: ciągle będzie tak, że a składa się z dwóch części i jedna z nich ogrzewa się tak szybko jak druga, i obydwie będą ogrzewały się całościowo jednostajnie co do czasu i części podłoża, więc a ciągle będzie ulegało zmianie jednostajnie co do czasu i części podłoża. Wnioskowanie jest oczywiste, a poprzednik prawdziwy, skoro a ciągle będzie złożone z części całościowo rozrzedzonej i części nierozrzedzonej, i tak część rozrzedzona, jak i nierozrzedzona ciągle będą się ogrzewały jednostajnie co do czasu i części podłoża, skoro każda z tych części ciągle będzie jednostajna i będzie ogrzewana całościowo jednostajnie w danym stopniu, zatem itd.

[Ad. 2]. Drugiej niedorzeczności dowodzi się tak: niech a będzie jakimś ciepłym ciałem całościowo jednostajnym, którego jedna połowa będzie ogrzewała się całościowo jedynie w stopniu ϵ szybkości jednostajnej i część ta ciągle całościowo będzie się rozrzedzała, a druga połowa nie będzie się zmieniała. Po założeniu tego wynika, że a ogrzewa się ciągle coraz szybciej, skoro ogrzewa się ciągle w zwiększającej się objętości w tym samym stopniu szybkości; i wynika jeszcze, że będzie się ogrzewało ciągle niejednostajnie w odniesieniu do części podłoża, ponieważ w tym przypadku wynika, że ciągle będzie tak, iż jakaś część a będzie się ogrzewała w nieskończoność szybciej niż inna część a , skoro ciągle będzie jakaś część a , której jedynie jedna czwarta będzie się ogrzewała całościowo, i jakaś, której jedynie jedna ósma będzie się ogrzewała całościowo, i tak w nieskończoność. I ciągle będzie tak, że pewna część a ogrzewa się jedynie w tym samym stopniu szybkości, co inna ogrzewająca się część a . I tak wynika druga podana niedorzeczność.

[Ad. 3]. Trzeciej niedorzeczności dowodzi się tak: zakłada się, że a i b są dwoma takimi samymi ciałami, których jedne połowy są jednostajne i tak samo intensywne co do stopnia [ciepła], a drugie połowy są podobnie w mniejszym stopniu ciepłe niż stopień cechujący pierwsze połowy a i b , i zakłada się, że pierwsze połowy a i b zaczynają się ogrzewać całościowo w takim stopniu jednostajnej szybkości, dzięki któremu dokładnie w godzinę staną się w najwyższym stopniu ciepłe, i podobnie zaczynają się całościowo ogrzewać drugie połowy w takim stopniu [szybkości], że w tę samą godzinę te mniej ciepłe połowy staną się całościowo ciepłe w najwyższym stopniu. Z tego, co założono, wynika, że mniej ciepłe połowy są bardziej odległe od najwyższego stopnia [ciepła] niż cieplejsze połowy i tak samo szybko połowy mniej ciepłe będą w najwyższym [stopniu ciepła] jak połowy cieplejsze, i ciągle tak połowy cieplejsze, jak i mniej ciepłe całościowo ogrzewają się z jednostajną szybkością, aż będą całościowo najcieplejsze, więc wyższy jest stopień szybkości ogrzewania się połówek mniej ciepłych niż ten, z którym ogrzewają się połowy cieplejsze. W tym argumentie zakłada się ponadto, że mniej ciepła połowa a przez godzinę ciągle całościowo się rozrzedza, przy czym wykluczone jest rozrzedzanie i zagęszczanie, zniszczenie czy podział [innych] części a i b . Wówczas wynika wniosek, że a i jakaś część wraz z inną częścią równie szybko jak b osiągną najwyższy [stopień ciepła], co jest jasne na podstawie przypadku, skoro dokładnie w końcu tej godziny obydwie [ciała] będą najcieplejsze i także pewna część wraz z pewną częścią każdego z tych dwóch ciał, a jednak a ciągle aż do końca [procesu zmian] będzie mniej ciepła niż b , skoro ciągle będzie tak, że ponad połowa a będzie w równej mierze mniej ciepła, co mniej ciepła połowa b , a połowa cieplejsza [będzie w równej mierze ciepła, co cieplejsza połowa b], zatem itd. To samo jest jasne, ponieważ ta część, która już jest mniej ciepłą połową a , ciągle będzie większa, skoro ciągle będzie się rozrzedzała, więc ciągle będzie tak, że a jest mniej ciepła niż b . Wnioskowanie jest oczywiste, ponieważ jeśli dwa ciała byłyby takie, że ich cieplejsze połowy byłyby takie same i mniej ciepłe połowy również, to wtedy te ciała byłyby tak samo ciepłe. I skoro tak, to jeśli ponad połowa jednego [z tych ciał] byłaby na tyle mniej ciepła, na ile mniej ciepła jest połowa drugiego, a to, co pozostało, byłoby równie intensywnie ciepłe, jak cieplejsza połowa drugiego

[ciała], wówczas jedno [z tych ciał] byłoby mniej ciepłe niż drugie, lecz ciągle będzie tak w odniesieniu do a i b , więc ciągle a będzie mniej ciepłe niż b . Druga część wniosku jest wykazywana następująco: a ciągle szybciej ogrzewałoby się niż b , ponieważ ciągle byłoby tak, że ponad połowa a będzie się całościowo ogrzewała w pewnym stopniu jednostajnej szybkości i równie szybko, jak ogrzewa się połowa b , a dokładniej intensywniejsza połowa b ; i w rezultacie będzie tak, że a ciągle szybciej się ogrzewa niż b . Wnioskowanie jest oczywiste, ponieważ jeśli dwa ciała ogrzewałyby się całościowo z jakimś stopniem jednostajnej szybkości i ich pierwsze połowy ogrzewałyby się całościowo z jakimś stopniem jednostajnej szybkości, i drugie połowy ogrzewałyby się całościowo z jakimś stopniem jednostajnej szybkości mniejszym od tego, w jakim ogrzewałyby się pierwsze połowy, to te dwa ciała ogrzewałyby się równie szybko. I w rezultacie, jeśli dwa ciała ogrzewałyby się całościowo i ponad połowa jednego ogrzewałaby się z danym stopniem jednolitej szybkości równym temu, z którym wolniej ogrzewa się połowa [drugiego ciała], wówczas jedno ciało ogrzewałoby się szybciej niż pozostałe. Lecz tak właśnie założono co do a i b , więc wynika, że a ciągle ogrzewa się szybciej niż b . Stąd, jeśli uznaje się wniosek – przeciwnie: jeśli a i b byłyby równie ciepłe i a będzie się ogrzewało ciągle szybciej niż b , skoro obydwa ciała ciągle będą się ogrzewały całościowo i równie szybko osiągną najwyższy [stopień ciepła], to a ciągle będzie się ogrzewało szybciej niż b [ponieważ część a nieustannie się powiększa]. Dalej, jeśli a i b już byłyby równie ciepłe i ciągle całościowo a ogrzewałoby się równie szybko, jak b , to jeśli a ciągle ogrzewałoby się szybciej niż b , wynika z tego, że a będzie ciągle cieplejsze niż b , a skoro tak, wynika trzecia niedorzeczność.

[Ad. 4]. Czwartej niedorzeczności dowodzi się, przyjmując ten sam przypadek co wcześniej i zakładając ponadto, że a i b już są najcieplejszymi ciałami i że c jest ciałem mniej ciepłym niż b w podobnej proporcji, w jakiej a było mniej ciepłe niż b w środkowej chwili ogrzewania, którą jest d . W tej chwili a było mniej ciepłe niż b w takiej proporcji, w jakiej [określona część] a była mniej ciepła niż b , a wówczas nie było żadnego powodu, dla którego a było mniej ciepłe niż b , poza tym, że mniej ciepła [część stanowiąca] ponad połowę a była mniej

intensywna niż mniej ciepła połowa b , a pozostała część a była dokładnie tak samo intensywna jak cieplejsza połowa b . Lecz jednak ciągle po chwili d mniej ciepła część a jest w coraz większej proporcji do mniej ciepłej połowy b niż w tamtej chwili $[d]$, a cieplejsza część a jest w takiej samej proporcji do cieplejszej połowy b . Wynika z tego zatem, że ciągle po chwili d [ciało] a będzie w coraz większej proporcji mniej ciepłe niż b w porównaniu do tego, w jakim było w d . I skoro a i b już są równie ciepłe, co jest jasne na podstawie założenia. Z tego wynika, że można wykazać, iż w żadnej proporcji jedno z nich nie jest cieplejsze, niż było natychmiast przed obecną chwilą. Jest to oczywiste, ponieważ w żadnej proporcji jedno z nich nie ma intensywniejszego stopnia ciepła, niż miało natychmiast przed obecną chwilą, i nie ma ciepła ekstensywnie większego, niż miało natychmiast przed tą chwilą, ani nie było jedno z nich w większej proporcji bardziej lub mniej ciepłe, niż było natychmiast przed obecną chwilą itd. Stąd, jeśli przyjmuje się wniosek – przeciwnie: jeśli a już jest tak samo ciepłe jak b i ciągle przed tą chwilą a było mniej ciepłe w większej proporcji, niż c jest mniej ciepłe od b , to a już jest cieplejsze, niż było natychmiast przed tą chwilą w takiej proporcji, w jakiej już jest c mniej ciepłe od b . Dalej, jeśli b ciągle w takiej proporcji będzie cieplejsze niż a , w jakiej już jest b cieplejsze niż c , i $[a]$ ciągle będzie mniej ciepłe, niż już jest, to a ciągle będzie mniej ciepłe, niż już jest c , a a już jest najcieplejszym ciepłem, więc a już jest cieplejsze w takiej proporcji, w jakiej było natychmiast przed obecną chwilą, zatem itd.

[Ad. 5]. Uzasadnienie piątej niedorzeczności wynika z wyżej podanego przypadku, tj. tego, że a było ciągle mniej ciepłe niż b z powodu rozrzedzenia mniej ciepłej części a . Wówczas zakłada się, że natężenie rozrzedzania się jest pomocne w utrzymaniu mniejszej ciepłoty a względem ciepłoty b , w tej samej proporcji jak wtedy, gdyby nie było takiego natężenia ruchu w a . Wówczas wynika z tego, że a byłoby najcieplejsze szybciej niż b , ponieważ jeśli nie byłoby takiego nasilenia ruchu w a , to a i b byłyby najcieplejsze równie szybko. Jednakże już a będzie najcieplejszym ciałem szybciej niż b , więc będzie tak, że a jako pierwsze będzie najcieplejszym ciałem ciepłym. I wynika, że b jest już mniej ciepłym ciałem niż a i że a oraz b były ciągle równie ciepłymi

ciałami. Dowód: ponieważ jeśli nie byłoby w a nasilenia ruchu tego rodzaju, to a byłoby ciągle mniej ciepłe ze względu na rozrzedzanie mniej ciepłej części a , skoro jednak to nasilenie ruchu [zmiany] w a ciągle na tyle wspomagało [zmianę w] a , na ile rozrzedzanie mniej ciepłej połowy przeszkadzało [w zmianie w] a , więc a i b ciągle były równie ciepłe; a druga część wynika z tego, co powiedziano wyżej. Stąd, jeśli przyjmuje się wniosek – przeciwnie: jeśli a jest najcieplejszym ciałem, a b mniej ciepłym, to a jest w pewnej proporcji cieplejsze od b i natychmiast przed tą chwilą a i b były równie ciepłe, więc już a jest cieplejsze, niż było natychmiast przed tą chwilą w takiej proporcji, w jakiej już jest cieplejsze niż b , co jest przeciwne wnioskowi.

[Ad. 6]. Szóstej niedorzeczności dowodzi się tak. Niech a będzie ciałem o słabym ciepłe, które samo z siebie upodobniło do siebie ciało b i ciągle znajduje się w pobliżu b , jak wcześniej się znajdowało, i niech a zacznie nasilać się [tj. ocieplać] ciągle całościowo w proporcji mniejszej, niż samo zmieniało b . To oczywiście jest możliwe, ponieważ daje się wskazać jakieś ciało ciepłe, które jest w jakiejś proporcji do ocieplania a , i jakieś inne ciało ciepłe, które jest w dwukrotnie mniejszej proporcji do ocieplania a , i tak inne ciała ciepłe, więc daje się wskazać jakieś ciało ciepłe, które jest w mniejszej proporcji do ocieplania b niż proporcja, w jakiej kiedykolwiek było a do b , ponieważ zakłada się, że najmniejsza proporcja była dwukrotna. Dlatego, jeśli przyjmuje się przypadek, wykazana zostaje wówczas podana powyżej niedorzeczność i to dlatego, że a ciągle będzie w większej proporcji do ocieplania b , niż było. Wywodzi się to z tego, że ciepło w b ciągle będzie coraz intensywniejsze i [dotyczy to] także a , więc zimno w b będzie coraz słabsze i [dotyczy to] także a , i jeśli tak, to proporcja ciepła do zimna będzie coraz mniejsza, skoro a ciągle będzie się zmieniał w wyniku proporcji ciepła do zimna, zatem a ciągle będzie się zmieniał w wyniku coraz większej proporcji. I zakłada się, że wszystkie zewnętrzne czynniki przeszkadzające i wspomagające są wykluczone poza samymi a i b oraz ich częściami. A w odniesieniu do drugiej części wniosku argumentuje się tak: a ciągle będzie dokonywało zmiany wolniej, niż dokonywało zmiany wcześniej. A to dlatego, że – jak zakłada przypadek – a i b już są podobne i a ciągle będzie dokonywało zmiany wolniej, niż doko-

nywało wcześniej, i na podstawie tego uzasadnienia a będzie dokonywało zmiany ciągle wolniej, niż dokonywało wcześniej, i skoro a już jest podobne do b , to a działa poza właściwym sobie stopniem, więc nie będzie zmieniało b szybciej, niż samo się zmieniało. I wówczas wykazuje się tak: nie będzie zmieniało szybciej niż zmieniało, jednak w wyniku takiej proporcji będzie zmieniało tak szybko, jak zmieniało. Przeciw przyjęciu wniosku nie trzeba przeprowadzać dowodu, ponieważ jest przeciw Arystotelesowi. Dalej, dowodząc, wykazuje się tak: jeśli a ciągle będzie zmieniało w wyniku coraz większej proporcji, to będzie miało coraz większą moc do działania i ciągle będzie działało w następstwie tej mocy, zatem ciągle będzie działało coraz szybciej.

PRZECIWNIE:

Przeciw kwestii świadczą słowa Arystotelesa i Komentatora z komentarza 71 do VII księgi *Fizyki*¹⁴⁶.

Do kwestii należą artykuły. Oto pierwszy z nich.

146 Ponownie, chodzi o 71 komentarz do IV księgi *Fizyki*.

Artykuł pierwszy

CZY MAGNES JEST ZDOLNY DO ZMIANY UMIĘSZCZONEGO PRZY NIM ŻELAZA?

Wykazuję najpierw, że nie, ponieważ wynikają z tego liczne niedorzeczności. [1]. Po pierwsze, kiedy jakieś żelazo jest umieszczone pomiędzy dwoma magnesami o dokładnie takich samych mocach do aktywnego działania, w równej odległości od każdego z nich, to jednak żelazo znajdujące się pośrodku będzie się przesuwało w kierunku jednego z tych magnesów i ani trochę w kierunku drugiego z nich. [2]. Po drugie, dwa magnesy tak samo jednostajnie i całościowo oddziałują na jakieś żelazo i ośrodek, w którym są umieszczone, jest tak samo przystosowany do przyjęcia oddziaływania, i magnesy są takie same ekstensywnie i intensywnie, a jednak żelazo będzie się przesuwało w kierunku jednego z magnesów i odsuwało od drugiego. [3]. Po trzecie, magnes a będzie oddziaływał na żelazo b , a żelazo b na żelazo c i magnes a będzie oddziaływał na żelazo b w większej proporcji niż żelazo b na żelazo c , a jednak żelazo b w nieskończoność szybciej będzie oddziaływało na żelazo c niż magnes a na żelazo b . [4]. Po czwarte, jakieś zdolne do ruchu ciało porusza się ruchem naturalnym przez jakiś czas, a jednak w pewnej chwili nie będzie dążyło do ruchu. [5]. Po piąte, jakieś zdolne do ruchu ciało porusza się ruchem naturalnym przez jakiś czas, jednak w pewnej chwili będzie się poruszało ruchem wymuszonym. [6]. Po szóste, jakieś zdolne do ruchu ciało dąży do ruchu naturalnego i nie [dąży] do miejsca naturalnego.

[Ad. 1]. Pierwszą niedorzeczność tak uzasadniam: wyobraźmy sobie dwa punkty e i d , z których e jest powyżej środka świata, a d poniżej środka świata, następnie poprowadźmy linię prostą od punktu e do punktu d i niech punkty te będą krańcami [tej linii] przechodzącej

przez środek świata, dalej, niech na końcach linii zostaną ściśle przytwierdzone magnesy (magnes *b* wyżej, magnes *a* niżej) o podobnej ciężkości i mocy [oddziaływania] i umieścimy pomiędzy nimi jednostajnie niejednostajne żelazo (*ferrum uniformiter difforme*), którego krańce są równoodległe od tych magnesów, i niech ośrodek wokół tego żelaza będzie całościowo jednostajny i magnesy zdolne do oddziaływania na żelazo tak, że dowolny z nich może zmieniać żelazo *c*. Kiedy to się założy, jasne są wszystkie części wniosku poza ostatnią, której dowodzę. Obydwa te magnesy zmieniają żelazo i w wyniku tej samej proporcji oddziałują na żelazo *c*, i magnes *a* ma wsparcie ze strony ruchu naturalnego żelaza *c* do środka świata, czyli ku *a*, podczas gdy magnes *b* nie ma wsparcia takiego rodzaju dla poruszania żelaza *c*, więc żelazo *c* będzie się poruszało do *a*, a nie do *b*. I niech *c* będzie żelazem jednostajnie zmiennym równo złożonym z ciężkości i lekkości, którego setna część w lżejszym krańcu znajduje się poniżej środka. Jednakże na to uzasadnienie odpowiada się, przyjmując wniosek, i nie jest to niedorzeczność z tego względu, że pozostałe warunki nie są niezmienione, bowiem magnes *a* ma pewne wsparcie ze względu na dyspozycję żelaza *c*, którego nie ma magnes *b*. Stąd jeśli żelazo byłoby całościowo jednostajne, przy innych [warunkach, takich jak] w podanym przypadku, to wniosek byłby niedorzecznością i nie wynikałby z przypadku. Przeciwnie: zakładam, że gdy żelazo jest jednostajne, jakaś jego część będzie wystawiona na północną część magnesu *b*, wówczas, według magistra, w traktacie *O magnesie*, wynika, że magnes *b* odsunie żelazo *c*¹⁴⁷. Wówczas wykazuję tak: gdyby żelazu *c* nic nie przeszkadzało ze strony *b*, byłoby poruszane do *a*, a żelaza *c* nic nie powstrzymuje ze strony *b*, ale raczej wspiera w odsuwaniu się [od tego magnesu], więc żelazo *c* będzie się poruszało w kierunku *a*, a nie w kierunku *b*, co miało być dowiedzione.

[Ad. 2]. Druga niedorzeczność wynika z tego samego podanego wcześniej przykładu, zakłada się jednak, że żelazo *c* ma całościowo jednostajną ciężkość. I dowodzi się tak: jeśli żelazo odznaczałoby się

147 Zob. Petrus Peregrinus de Maricourt, *Opera: Epistula de magnete. Nova compositio astrolabii particularis*, a cura di Loris Sturlese e Ron B. Thomson, Pisa 1995, n. 1, 74–75. Adekwatny fragment w języku łacińskim i francuskim cytuje S. Rommevaux, *Un auteur anonyme du XIVe siècle...*, s. 18.

takim samym dążeniem do [magnesów] i dokładnie takim samym przyciąganiem do a oraz do b , wówczas żelazo to nie poruszałoby się ani w kierunku a , ani w kierunku b , więc jeśli cechuje się intensywniejszym dążeniem od strony a i taka sama jest moc przyciągania ze strony b , i dążenie oraz przyciąganie wywołują ruch żelaza, to żelazo c porusza się w kierunku [magnesu] a i oddala od [magnesu] b . Wnioskowanie jest oczywiste, ponieważ przy jednostajnym ośrodku [żelazo] c ma takie samo przyciąganie i intensywniejsze dążenie ku a niż ku b . To wykazują tak: niech d będzie dążeniem, poprzez które c kieruje się ku magnesowi a umieszczonemu poniżej miejsca naturalnego żelaza c , i niech f będzie dążeniem, przez które się kieruje, by połączyć się z magnesem b , i niech g będzie trzecim dążeniem, przez które [żelazo c] kieruje się ku swojemu miejscu naturalnemu bezpośrednio przy magnesie a , który znajduje się niżej niż b , i niech l będzie połączeniem g i d . I dowodzę tak: dążenia d i f są dokładnie takie same, więc po dodaniu do f i d innego dążenia dążenie połączone będzie intensywniejsze i to w związku z dodaniem nierównego dążenia do danego dążenia (ponieważ jeśli dodasz do równych [wielkości] nierówne, całość będzie nierówna¹⁴⁸), zatem po dodaniu g do d tak połączone dążenie będzie intensywniejsze od dążenia [poprzedniego, czy to g , czy to d]. Wobec tego, skoro ruch żelaza jest zgodny z proporcją dążenia i ruch wynika z dążenia, to skoro [żelazo] c odznacza się intensywniejszym dążeniem w kierunku a niż w kierunku b , to c będzie się poruszało w kierunku a , a nie w kierunku b , co było do wykazania. A to, że dążenie g jest intensywniejsze od wszelkiego dążenia c ku temu lub tamtemu magnesowi, zostało dowiedzione, bowiem żelazo z każdej odległości dąży do swojego miejsca naturalnego, a nie z każdej, lecz tylko z bliskiej kieruje się ku magnesowi, co jest oczywiste wobec tego, co możemy dostrzec, zatem itd. Dalej, od strony a są dwa czynniki przyciągające: magnes a oraz miejsce naturalne żelaza c , z których słabszy przyciąga tak samo jak [czynnik] przyciągający [ze strony] b , więc c będzie się poruszało w kierunku tych czynników przyciągających, a nie w kierunku [magnesu] b .

[Ad. 3]. Trzeciej niedorzeczności dowodzi się tak. Zakłada się, że żelazo b jest umieszczone pomiędzy magnesem a oraz całkowicie takim

148 Zob. w tej publikacji, kw. I, przyp. 107.

samym żelazem c i a jest w stanie przyciągnąć całe b , i niech g będzie mocą przyciągającą przeniesioną na całe b , z powodu której a jest zdolne do zmiany b , tak że b będzie w stanie się poruszać. Wówczas a będzie zmieniał b i podobnie żelazo b będzie zmieniał żelazo c . To uzasadniam tak: jeśli umieści się [magnes] a w miejscu żelaza, będzie zdolny zmienić żelazo c w wyniku działania mocy przyciągania, co jest oczywiste z przypadku, ale ta sama moc przyciągania, która jest w a , jest w b , a pozostałe warunki są niezmiennie, więc jeśli a umieszczony w miejscu b jest zdolny do zmiany żelaza c poprzez moc g , to b będzie miało tę samą moc, którą ma a , czyli [moc] g , więc jest zdolne do oddziaływania i przyciągania do siebie żelaza c z takiej odległości; i w wyniku większej proporcji magnes a będzie oddziaływał na żelazo b niż żelazo b na żelazo c , ponieważ magnes a przyciąga żelazo b za pomocą wewnętrznej natury i znikąd indziej nie otrzymuje zewnętrznego wsparcia, inaczej niż w przypadku [żelaza] b , i jeśli tak, to w wyniku większej proporcji magnes a będzie oddziaływał na żelazo b niż żelazo b na żelazo c ; a jednak [żelazo] b w nieskończoność szybciej będzie oddziaływało na żelazo c niż magnes a na żelazo b , ponieważ magnes a będzie oddziaływał na żelazo przez [jakiś] czas, gdyż jeśli [by tak] nie [było], to [oddziaływałby] w chwili i w ten sposób nie przyciągałby mniejszego żelaza szybciej niż większego. Jeśli więc przez [jakiś] czas [magnes] a będzie zmieniał [żelazo] b i b przyciąga [żelazo] c w chwili, to itd. Dowodzi się przesłanki mniejszej: jeśli [b oddziaływałoby na c] przez [jakiś] czas, to byłby [jakiś] czas przed oddziaływaniem b na c i w rezultacie byłby [jakiś] czas przed tym, kiedy c zaczęłoby się poruszać w kierunku b . To jest oczywiste, bowiem b wcześniej oddziałuje na ośrodek niż na c . Niech zatem d będzie chwilą obecną, w której teraz po raz pierwszy b jest zdolne do przyjęcia oddziaływania a , i niech f będzie czasem przed tym, w którym b będzie oddziaływało na c . Wówczas wykazuje się tak: f będzie tym czasem, przed którym c podda się oddziaływaniu b , i przez cały ten czas b skutecznie podda się oddziaływaniu a , i pozostałe warunki są niezmiennie, więc b całościowo będzie ciągle coraz bardziej oddalało się od c , ponieważ ciągle przez ten czas coraz bardziej będzie się zbliżało do a ; a wtedy c będzie poddawało się oddziaływaniu poprzez całą tę odległość i ponieważ odległość ta będzie większa niż [odległość] pierwotna, to c będzie ulegało oddziaływaniu z większej odległości w linii prostej niż

b. Wynika z tego coś niemożliwego, mianowicie że jakieś dwa czynniki poruszające w wyniku dokładnie tej samej proporcji poruszają elementy, na które oddziałują w tym samym jednostajnym ośrodku i przez ten sam lub równy czas, a jednak jeden z tych czynników poruszających będzie poruszał swój element poruszany z większej odległości, niż pozostały będzie poruszał swój, co jest przeciw całej fizyce Arystotelesa, a wynika jasno z tego, co powiedziano.

[Ad. 4]. Czwartej niedorzeczności dowodzi się i zakłada, że *a* jest żelazem, a *b* magnesem, do którego *a* naturalnie się porusza, i zakłada się, że *a* jest umieszczone bezpośrednio przy *b* i że podczas gdy *a* oraz *b* stykają się ze sobą, *b* ciągle porusza się ku górze przez czas *c*. Po założeniu tego wynika, że w dowolnej chwili czasu *c* [żelazo] *a* będzie w swoim miejscu naturalnym, w którym chce pozostać w spoczynku, skoro każde zdolne do ruchu ciało z natury dąży do pozostania w spoczynku w miejscu, do którego z natury się porusza¹⁴⁹. Dalej, w dowolnej chwili czasu *c* [żelazo] *a* będzie w miejscu bezpośrednio przy *b*, gdzie w tej chwili z natury dąży do pozostania w spoczynku, jeśli *b* nie porusza się dalej, jednakże w żadnej chwili czasu *c* ruch *b* względem *a* się nie zmienia, więc w dowolnej chwili czasu *c* [żelazo] *a* będzie w miejscu, w którym dąży do pozostania w spoczynku. I jeśli tak, to *a* w żadnej chwili *c* nie dąży do poruszania się i [dąży do poruszania się] w tej samej chwili, i w tym samym miejscu usiłuje poruszać się oraz spoczywać. W rezultacie, skoro *a* przez cały czas *c* będzie się poruszało, wynika, że jakieś zdolne do ruchu ciało będzie się naturalnie poruszało przez [jakiś] czas, w którego żadnej chwili nie będzie usiłowało się poruszać, co było czwartą niedorzecznością do udowodnienia. Dowodzi się [bowiem], że *a* porusza się naturalnie przez czas *c*, ponieważ *a* dąży do ruchu ku *b*, jeśli *a* pozostaje w [jakiejś] odległości od *b*, i z tego samego względu *a* dążyłoby do ruchu wraz z *b*, jeśli byłoby bezpośrednio przy poruszającym się *b*. Wnioskowanie jest oczywiste, ponieważ *a* odznacza się podobnym dążeniem do bycia przy *b* i to wtedy, gdy jest oddalone od *b*, i wtedy, gdy styka się z *b*. Z następnika wynika, że *a* przez cały czas *c* naturalnie będzie się poruszało wraz z *b*, co było do wykazania. I ponadto dowodzi się tego tak: *a* przez cały czas *c* dąży

149 Zob. Arystoteles, *Fizyka*, IV.5, (212b), s. 91–93.

do zetknięcia się z b , więc na podstawie przypadku a przez cały czas c będzie się naturalnie poruszało. Z tego [zaś] wynika piąta niedorzeczność.

[Ad. 5]. Jeśli a przez cały czas c będzie się naturalnie poruszało, jak zostało dowiedzione, i dowiedzione jest, że a w dowolnej chwili czasu c będzie się poruszało ruchem wymuszonym, więc jakieś zdolne do ruchu ciało porusza się ruchem naturalnym przez jakiś czas, w którego dowolnej chwili będzie się poruszało ruchem wymuszonym. Ponieważ zaś w dowolnej chwili czasu c będzie się poruszało ruchem wymuszonym, co jest wykazane w uzasadnieniu czwartej niedorzeczności, w żadnej chwili czasu c nie będzie dążyło do poruszania się, więc w dowolnej chwili dąży do pozostawania w spoczynku. I jeśli tak, skoro a w dowolnej chwili czasu c będzie się poruszało, to a w dowolnej chwili czasu c będzie się poruszało przeciw własnemu dążeniu, więc będzie się poruszało ruchem wymuszonym.

[Ad. 6]. Z tego wynika szóstą niedorzeczność, ponieważ jeśli a przez cały czas c będzie się poruszało ruchem wymuszonym, a skoro a nie może poruszać się do miejsca naturalnego ruchem wymuszonym, to w żadnej chwili czasu a nie będzie się poruszało do swojego miejsca naturalnego. I jeśli tak, skoro a przez cały czas c porusza się naturalnie, wynika z tego, że jakieś zdolne do ruchu ciało dąży do naturalnego poruszania się i nie do swojego miejsca naturalnego, co było szóstą niedorzecznością.

Co więcej, z tego wynika inna niedorzeczność, mianowicie że jakieś nieożywione, zdolne do ruchu samo z siebie ciało jest samo z siebie zdolne do ruchu ku miejscom przeciwnym, a to z tego względu, że jest jakiś powód, dla którego a samo z siebie porusza się w kierunku magnesu powyżej i z tego samego powodu porusza się w kierunku podobnego magnesu poniżej, jeśli taki magnes umieszczony jest poniżej. Dzieje się tak dlatego, że tak samo dogodnie jest usytuowanie się żelaza przy jednym magnecie, jak i przy innym, podobnym do tego pierwszego. I jeśli tak, skoro [miejsca] poniżej i powyżej są przeciwne, [o czym wiadomo na podstawie] 13 komentarza do X księgi *Metafizyki* i 64 komentarza do VIII księgi *Fizyki*¹⁵⁰, więc a jest samo z siebie ciałem zdolnym do

150 Zob. Averroes, *Com. in Meta.* X, com. 13, f. 261rb–va: „Przeciwieństwami są te, które [odznaczają się] największą odległością co do istoty, jak np. te, między którymi odległość jest największa, [spośród] tych, których główna różnica odnosi się do miejsca”; *Com. in*

ruchu do przeciwnych miejsc, zatem itd. Na podstawie 48 komentarza do V księgi *Fizyki* wynika dalej, że ruchy do przeciwnych miejsc są przeciwne¹⁵¹. Wynika z tego, że jakieś nieożywione ciało samo z siebie jest zdolne do naturalnego poruszania się ruchami przeciwnymi, co jest przeciw Komentatorowi z komentarza 33 do II księgi *O niebie*, gdzie mówi, że gdy ruchy są przeciwne, to formy są przeciwne, [a także jest to niezgodne z] 67 komentarzem do VI księgi *Fizyki*, [gdzie mówi, że] odmienność miejsc naturalnych i poruszających się rzeczy naturalnych zasadza się na odmienności ruchów¹⁵².

Jednakże można odpowiedzieć na to, że [żelazo]¹⁵³ nie dąży ani nie porusza się do magnezu ruchem naturalnym, ale wymuszonym.

Przeciw temu wykazuję tak: [żelazo] *a* naturalnie porusza się ku [magnesowi] *b*, więc naturalnie dąży do poruszania się ku niemu. Wnioskowanie jest oczywiste, ponieważ inaczej wynika, że to [żelazo], przy pozostałych warunkach niezmiennych, nie dąży naturalnie do poruszania się w kierunku środka świata. Dowodzi się poprzednika i zakłada się, że *a* jest żelazem, a *b* magnezem, i zakłada się, że *a* znajduje się w jakiejś odległości od *b* w pozostającym w spoczynku ośrodku pomiędzy *a* i *b* i że bez żadnego zewnętrznego wsparcia, ze względu na działanie magnezu, *a* zaczyna poruszać się nieprzerwanie, aż dotrze do [magnezu] *b*. Wówczas wykazuję tak: *a* będzie się poruszało w kierunku

Phys., VIII, com. 64, f. 404rb–404va: „Z konieczności dwa ruchy, z których jeden porusza się w kierunku odwrotnym [względem pierwszego], są przeciwne, ponieważ: jeśli jeden ruch odbywa się ku temu, co wyżej, pozostały będzie jemu przeciwny ze względu na [kierowanie się] ku temu, co niżej; i [przeciwne są], jeśli [jeden kieruje się] ku temu, co niżej, a [drugi] ku temu, co wyżej. (...) Oczywiście jest, że są to rodzaje przeciwieństwa co do miejsca”.

151 Averroes, *Com. in Phys.*, V, com. 48, f. 237ra–b: „Ruchy są przeciwne albo wobec ich zachodzenia do tego, co przeciwne, albo od tego, co przeciwne, albo w tych dwóch przypadkach. (...) Z konieczności ruchy są w tych przeciwne biorąc pod uwagę dwa [aspekty]: to, od czego [pochodzą] i to, do czego [zmierzają]”.

152 Averroes, *Com. in De coelo*, II, com. 33, f. 116rb : „niemożliwe jest, by ogień poruszał się w dół, w ten sam sposób, co do góry, ani ziemia do góry tak, jak ogień, ponieważ skoro ich ruchy są przeciwne, ich formy są przeciwne”. Niestety pozostałych odniesień nie można zidentyfikować.

153 Od czwartej niedorzeczności w tym artykule po uzasadnieniu tuż przed tym argumentem literą „*a*” oznaczone było żelazo, zaś „*b*” – magnez, w tym zdaniu jednak autor zmienia te oznaczenia, w dalszej części wnioskowania powraca do poprzednich oznaczeń.

b przez jakiś czas, aż nie zetknie się z *b* i [nie będzie się poruszało] z powodu czegoś zewnętrznego znajdującego się bezpośrednio [przy nim], ponieważ ani nie z powodu ośrodka, ani z powodu czegoś innego, jak się zakłada, zatem *a* będzie się poruszało w kierunku *b* z powodu czegoś wewnętrznego właściwego dla *a*. Wnioskowanie jest oczywiste na podstawie [słów] Arystotelesa i Komentatora z komentarzy od 10 do 13 do VII księgi *Fizyki*, gdzie mówią, że to, co porusza, i to, co jest poruszane, są równoczesne i każda rzecz, która się porusza, jest poruszana przez stykający się z nią czynnik poruszający¹⁵⁴. Wówczas wykazuje się tak: *a* będzie poruszane w kierunku *b* przez coś wewnętrznego właściwego dla niego, więc *a* [samo] z siebie porusza się w kierunku *b*. Wnioskowanie jest oczywiste na podstawie [słów] Komentatora z 3 komentarza do II księgi *Fizyki*, gdzie mówi, że każda rzecz, która nie porusza się z powodu czegoś zewnętrznego, porusza się [sama] z siebie¹⁵⁵, przez co rozumie się, że każda rzecz, która porusza się z powodu wewnętrznego czynnika poruszającego, porusza się [sama] z siebie. Wówczas wykazuje się dalej: *a* [samo] z siebie porusza się ku *b*, więc naturalnie porusza się ku *b*. Wnioskowanie jest oczywiste na podstawie słów Komentatora z wymienionego wcześniej komentarza, zgodnie z którymi każda rzecz poruszana [sama] z siebie porusza się naturalnie, i z komentarza 27 do VIII księgi *Fizyki*, gdzie głosi, że każda rzecz, która porusza się [sama] z siebie, porusza się z powodu wewnętrznej zasady i każda rzecz poruszana w wyniku wewnętrznej zasady porusza się ruchem naturalnym¹⁵⁶, więc wszystko, co porusza się z siebie, porusza się naturalnie.

Co więcej, Komentator w komentarzu 10 do VII księgi *Fizyki* pisze, że jak kamień porusza się do dołu i ogień do góry, tak należy rozumieć ruch żelaza do magnesu, mianowicie tak żelazo naturalnie porusza się do

154 Arystoteles, *Fizyka*, VII. 2, (243a–245b), s. 155–158; Averroes, *Com. in Phys.*, VII, com. 10–13, f. 314ra–317vb.

155 Averroes, *Com. in Phys.*, II, com. 3, f. 49rb: „Oczywiste jest, że coś, co nie porusza się z powodu [czynnika] zewnętrznego, porusza się z siebie”.

156 Averroes, *Com. in Phys.*, VIII, com. 27, f. 365rb: „Wszystko, co porusza się przez siebie [samego], porusza się w wyniku zasady w nim i wszystko, co się porusza w wyniku zasady w nim samym, porusza się naturalnie”.

magnesu, jak kamień do dołu i ogień do góry. I w komentarzu 25 do VIII księgi *Fizyki* mówi, że żelazo zalicza się do tych rzeczy, które poruszają się naturalnie, skoro nie porusza się z powodu czynnika ruchu, czyli z powodu magnesu, ale z powodu zmiany, jaka następuje w wyniku działania magnesu za pośrednictwem powietrza¹⁵⁷, co nie byłoby prawdziwe, gdyby żelazo nie poruszało się naturalnie do magnesu, więc żelazo dąży do poruszania się do magnesu naturalnie.

Co więcej, jeśli żelazo nie poruszałoby się do magnesu naturalnie, mimo że byłoby dostatecznie zmienione przez magnes, to wówczas żelazo poruszałoby się naturalnie lub byłoby przynajmniej ciałem zdolnym do ruchu do jakiegoś innego miejsca niż miejsce, w którym znajduje się magnes. Wnioskowanie jest oczywiste na podstawie 18 komentarza do III księgi *O niebie* oraz komentarza 48 do tejże księgi. Mówi się tu, że każde ciało naturalne ma miejsce naturalne i ruch naturalny¹⁵⁸, ale następnik jest fałszywy, ponieważ żadne żelazo wystarczająco zbliżone do magnesu nie kieruje się nigdzie indziej niż do magnesu.

Co więcej, analogicznie wynika, że zmienione przez magnes żelazo nie bardziej kieruje się do magnesu po przemianie niż przed. Inaczej można powiedzieć, że żelazo nie porusza się ani ruchem naturalnym, ani ruchem wymuszonym, a wtedy jednak powracają argumenty podane wcześniej. Jest to też przeciw Komentatorowi z 67 komentarza do IV księgi *Fizyki* oraz 18 komentarza do III księgi *O niebie*, który wskazuje, że każdy ruch jest albo naturalny, albo wymuszony, i 55 komentarza do III księgi *O niebie*, zgodnie z którym każda rzecz, która jest w miejscu, pozostaje w spoczynku lub porusza się i w obydwu tych stanach jest naturalnie lub w wyniku przymusu¹⁵⁹, itd.

157 Averroes, *Com. in Phys.*, VII, com. 10, f. 315ra: „to, co przyciągane, porusza się samo z siebie do tego, co przyciąga, aby osiągnąć doskonałość. Jak kamień porusza się ku dołowi i ogień ku górze, podobnie należy rozumieć to w odniesieniu do ruchu żelaza do magnesu i składników odżywczych do członków”. Tamże: „żelazo nie porusza się do magnesu inaczej niż z powodu pewnej jakości [nabywanej] od magnesu”.

158 Averroes, *Com. in De coelo*, III, com. 18, f. 185rb: „Jeśli weźmie się pod uwagę jakieś ciało naturalne, z konieczności przyczyną jego ruchu i spoczynku jest natura; ruch zaś i spoczynek, których przyczyną jest natura, są konieczne”. Co do drugiego podanego komentarza, chodzi o komentarz 48, ale do III księgi *Fizyki*, f. 106ra–b.

159 Averroes, *Com. in Phys.*, IV, com. 67, f. 156ra: „Každy ruch jest albo naturalny, albo wymuszony”. Averroes, *Com. in De coelo* III, com. 78, f. 185ra: „każde ciało naturalne porusza

PRZECIWNIE:

Magister i autor traktatu *O magnesie* naucza i pokazuje dzięki słynnemu doświadczeniu, że gdy północna część żelaza znajdzie się nad południową kamienia o właściwościach magnetycznych, to oddziałuje on na to żelazo i przyciąga je do siebie, gdy zaś południowa część żelaza znajdzie się nad południową kamienia lub część północna żelaza jest nakierowana na północną stronę kamienia, to widać, że magnes ucieka przed żelazem; zatem itd.¹⁶⁰

STANOWISKO AUTORA WOBEC ARTYKUŁU

W odniesieniu do artykułu na pytanie „czy magnes itd.”, odpowiadam, że tak.

ODPOWIEDZI NA NIEDORZECZOŚCI

[Ad. 1]. Co do pierwszej niedorzeczności mówię, że pozostałe [warunki] nie są takie same ani w pierwszym, ani w drugim przypadku. Nie w pierwszym, jak zostało powiedziane, ani w drugim, ponieważ jak uznano i przedstawia to magister w 7 rozdziale, magnes nie będzie oddziaływał i nie będzie zdolny do oddziaływania, mianowicie do przyciągania tak zbliżonego i umieszczonego żelaza¹⁶¹. Zatem podany tu wniosek nie musi wynikać.

[Ad. 2]. Co do drugiej niedorzeczności, przyjmuję przypadek i potwierdzam całość do miejsca, w którym się przyjmuje, że żelazo umieszczone pomiędzy [dwoma magnesami] w całym czasie intensywniej dąży do [magnesu] *a* niż *b* – temu przeczę, bowiem tak umieszczone między

się albo ruchem wymuszonym, albo naturalnym”; tamże, com. 55, f. 218ra: „To, co jest w miejscu, albo pozostaje w spoczynku, albo porusza się, i w obydwu [tych stanach] jest albo z przymusu, albo zgodnie z naturą”.

160 Por. Petrus Peregrinus, *De magnete*, n. 1, s. 74–75. S. Rommevaux, *Un auteur anonyme du XIVe siècle...*, s. 28–30.

161 Petrus Peregrinus, *De magnete*, r. 7.

magnesami żelazo całościowo otrzymuje moc tak od a , jak od b , co skutkuje zwiększeniem ich mocy i wynika z tego osłabienie formy żelaza. Wykazuje się to, ponieważ jeśli umieści się te dwa magnesy na wadze i to samo żelazo zostanie nakierowane na jeden z nich, wówczas magnes z przyłączonym do siebie żelazem będzie w równowadze z drugim magnesem, co nie miałyby miejsca, gdyby wobec natężenia formy magnesu nie nastąpiło osłabienie formy ciężkości żelaza. I tak w odniesieniu do przypadku mówię, że tak umieszczone żelazo pomiędzy dwoma magnesami nie będzie się poruszało ani do jednego, ani do drugiego magnesu, ponieważ moc przyciągająca magnesów, przy pozostałych warunkach niezmiennych, jest wprowadzana równo, stąd forma ciężkości w żelazie jest osłabiana i nie dąży ono do poruszania się w kierunku swojego miejsca naturalnego. Stąd w tym przypadku skoro brakuje formy ciężkości, [żelazo] nie dąży do poruszania się do swojego miejsca naturalnego i w ten sposób jest oczywiste, że podana niedorzeczność nie wynika.

[Ad. 3]. W odniesieniu do trzeciej niedorzeczności przyjmuję przypadek i zgadzam się ze wszystkim do tego miejsca: „i żelazo b podobnie oddziałuje na żelazo c ” – temu przeczę, ponieważ chociaż owa moc w a może być wnet w b , jednak nie w ten sam sposób [moc ta] jest w b , w jaki jest w a , bowiem w a jest ona aktywnie, a w b jedynie biernie. Stąd jeśli b jest zdolne lub odpowiednie do przyjmowania zmiany tego rodzaju, nie jest jednak zdolne do wywoływania owej zmiany; i tak, jeśli pozostałe warunki są niezmiennione, nie wynika to, co wykazywano.

[Ad. 4]. Co do czwartej niedorzeczności, przyjmawszy przypadek, mówię, że ruch naturalny jest dwojaki: poruszanie się pierwotne i z siebie oraz na mocy [czegoś innego]. Poruszanie pierwotne i z siebie rozumiem jako poruszanie się zgodnie ze skłonnością pochodzącą przede wszystkim z wewnętrznej natury rzeczy zdolnej do ruchu. O takim rozumieniu mówi Arystoteles w II księdze *Fizyki*, ponieważ to jest zasadą poruszania się i pozostawania w spoczynku, co zasada się na ruchu pierwotnym i przez samego siebie, a nie ze względu na przypadłość¹⁶². Ruch

162 Zob. Arystoteles, *Fizyka*, II.1, (192b), s. 45: „albowiem «natura» jest zasadą i wewnętrzną przyczyną ruchu oraz spoczynku w rzeczach, w których istnieje z istoty, a nie akcydentalnie”.

naturalny na mocy [czegoś innego] rozumie się tak, że coś porusza się zgodnie z jakąś skłonnością pochodzącą z jakiejś naturalnej dyspozycji wywoływanej w zdolnym do ruchu ciele przez jakiś zewnętrzny czynnik. I tak w komentarzu 63 do IV księgi *Fizyki* mówi się o poruszaniu, że w naturze powietrza jest przyjmowanie zdolności do poruszania się od czegoś innego i zachowania jej długo po oddzieleniu się od tego [źródła] ruchu w jego formie, tj. w powietrzu, w taki sposób, że to samo powietrze, które było oddzielone od czynnika poruszającego, porusza się naturalnie z powodu swojej formy¹⁶³. Tak ujmuje to Komentator, jeśli chodzi o pierwszy sposób poruszania się: żelazo nie porusza się ruchem naturalnym w kierunku magnesu, ale biorąc pod uwagę drugi sposób, magnes z właściwości swojej natury tak zmienia żelazo i wprowadza tę dyspozycję, że żelazo, wystarczająco zmienione w wyniku tej dyspozycji, do tego stopnia upodabnia się do magnesu, iż kieruje się doń, gdziekolwiek by był. I nie jest konieczne, aby powietrze, jeśli byłoby zmienione przez magnes, podobnie poruszało się w kierunku magnesu, ponieważ powietrze i żelazo nie są podobnie zmieniane przez magnes i powietrze nie przyjmuje takiej dyspozycji. Z tego powodu odpowiadam na argumenty i przyjmuję wniosek, ujmując określenie „ruch naturalny” w drugi [podany] sposób. Dlatego mówię, że a w żadnej chwili czasu t nie dąży do poruszania się ani pozostawania w spoczynku, ale tylko do zetknięcia się z b . I podobnie mówię, że a w żadnej chwili czasu t nie przeszkadza ani nie pomaga b w ruchu, tak jak czysta ziemia umieszczona w próżni bezpośrednio poniżej ziemi zmieszanej [z innym elementem] znajdującej się w tej samej próżni ani nie przeszkadza, ani nie pomaga tej ziemi zmieszanej w ruchu naturalnym. Stąd, biorąc pod uwagę ruch naturalny rozumiany w sposób drugi, mówię, że nie jest niedorzecznością, że jakieś zdolne do ruchu ciało, będąc w swoim miejscu naturalnym, ciągle naturalnie porusza się ruchem prostym, zgodnie z tym, co przedstawiono, a jednak to samo zdolne do ruchu ciało nie dąży do poruszania się jakimś ruchem.

163 Averroes, *Com. in Phys.*, IV, com. 68, f. 156vb: „w naturze powietrza jest uzyskiwanie ruchu od czegoś innego i długie zachowanie go po oddzieleniu od czynnika poruszającego, i to zgodnie ze swoją formą, ponieważ po oddzieleniu się od tego, co inicjuje ruch, porusza się z powodu swojej naturalnej formy”.

[Ad. 5]. W związku z powyższym, jeśli chodzi o piątą niedorzeczność, przeczę wnioskowaniu: „ a w dowolnej chwili czasu c będzie się poruszało i w żadnej chwili czasu c nie będzie dążyło do poruszania się, więc w dowolnej chwili czasu c będzie się poruszało ruchem wymuszonym”. Niemniej, uznaję wniosek nie dlatego, że wynika z wnioskowania, ale dlatego, że wykazano w odpowiedzi na czwartą niedorzeczność, że a w dowolnej chwili czasu c jest w swoim miejscu naturalnym. I nie jest niedorzecznością, że a ciągle znajdując się w swoim miejscu naturalnym, ciągle porusza się z tym miejscem naturalnym, jak przedstawiono. Nie odrzuca tego Arystoteles w IV księdze *Fizyki*, kiedy mówi, że miejsce jest nieruchome, ponieważ rozumie przez to, że miejsce nie jest ruchome przez się, jest jednak zdolne do ruchu przypadłościowo, jak wskazuje Komentator w 10 komentarzu do IV księgi *Fizyki*¹⁶⁴.

[Ad. 6]. Na szóstą niedorzeczność odpowiadam, przecząc wnioskowi, ponieważ a nie tylko będzie się poruszało [samo] z siebie przez czas c , lecz także z powodu magnesu b . I nie jest konieczne, by z tego powodu magnes b ciągle przez czas c zmieniał a , ale wystarczy, że b przez czas c zachowa w a dyspozycję dostateczną dla zmiany a w samym b . Przeczę jednak wnioskowaniu: a przez cały czas c będzie się poruszało naturalnie, więc nie będzie się poruszało z powodu czegoś zewnętrznego. Uważam, że słowa z 3 komentarza do II księgi *Fizyki* dotyczące ruchu naturalnego należy rozumieć w pierwszy sposób, czyli jako poruszanie się pierwotne i przez siebie. Co do drugiego wniosku, potwierdzam go i uważam, że dwa pierwsze przywołane komentarze Awerroesa do II księgi *O niebie* oraz IV księgi *Fizyki* odnoszą się do materialnych form prostych ciał, zdolnych do poruszania się ruchem prostym, trzeci jednak [wskazuje], że elementom oraz złożeniom z elementów nie przysługuje ruch naturalny ujmowany w pierwszy sposób, tj. pierwotnie i z siebie, gdy mówimy o ruchach lokalnych należących do różnego gatunku.

164 Arystoteles, *Fizyka*, IV.4, (212a), s. 91: „Z drugiej strony, tak jak naczynie jest miejscem przenośnym, tak miejsce jest naczyniem nieruchomym”. Zob. Averroes, *Com. in Phys.*, IV, com. 41, f. 139v.

Artykuł drugi

CZY ZMIANA W OŚRODKU ŚWIECĄCYM ZACHODZI NATYCHMIAST, CZYLI W JEDNEJ CHWILI?

Wykazuje się najpierw, że nie, ponieważ wynikają z tego liczne niedorzeczności. [1]. Po pierwsze [wynika], że jednostajnie świecące ciało dokładnie z taką samą mocą oddziałuje w ośrodku gęstszym, jak i mniej gęstym, i w ośrodku wodnym, jak w ośrodku powietrznym. [2]. Po drugie, [świecące ciało] ciągle działa w ośrodku b i to ciągle w wyniku coraz mniejszej proporcji, a jednak zawsze działa jednostajnie. [3]. Po trzecie, promień padający i odbity są równe i mają taką samą moc. [4]. Po czwarte, świecące ciało działałoby w jakimś ośrodku ciągle z nieskończoną szybkością. [5]. Po piąte, zanikanie światła byłoby natychmiastowe, jak jego powstanie. [6]. Po szóste i ostatnie, promień jakiegoś świecącego ciała jest odsunięty od punktu a do jakiegoś punktu bliższego [niż a], jednakże nie do jakiegoś punktu środkowego [od a] lub stykającego się z a .

[Ad. 1]. Tak dowodzi się pierwszej niedorzeczności: niech a będzie sferycznym ciałem świecącym całościowo, jednostajnym tak intensywnie, jak i ekstensywnie, a b w najwyższym stopniu zaciemnionym ośrodkiem, przystosowanym jednak do przyjęcia całościowo jednostajnie dowolnego stopnia światła; i niech a zostanie umieszczone w ośrodku b , i niech promień [tego ciała] oświetli punkt c ośrodka b wprost z przeciwnej strony, i niech ośrodek b jest złączony z gęstszym ośrodkiem d , i [a] będzie zdolne do oświetlenia dowolnego punktu [d], i niech pierwszy ośrodek będzie powietrzny, a drugi wodny. Wówczas wykazuje się tak: świecące ciało a natychmiastowo oświetla tak b , jak d , więc natychmiastowo przeniknie obydwa ośrodki, więc z równą mocą prze-

niknie ośrodek b , jak i ośrodek d ; a jeśli tak, to z taką samą mocą działa w ośrodku b , jak i w ośrodku d , a d jest ośrodkiem gęstszym, b z kolei ośrodkiem rzadszym, więc z taką samą mocą działa w ośrodku gęstszym, jak i mniej gęstym. W rezultacie, jeśli drugi ośrodek jest wodny, jak zakładam, wynika druga część niedorzeczności, mianowicie że z dokładnie równą mocą działa w ośrodku wodnym, jak i powietrznym. To jednakże jest niedorzecznością i fałszem, bowiem świecący promień załamuje się [i przechodząc] przez gęstszy ośrodek, i zmienia kierunek prostoliniowego przechodzenia, co jest jasne na podstawie twierdzenia z zakresu optyki, zgodnie z którym świetlisty promień załamuje się przy przenikaniu z gęstszego ośrodka, jednak w ośrodku mniej gęstym, np. w powietrzu, nie ulega załamaniu. Jednak [promień] przenika ośrodek prostopadle i przecina, uderzając wprost, więc skoro promienie prostopadle są najsilniejsze ze wszystkich, jak uczy magister Marcianus w dziele *De imagine mundi*, to silniej [promień] działa w ośrodku mniej gęstym niż gęstszym i w ośrodku powietrznym niż wodnym¹⁶⁵. Zatem nie tak samo dokładnie silnie [działa] w obydwu. Jednak w odniesieniu do tego przeczy się założeniu, mianowicie że a będzie natychmiastowo oświetlało b i d , ponieważ w b będzie działało bez oporu, a w d przy pewnym oporze, gdyż gęstość stawia opór promieniowi i dlatego sukcesywnie działa w gęstszym ośrodku d , w b zaś, czyli ośrodku rzadszym, [działa] natychmiastowo. Lecz przeciw temu wykazuję i niezawodnie dowodzę, że jeśli natychmiastowo działa w ośrodku mniej gęstym, tj. w ośrodku powietrznym, to natychmiastowo działa [również] w ośrodku gęstszym, tj. wodnym. Wyznaczam punkt c oświetlony przez promień pochodzący od środkowego punktu świecącego ciała a [i przechodzący] wprost i ciągle poza punkt c . Wówczas wykazuję tak: nic już nie pośredniczy między a i c poza czystym

165 Nie jest jasne, do jakiej pracy odnosi się autor. Niemniej, o tym, że światło padające prostopadle jest silniejsze niż padające ukośnie, pisze Alhazen, *Opticae thesaurus Alhazeni Arabis libri septem*, Basileae: Per Episcopios 1572, I.18, s. 10: „działanie światła padającego liniami prostopadłymi jest silniejsze niż działanie światła padającego ukośnie”. W każdym razie ta opinia jest przytaczana w różnych traktatach przed powstaniem *O sześciu niedorzecznościach*, np. pisali o tym Ptolemeusz, Alkindi, Witelo, Pecham, i in. Zob. D. Raynaud, *Studies on Binocular Vision: Optics, Vision and Perspective from the Thirteenth to the Seventeenth Centuries*, Dordrecht 2016, s. 153–154.

powietrzem, więc a już natychmiastowo oświetla punkt c , więc natychmiastowo oddziałuje na punkt c . Wówczas wykazuję tak: w tej chwili świecące ciało natychmiastowo oddziałuje na punkt c i z większą mocą będzie oddziaływało, jeśli ośrodek byłby gęstszy, jak np. beryl lub sferyczne szklane ciało wypełnione wodą, o ile więc światło natychmiastowo oddziałuje na punkt c , to tym bardziej z większą mocą oddziaływałyby na punkt c przez ośrodek wodny. Wobec tego dalej [wnioskuję się]: jeśli zatem natychmiastowo oświetla przez ośrodek powietrzny, to i podobnie natychmiastowo oświetli poprzez ośrodek wodny, co było do udowodnienia. I wykazuję, że pomiędzy oświetlającym a i oświetlanym c umieszczony jest gęstszy ośrodek, ponieważ zakładam, że w ośrodku pomiędzy a i c jest beryl lub sferyczne ciało szklane wypełnione wodą, jeśli więc utrzymujesz, że w świetle słońca przechodzi promień padający przez ośrodek ciała sferycznego i nie jest [on] załamany, lecz prosty [, docierając] do punktu w powietrzu poza tym ciałem, którym to punktem jest c , a promień to cd , to promień cd wraz z innymi promieniami załamanymi ponad wspomnianym szklanym ciałem zbiegają się do punktu zapalnego c – w którym, jeśli umieści się w nim coś palnego, natychmiast zapłonie, co łatwo dostrzec. Wówczas wykazuję tak: zanim a oddziaływało poprzez ośrodek wodny czy też [ośrodek ten] znajdował się pomiędzy a i c , [a] oddziaływało natychmiastowo na punkt c , jednak teraz a silniej działa, ponieważ oświetla silniej niż wcześniej, zatem jeśli a natychmiastowo wcześniej działało bez pośrednictwa ośrodka wodnego, to teraz natychmiastowo działa poprzez ośrodek wodny, zatem niezawodnie można wykazać, że jeśli [światło a] natychmiastowo przeniknęłoby jeden ośrodek, to natychmiastowo przeniknęłoby gęstszy ośrodek wodny.

Co więcej, w odniesieniu do tego samego: niech promień cd pada pod większym lub równym kątem na punkt c przez środek ciała sferycznego i przenika ośrodek wodny i powietrzny. Ponieważ pada prostopadle zarówno w jednym, jak i w drugim, to wtedy z równą mocą przenika je obydwa; lecz ośrodek powietrzny przeniknie natychmiastowo; zatem [tak samo] ośrodek wodny.

Co więcej, w odniesieniu do tego samego: ośrodek wodny znajdujący się poniżej wspomnianego ciała nie stawia oporu promieniowi cd , więc natychmiastowo [promień ten] przechodzi przez ośrodek wodny.

Wnioskowanie jest dostatecznie jasne i podobnie poprzednik, ponieważ jeśli ośrodek stawia opór, [promień] załamuje się w tym ośrodku jak i inne przechodzące przez ośrodek wodny. Wnioskowanie jest oczywiste, skoro bowiem ośrodek ów jest jednostajnie gęsty i gęstość stawia promieniowi opór, zgodnie z poglądem Alhazena¹⁶⁶, to gęstość na dłuższym odcinku stawia większy opór niż gęstość na odcinku krótszym, zatem największa gęstość i opór będą dotyczyły środkowego odcinka przechodzącego przez środek ciała sferycznego, więc [promień] *ad* przechodzący przez środek tego ciała załamuje się najsilniej. Następnik jest fałszywy, ponieważ według wszystkich optyków jedynie tenże [promień] przechodzi niezalamany i prosty przez ośrodek [tego] ciała, a wszystkie pozostałe się załamują.

Co więcej, w odniesieniu do tego samego: nie ma żadnej proporcji pomiędzy promieniami załamanymi i promieniami ciągłymi oraz prostymi, ponieważ nie są one tego samego gatunku, więc ruch jednego do ruchu drugiego nie jest w żadnej proporcji, lecz ruch jednego [gatunku], czyli promienia załamanego, jest sukcesywny, a ruch drugiego, czyli ciągłego promienia padającego, [przechodzącego] przez środek ośrodka wodnego, jest natychmiastowy. Zatem promień ten porusza się natychmiastowo i [tak też] przenika [ośrodek], więc świecące ciało z równą mocą działa w ośrodku wodnym, jak i w ośrodku powietrznym, a to jest przeciw podanej odpowiedzi. Dalej, promień światła nie działa z większą mocą w ośrodku niestawiającym oporu, jak próżnia, niż w ośrodku stawiającym opór, jak woda, i tak [byłoby], gdyby przenikanie ośrodka było natychmiastowe i [odbywało się] w chwili.

[Ad. 2]. Druga niedorzeczność jest oczywista wobec takiego [rozumowania]: zakładam, jak wcześniej, że ciało świecące ciągle będzie oświetlało ośrodek *b* lub *c* – nie ma znaczenia, który z nich – niech będzie jednak tak, że jak ciągle oświetla ośrodek, tak ciągle on gęstnieje, przy pozostałych warunkach niezmiennych. Wówczas wykazuję tak: *a* oddziałuje na *b* i [*b*] jest coraz gęstsze, i gęstość stawia

166 Hasan Ibn al-Haytham (tacińska forma imienia: Alhazen), żyjący na przełomie X i XI wieku arabski uczony zajmujący się optyką. Jest autorem dzieła *Kitāb al-Manāẓir* (w wersji tacińskiej *De Aspectibus* lub *Perspectiva*). Por. Alhazen, *Opticae thesaurus*, VII. I. 8., s. 240–242; R. Bacon, *Multiplicatio specierum*, [w:] idem, *Opus maius*, s. 466.

promieniowi [światła] opór, jak wcześniej, zatem działa ciągle przy [istniejącym] oporze, zatem ciągle sukcesywnie. Wnioskowanie to jest oczywiste, ponieważ formalnie z przeciwieństwa następnika wynika przeciwieństwo poprzednika: wynika bowiem, że a oddziałuje na ośrodek b ciągle i nie sukcesywnie, więc natychmiastowo, zatem bez oporu. To wnioskowanie jest jasne, ponieważ jeśli jakaś porcja światła będzie stawiała opór, czyli będzie utrudniać i przeszkadzać ruchowi, to wtedy działanie będzie sukcesywne.

Co więcej, jeśli przy jakimś oporze oświetlenie może być natychmiastowe, to i przy oporze dwukrotnym może mieć miejsce natychmiastowe oświetlenie z powodu tego samego czynnika oświetlającego lub [też] nie. Jeśli nie – przeciwnie: pierwszy opór nie był odpowiedni do działania sukcesywnego, biorąc pod uwagę czynnik działający, i drugi opór jest tego samego gatunku co pierwszy, ponieważ różnią się jedynie ‘mniej’ i ‘więcej’, więc drugi opór nie jest odpowiedni do działania sukcesywnego lub, co wynika z drugiej części rozumowania, te dwa opory są tego samego gatunku i ani pierwszy nie jest odpowiedni dla działania sukcesywnego, ani drugi. Jeśli więc przy dwukrotnym oporze może nastąpić natychmiastowe oświetlenie, to z tego samego powodu [może nastąpić] przy czterokrotnym, ośmiokrotnym i tak w nieskończoność, więc opór ów nie jest oporem w odniesieniu do tego działania. Wówczas wykazuje się tak: a ciągle oddziałuje sukcesywnie, więc [dzieje się tak] z powodu oporu, jednak opór ten, na podstawie przypadku, ciągle się zwiększa, więc a ciągle działa w wyniku coraz mniejszej proporcji [mocy do oporu], a jednak działa jednostajnie, ponieważ ciągle [działa] natychmiastowo.

[Ad. 3]. Trzeciej nedorzeczności dowodzi się tak: zakłada się, że w całościowo jednostajnym ośrodku powietrznym naprzeciw świecącego ciała a , np. Słońca, umieszczone jest wklęsłe lustro, tak że poprzez odbicie świetlistych promieni słonecznych w tymże ośrodku w punkcie d rozpalony zostaje ogień. Wyznaczam promień padający na to lustro i [zakładam, że] promień ten jest całościowo jednostajny i ośrodek również. Promień ma pewien stopień ciepła, co jest oczywiste, więc jest on jednostajnie ciepły, czyli w całości ma jakiś okre-

ślony stopień ciepła, wyznaczam [też], co jest powszechnym zwyczajem optyków, promień odbity. Promień padający i promień odbity stanowią całą świetlną piramidę odbitą lub padającą, poprzez którą świecące ciało działa na jakiś punkt ośrodka [, wywołując] padanie lub odbicie [światła]. Wyznaczam wobec tego promień odbity od wspomnianego lustra, wówczas promień ten wytwarza ciepło i ogień w punkcie d . I na ile jakaś część tego promienia znacznie przesuwa się lub jest bliższa punktowi d , na tyle intensywniejsze jest [jej] ciepło, i [na tyle] słabsze jest ciepło [części promienia], na ile znajduje się bliżej punktu odbicia, co jest oczywiste samo przez się, i [część ta będzie odznaczała się ciepłem] jednostajnym. Zatem kiedy wyznaczy się jakiś stopień rozpiętości ciepła tego odbitego promienia, stopień, który nie jest powyżej innego, jest najslabszy, a najintensywniejszy jest ten, który nie znajduje się poniżej [innego] w tej rozpiętości. I jeśli tak, to cała rozpiętość ciepła jest jednostajnie zmienna. Dotąd jest to jasne. Wówczas wyznaczam środkowy stopień tej jednostajnie zmiennej rozpiętości, który jest dokładnie równy stopniowi [ciepła], w którym całościowo jednostajny jest promień padający. Możliwość tego jest oczywista, ponieważ ustalono dotychczas, że promień odbity zawiera odmienne nieskończone [stopnie] ciepła, z których jakiś jest intensywniejszy od [stopnia ciepła] promienia padającego. Wówczas wykazuję tak: promień padający i odbity z równą mocą przenikają ośrodek, ponieważ natychmiastowo przenikają ośrodek w takim samym stopniu [ciepła]. Tego dowodzę tak: stopień [ciepła], jaki ma jednostajnie ciepły promień padający, jest dokładnie równy środkowemu stopniowi rozpiętości ciepła jednostajnie zmiennego promienia odbitego i ta rozpiętość ciepła jest równa swojemu stopniowi środkowemu, więc z tym samym stopniem ciepła promień padający i odbity przenikają ośrodek, a przenikanie to jest natychmiastowe i odbywa się w chwili, zatem promień padający i odbity mają równą moc w odniesieniu do intensywności i przenikania ośrodka.

[Ad. 4]. Czwartej niedorzeczności dowodzi się tak. Zakłada się taki przypadek, że a jest pewnym świecącym ciałem, które natychmiastowo działa swoim światłem w jednostajnym ośrodku b . Wówczas wykazuję tak: a oddziałuje na ośrodek b i nic na świecie nie może szybciej

oddziaływać, więc a oddziałuje na b z nieskończoną szybkością, a skoro a oddziałuje ciągle, wynika wspomniana niedorzeczność.

Co więcej, to, co oddziałuje i wprowadza pewną rozpiętość, oddziałuje z jakąś szybkością i [czyni to] w jakimś czasie, i w dwukrotnie krótszym czasie oddziałuje dwukrotnie szybciej, i w trzykrotnie krótszym czasie – trzykrotnie szybciej, i tak w nieskończoność, a to oddziałuje szybciej niż coś innego tego rodzaju, więc to oddziałuje z nieskończoną szybkością i oddziałuje ciągle, jak się zakłada, zatem oddziałuje ciągle z nieskończoną szybkością. Jeśli powie się, że wniosek nie wynika, ale że wynika jedynie, iż a oddziałuje na b z nieskończoną szybkością – przeciwnie, wynika z tego taki wniosek, że z nieskończoną szybkością a oddziałuje na ośrodek b , które to [a] jednak ciągle natęża swój ruch w tymże jednostajnym ośrodku, zakłada się bowiem, że świecące ciało a ciągle tak oddziałuje swoim światłem na ośrodek, że wprowadza coraz intensywniejsze światło. I tak jasno wynika wniosek, ponieważ ciągle po tej chwili [a] będzie wprowadzało coraz intensywniejsze światło, więc ciągle [będzie to czyniło] coraz szybciej. Uzasadniam wnioskowanie: ciągle będzie natężało swoje światło, a natężenie światła jest ruchem, poprzez który działa w tym ośrodku, więc ciągle natęża swój ruch, więc z nieskończoną szybkością oddziałuje to, co ciągle natęża swój ruch.

[Ad. 5]. Jeśli chodzi o wykazanie piątej niedorzeczności, zakłada się jedynie to, że Słońce usuwa z ośrodka swoje światło. A wtedy, jeśli wytwarzanie światła jest natychmiastowe w chwili, to jego usunięcie będzie natychmiastowe i w chwili, ponieważ jeśli nie, to należy uznać, że będzie sukcesywne. Wykazuję, że nie, ponieważ usunięcie światła, kiedy usuwany jest prosty promień świetlny, powoduje usunięcie wszystkich [jego] części jednocześnie, nie tak, że jedna część przed inną [częścią], ale wszystkie równocześnie, i w ten sposób usuwany jest taki świetlisty prosty promień. To jest przeciw temu, co przyjęte, ale formalnie zachodzi takie wynikanie: wszystkie części tego ciała świecącego w jednym i tym samym czasie są usuwane i żadna część nie zanika przed inną ani żadna po innej nie zanika (jak z prostym odcinkiem), więc w ten sposób promień zanika natychmiastowo; zatem nie [zanika] sukcesywnie. Jeśli więc zgodzimy się z tą częścią [rozu-

mowania], że jedna część wspomnianego światła zanika, podczas gdy inna nie zanika, lecz pozostaje bez ruchu (bo taka nieusunięta część nie porusza się ruchem zanikania), to nie wydaje się, aby musiała się poruszać jakimś innym ruchem, biorąc pod uwagę całość tego, co założono w podanym przypadku. Jednak nie można przyjąć, że istnieje taka część, ponieważ [gdy] część zanikłą nazwie się b , a część niezanikłą, nieruchomą i pozostającą w spoczynku – c , to tak się dowodzi: promień ten, posiadający części c i b , jest prosty i ciągły i gdy jedna jego część – jako prostego i ciągłego – jest w ruchu, to porusza się również jego dowolna część, zgodnie z Komentatorem w 8 komentarzu do V księgi *Metafizyki*¹⁶⁷, więc gdy porusza się usunięta część b , to i część c , która nie zaniknie, porusza się i to jedynie ruchem zanikania, więc część niezanikła zaniknie.

Co więcej, [część] b jest usuwana z ośrodka [, w którym się znajduje], więc zmienia usytuowanie w ośrodku, a c jest dokładnie tak samo umiejscowione jak wcześniej i ponieważ c stanowiło z b ciągłość, to części b i c tego promienia zatracają ciągłość, zatem wspomniany promień nie pozostaje ciągły ani prosty, co jest przeciw całej optyce, zgodnie z którą świecące ciało działa swoim światłem w przezroczystym ośrodku w linii prostej, chyba że występuje nadmiernie gęsty ośrodek. Stąd widzenie w ośrodku powietrznym odbywa się poprzez linie proste i tak [też następuje] wszelkie działanie światła.

Dalej, wówczas usunięcie światła będzie utratą ciągłości części światła i w rezultacie zniszczeniem całego światła.

Co więcej, jeśli b w wyniku usunięcia ustąpi, a c pozostanie nieusunięte w tym samym miejscu, co wcześniej, to [można wskazać] środkowy punkt ośrodka pomiędzy b i c , pomiędzy którym i linią [padania światła] nie występuje żadna przeszkoda, a jednak punkt ten nie będzie oświetlony ani przez jedną, ani przez drugą część, chociaż znajduje się on w pobliżu obydwu [części]. W odniesieniu do tego samego: niech tym środkowym punktem będzie d , wówczas c przesuwa się do punktu d i to przesuwanie światła c do punktu d jest tym samym, co powstawanie

167 Averroes, *Com. in Met.*, V, com. 8, f. 11 va–b: „Linia prosta porusza się co do całości jednocześnie. Można ująć to tak, że gdy linia kręta się przemieszcza, można odróżnić jedną z linii [jej część] od drugiej, uwzględniając kąt a [części te] nie poruszają się jednocześnie, co jest niemożliwe w linii prostej”.

tegoż światła do punktu d , jednak takie powstawanie światła jest natchmiastowe, więc jego przesunięcie także.

[Ad. 6]. Dla wykazania szóstej niedorzeczności zakłada się taki przypadek: naprzeciw świecącego ciała, takiego jak Słońce, umieszczone zostaje ciemne ciało, mniejsze od wspomnianego ciała świecącego, i ich środki są nieruchome, [i znajdują się one] w tym samym ośrodku powietrznym, i ciemne ciało maleje w wyniku ciągłego i jednostajnego niszczenia jego części sferycznych. Wówczas wykazuje się tak: ciemne ciało znajduje się bezpośrednio naprzeciw ciała świecącego i to [pierwsze] jest mniejsze niż to [drugie], i pozostałe warunki są niezmiennie, więc promienie przechodzące przez krańcowe punkty średnicy ciemnego ciała zbiegają się. Wnioskowanie jest jasne. Niech a będzie punktem [ich] zbiegania się, wtedy uzasadnia się tak: dwa promienie zbiegają się w punkcie a i ciemne ciało jest ciągle sukcesywnie niszczone stosownie do [kolejnych] części sferycznych, przy czym jego środek [pozostaje w tym samym miejscu], a świecące ciało ciągle jest jednostajne, wobec tego te dwa promienie zbiegają się w bliższym punkcie [niż a] i dalej, więc w jakimś punkcie bliżej [od punktu zbiegania się a] zostaną usunięte te promienie. Pierwsze wnioskowanie jest jasne, bowiem na ile średnica ciemnego ciała zmniejsza się, na tyle znacznie zbliżają się [do siebie] przechodzące promienie i w rezultacie docierają do innego punktu, mniej odległego, tak więc obydwie promienie zanikają od punktu a do jakiegoś bliższego punktu, a jednak ani do punktu niestykającego się z a , ani stykającego się z a . Nie do stykającego się [z a], ponieważ wówczas jakieś dwa punkty mogą się stykać i na podstawie tej samej racji jakieś trzy i cztery, i tak w nieskończoność, co byłoby zniszczeniem całej geometrii¹⁶⁸. Nie [są usuwane te promienie także] do punktu niestykającego się [z a], ponieważ [światło] byłoby usuwane do punktu b po prostym odcinku, którego końcami są punkty a i b , i wyznaczam części proporcjonalne tego odcinka tak, że punkt c kończy pierwszą część proporcjonalną, punkt d drugą, e trzecią

168 Por. Arystoteles, *Fizyka*, VI.1, (231b), s. 132: „przecież między punktami zawsze się znajduje jakaś linia, a między momentami zawsze jakiś okres czasu”.

i tak w nieskończoność, i części proporcjonalne są wyznaczane, zaczynając od punktu a , i niech jeden promień będzie usuwany od punktu a do punktu b . Następnie wyznaczam w ciemnym ciele część zniszczoną lub mającą być zniszczoną, która stanowi przeszkodę [dla światła ciała świecącego] i w wyniku jej zniszczenia oświetlony zostanie jakiś punkt pomiędzy a i b . I zakładam, że część ta, stanowiąca barierę pomiędzy ciałem świecącym i jakimś [punktem] pomiędzy punktami a i b , jak powiedziano wcześniej, będzie zanikała sukcesywnie według jej części proporcjonalnych. Wówczas wykazuję tak: promień nie będzie usuwany od punktu a w kierunku punktu b , ponieważ jeśli tak, to albo [byłby usuwany] natychmiastowo, albo sukcesywnie. Jeśli sukcesywnie, to skoro zanikanie światła jest przesunięciem zasięgu światła z punktu oddalonego do punktu bliższego, mamy do czynienia z sukcesywnym przesunięciem światła. Jeśli natychmiastowo – przeciwnie: jak długo całościowo jest niszczone pierwsza część proporcjonalna ciała ciemnego, promień nie przesuwa się w kierunku punktu b , co jest dostrzegane w sposób oczywisty, więc po zniszczeniu pierwszej części proporcjonalnej tego ciała ciemnego nie jest przesuwany do punktu b i tak jest przesuwany do jakiegoś punktu bliżej, jak wiadomo, ale nie wydaje się racjonalne, by miałby to być jakiś inny punkt niż c , więc po zniszczeniu pierwszej części proporcjonalnej promień przesuwany jest do punktu c ; na podstawie tego samego rozumowania: po zniszczeniu drugiej części proporcjonalnej promień jest przesuwany do punktu d ; i dalej, po zniszczeniu trzeciej części proporcjonalnej tego ciemnego ciała promień przesuwa się do czwartego punktu, czyli e , i tak po kolei. Wobec tego, gdy pierwsza część tego ciemnego ciała ulega zniszczeniu zgodnie z [porządkiem kolejnych] części proporcjonalnych i sukcesywnie jedna część po innej części, i promień nie przesuwa się do b wcześniej, zanim pierwsza część proporcjonalna nie zostanie całościowo zniszczona, to promień [ten] najpierw zostanie przesunięty do punktu c , zanim do punktu b lub d , i wcześniej do punktu d , zanim do punktu b lub e , i najpierw do punktu e , zanim do punktu b lub f , i tak po kolei. I jeśli tak, to promień jest usuwany od punktu a do b , przechodząc przez [punkty] c , d , e , f i pozostałe punkty w nieskończoność na tym samym odcinku ab , i przesuwa się do dowolnego z nich sukcesywnie,

zanim zostanie przesunięty do punktu b , więc promień przesuwają się od punktu a do b sukcesywnie, więc nie natychmiastowo.

PRZECIWNIE:

Co innego mówią wszyscy optycy. Alhazen i Euklides tak wyjaśniają: pewna zmiana zachodzi natychmiastowo i nie tak, że wcześniej w połowie czasu niż w całym czasie i to odbywa się w nie-czasie i taka jest zmiana światła w oświetlającym ośrodku¹⁶⁹. Następnie, Komentator w 22 komentarzu do VI księgi *Fizyki* oraz 70 komentarzu do II księgi *O duszy* [wskazuje], że Arystoteles mówi, że oświetlenie domu od świeczki i oświetlenie po horyzont od Słońca zachodzą natychmiast, nie w czasie¹⁷⁰. Dowodzą oni tego tak: jeśli jakaś niewielka część ośrodka byłaby oświetlana sukcesywnie, np. część powietrza ponad horyzontem o długości stopy oświetlana jest w jakimś niedostrzegalnym zmysłowo czasie, czas ten stanowi jakąś część czasu odmierzanego oświetleniem [powietrza] o długości dwóch stóp. I jeśli tak, to

169 Autor błędnie przypisuje tę opinię Alhazenowi. Wyrażali ją Arystoteles i Alkindi, ale Alhazen uważał, że światło rozchodzi się w ośrodku w czasie. Por. R. Bacon, *De scientia perspectiva*, [w:] *Opus maius*, cap. III, dist. IX, s. 68–69; Alhazen, *Opticae thesaurus*, II, 21, s. 37–38 oraz VII, 8, s. 240–242. Jan Pecham podaje, że wytwarzanie światła jest natychmiastowe, ale biorąc pod uwagę jego działanie czy to w odniesieniu do ośrodka, czy postrzegania przez zmysły, następuje w czasie. J. Pecham, *Tractatus de perspectiva*, s. 32: „Odpowiadam, że Augustyn wydaje się klarownie potwierdzać, że wytwarzanie światła jest natychmiastowe, z czym i Arystoteles się zgadza. To samo ja potwierdzam i można powiedzieć, że autor *De perspectiva* [tj. Alhazen] ma na myśli to, że promień [światła] co do działania [rozchodzi się w czasie], ponieważ rozrzedzanie ośrodka i proces poznania zmysłowego odbywają się w czasie jedynie, chociaż samo oświetlenie jest natychmiastowe”. Euklides nie pisze *explicite* o tym, czy przemiana dotycząca oświetlenia ośrodka następuje w czasie, czy też nie. Zgodnie ze współczesnymi interpretacjami jego optyki, podane w dziele *Optica* definicje wskazują na to, że grecki matematyk ujmował wzrokowe promienie umożliwiające widzenie jako niepodzielne. (L. Russo, *The Forgotten Revolution. How Science Was Born in 300 BC and Why it Had to Be Reborn*, tłum. S. Levy, Berlin 2004, s. 149). W konsekwencji więc samo widzenie odbywałoby się momentalnie, a nie w czasie. Nie jest jednak jasne, w jaki sposób oświetlany jest sam ośrodek. Por. Euclides, *Optica*, [w:] *Opera Omnia*, vol. VII, Lipsiae 1895, s. 2.

170 U Arystotelesa podawanych odnośników nie znaleziono. Averroes, *Com. in Phys.*, VI, com. 32, f. 266rab: „Istnieje zmiana, która jest kresem innej zmiany, np. oświetlenie domu, które następuje w wyniku przemieszczenia świecy i ruchu kolumny z lewej strony na prawą w wyniku przemieszczenia kolumny. Oczywiście jest, że zmiany te nie zachodzą w czasie, ponieważ są krańcami zmian”. Por. także Averroes, *Com. in De anima*, II, com. 70, f. 237.

powietrze o długości dwóch stóp zostanie oświetlone w dwukrotnie [dłuższym czasie], przy założeniu jednostajnego ośrodka, i trzech stóp w trzykrotnie [dłuższym], i tak dalej, więc cały nasz horyzont i ośrodek powietrzny zostanie oświetlony przez Słońce jedynie w czasie w sposób oczywisty dostrzegalnym zmysłowo. Następnik jest fałszywy i przeciw obserwacji.

STANOWISKO AUTORA WOBEC ARTYKUŁU

Jednakże, nie przeciwstawiając się temu, w odniesieniu do artykułu mówię, że oświetlanie ośrodka jest sukcesywne i [odbywa się] w czasie. Co do Arystotelesa i Komentatora mówię, że [ich pogląd] należy rozumieć tak, że oświetlanie ośrodka odbywa się z niedostrzegalną szybkością, a nie natychmiastowo i w chwili, [czyli coś] oświetla ośrodek z niezauważalną szybkością¹⁷¹. Do tego dochodzi uzasadnienie, że jeśli ruch światła nie byłby niepostrzeżenie szybki, czyli wolny, to Słońce oświetlałoby ośrodek i to byłoby dostrzegalne w jakimś łatwo zauważalnym czasie, ale ponieważ nie oświetla tak, trzeba uznać, że oświetlenie ośrodka następuje niedostrzegalnie szybko. I pewne jest, że takie rozumowanie nie wynika: jeśli powietrze o długości stopy jest oświetlane przez Słońce w jakimś czasie, to [powietrze] o długości dwóch stóp jest oświetlane w dwukrotnie dłuższym czasie. Raczej jest w zgodzie z tym, że Słońce oświetla ośrodek sukcesywnie i że w krótszym niż dwukrotny czasie oświetla [powietrze o długości] dwóch stóp i trzech stóp, i czterech stóp, itd. Jasne jest z tego, że w zamyśle [Arystotelesa i Komentatora] Słońce nie oświetla ośrodka natychmiast i w chwili, ale niepostrzeżenie szybko i nie [dzieje się to] wolno, chociaż wydawać by się mogło, że bez wątplenia przyjmują inaczej.

171 Por. R. Bacon, *Scientia de perspectiva*, dist. IX, cap. 3, s. 71.

Artykuł trzeci

CZY KAŻDY CZYNNIK DZIAŁAJĄCY DZIAŁAJĄC, PODLEGA DZIAŁANIU?

Wykazuje się najpierw, że nie, ponieważ wówczas element doznający reagowałby i tak reakcja byłaby możliwa, jednak tak nie jest, ponieważ wynikają z tego liczne niedorzeczności. [1]. Po pierwsze, byłaby jakaś reakcja, która nie zachodziłaby pomiędzy tym, co równe, ani pomiędzy tym, co nierówne. [2]. Po drugie, jakieś dwa elementy ulegają zmianie ciągle od nie-stopnia. [3]. Po trzecie, coś mogłoby ciągle działać w wyniku proporcji mniejszej nierówności. [4]. Po czwarte, jakieś działanie nigdy nie ustanie. [5]. Po piąte, jakieś działanie ustanie, a jednak nie zakończy się ani natychmiastowo, ani sukcesywnie. [6]. Po szóste, cokolwiek jest zdolne do oddziaływania na cokolwiek w wyniku jakiegokolwiek proporcji.

[Ad. 1]. W odniesieniu do pierwszego zakłada się, że a jest pewnym ogniem, a b wodą, która jest zdolna do reakcji [na działanie] a . Zakłada się [też], że a upodabnia b do siebie. Wówczas wykazuje się tak: a upodobni do siebie b , więc a oddziałuje na b , więc a ulega [też] działaniu b , więc b reaguje [, oddziałując] na a , więc w wyniku działania a [następuje] reakcja ze strony b , a jednak reakcja ta nie zachodzi ani pomiędzy tym, co takie samo, ani pomiędzy tym, co różne. Gdyby bowiem [zachodziła pomiędzy tym, co różne], niech a będzie pewnym ogniem w najwyższym stopniu zdolnym do upodobnienia do siebie b – wody w najwyższym stopniu, która jest zdolna do oddziaływania na a lub na część a , i niech c będzie częścią a , na którą b oddziałuje do punktu należącego do części c , a skoro działanie b dotrze do środkowego punktu c , jakaś część nieulegająca oddziaływaniu będzie miała większą moc do działania w tejże części [przyjmującej] działanie, niż będzie miała [woda] b do

działania w tej przyjmującej działanie części i to oddziaływanie będzie tak samo silne lub silniejsze. Zatem część $[a]$ nieulegająca oddziaływaniu, jeśli pozostałe warunki są niezmiennie, będzie wprowadzać ciepło w tę część $[c]$ i to wtedy, gdy działanie b dotrze do środkowego punktu [części] c . I jeśli tak, to [woda] b nie będzie oddziaływała na dalszy punkt niż środkowy punkt c , a pozostała nieulegająca oddziaływaniu część a ma większą moc do działania w części przyjmującej działanie, niż ma b do działania w tejże części, więc oddziaływanie [to] nie obejmie całej części c , więc działanie b nigdy nie dotrze do [danego] punktu c .

Co więcej, jeśli c byłoby oddzielone od a i umieszczone w takiej samej odległości pomiędzy a i b , i miałyby jakiś mniejszy [niż najwyższy] stopień jednostajnego ciepła, to b nie oddziaływałoby na całe c . To wykazują tak: d [tj. część a pozostała po odłączeniu c] ma większą moc do zachowania [ciepła] c niż b do działania na c i oddziaływanie to odbywa się w takich właśnie warunkach, więc b nie oddziała na całe c lub c całościowo i równocześnie oraz w tym samym czasie będzie się poruszało ruchami przeciwnymi. Stąd jeśli się przyzna, że b już nie oddziałuje na całe c i c już ma mniejszą moc w odniesieniu do b , niż by miało, jeśli byłoby najcieplejsze i złączone z d , to jeśli c byłoby najcieplejsze i stanowiło ciągłość z ogniem a , to b nie oddziaływałaby na całe c . I na podstawie tego samego uzasadnienia wykazują, że b nie oddziałuje na jakąś część [ognia] a , ponieważ jeśli tak, to niech tą częścią będzie f , wówczas b nie oddziałuje na f w a , bowiem jeśli tak, to [oddziałuje] przez jakiś czas. Następnik jest fałszywy, [czego dowodzi się tak:] niech czasem tym będzie g i niech będzie już środkowa chwila tego czasu, wówczas w chwili tej b oddziałuje na f w a – przeciwnie: jeśli część f byłaby odłączona od pozostałej części [ognia] a i umieszczona w środkowym punkcie między a i b , b nie oddziaływałaby na tę część [tj. f], ponieważ na podstawie tego samego (co wcześniej) rozumowania [ogień] d oddziaływałby na część f takim ciepłem, jak b zimnem, i tak [f] równocześnie i w tym samym czasie poruszałyby się przeciwnymi ruchami, tj. ulegałyby oziębieniu i ogrzewaniu. Wykazują wówczas tak: jeśli część f byłaby oddzielona od a , to b nie oddziaływałaby na nią, więc tym bardziej już b nie oddziałuje na część f . Oddziaływanie (reakcja) nie jest również możliwe pomiędzy tym, co równe. Niech a będzie ogniem w najwyższym stopniu, a b wodą w najwyższym stopniu równą mocy a , i [a i b] zbliżają się do siebie, i niech

c będzie częścią, poprzez którą b oddziałuje na a , a d częścią, przez którą a oddziałuje na b . Wykazuje się wówczas, że a nie oddziałuje poprzez d ani b poprzez c , ponieważ wyznacza się ośrodek w środkowym stopniu ciepła i środkowym stopniu zimna, który na tyle jest zgodny z a , na ile jest zgodny z b i odwrotnie. I niech g o mocy sto razy mniejszej niż c lub d zostanie umieszczone w środkowym punkcie pomiędzy a i b . Wówczas tak: taka sama jest proporcja a do g jak b do g i taka sama odległość, i taki sam [poziom] przeciwnej [jakości], więc ani a , ani b nie oddziałują na całe g i skoro g stawia mniejszy opór b niż c i mniejszy opór a niż d , to ani b nie oddziałuje na całe c , ani a na całe d .

[Ad. 2]. Z tego wynika dalej druga niedorzeczność, bowiem jeśli a oddziałuje na b i odwrotnie, przy zachowaniu ciągle równej odległości i tej samej mocy obydwu, to ciągle na ile a osłabia b , na tyle b osłabia a , więc ciągle pomiędzy a i b będzie taka sama proporcja, jaka była na początku, a na początku była między nimi proporcja równości, więc przez cały czas a i b ciągle działają w wyniku proporcji równości, więc w wyniku nie-stopnia ruchu, co jest niemożliwe.

[Ad. 3]. Trzeciej niedorzeczności dowodzi się tak: niech a będzie najcieplejszym ogniem, a b chłodną, ale nie najzimniejszą wodą, i a działa w b . Wtedy wynika: a działa w b , więc b oddziałuje na a , ale proporcja b do dowolnego stopnia a jest proporcją mniejszej nierówności i jedynie w wyniku takiej proporcji ciągle działa, więc b ciągle działa w wyniku proporcji mniejszej nierówności.

[Ad. 4]. Czwartej niedorzeczności dowodzi się tak. Przyjmując powyższy przykład z założeniem, że a jest do b w proporcji większej nierówności, dowodzi się najpierw, że to wynika, ponieważ jeśli oddziaływanie b na a miałyby kiedyś ustać, to miałyby to miejsce, kiedy zbliżone do siebie krańce a i b byłyby podobne. Wykazuję jednak, że nie [może tak być], bowiem w takim ruchu [zmiany], biorąc pod uwagę zbliżone krańce, ciepło, a także zimno będzie większe. Jednak ciepło w b w zbliżonym krańcu jest w takiej proporcji do zimna w a , jak ciepło w a w zbliżonym krańcu do zimna w b i ciepło w b jest w proporcji większej nierówności do zimna w a , więc [woda] b jest zdolna do oddziaływania na [ogień] a , ponieważ a jest

zdolne do działania w b , z czego wynika coś przeciwnego, i pozostałe warunki są takie same, więc b jest zdolne do oddziaływania na a , więc reakcja nie ustępuje wtedy, gdy zbliżone krańce są o równym stopniu.

Co więcej, wykazuje się, że w żadnej chwili reakcja nie przestanie zachodzić, ponieważ wówczas b wraz z częścią a , na którą oddziałuje, jest w jakiejś proporcji większej nierówności do jakiejś części tej części a , na którą nie oddziałuje. Zatem [woda] b jest zdolna do działania w takiej części [, do której jest w proporcji większej nierówności,] i teraz jest zdolna do szybszego działania, niż była kiedykolwiek przedtem, ponieważ teraz ma większą moc niż kiedykolwiek przedtem, jeśli chodzi o działanie w takiej części nieulegającej [dotychczas] oddziaływaniu, ponieważ teraz jest większe przeciwieństwo [zimna i ciepła], niż było kiedykolwiek przed tą chwilą, zatem jest zdolna do szybszego działania, niż wówczas była zdolna, zatem itd. Uzasadnia się pierwsze wnioskowanie: b wraz z częścią a ulegającą oddziaływaniu jest w pewnej proporcji większej nierówności do jakiejś części a stykającej się z nimi bezpośrednio, więc scalenie to jest zdolne do działania w tej części, ponieważ b nie jest zdolne do działania w a , chyba że jest w proporcji większej nierówności do jakiejś części a i to w obrębie zbliżonych krańców. [Woda b] nie jest bowiem zdolna do oddziaływania na a w proporcji do całego a , ponieważ jest to proporcja mniejszej nierówności, a taka nie wystarcza do działania i ruch z niej nie pochodzi, więc [woda] b nie jest zdolna do oddziaływania w a , chyba że w proporcji do jakiejś części stykającej się [z nią], gdy krańce są takie same. Jednak od teraz, gdy zbliżone krańce są takie same, b wraz z częścią a , na którą oddziałuje, jest do jakiejś części tej części, która nie ulega oddziaływaniu, w pewnej proporcji większej nierówności, więc teraz reakcja nie ustanie, z powodu tej samej racji, w żadnej chwili, więc b nigdy nie przestanie oddziaływać na a . To jednak – jak się wykazuje – jest fałszywe, ponieważ skoro b wprowadziło swoją rozpiętość aż do stopnia środkowego i a wprowadziło swoją rozpiętość do stopnia środkowego, wynika, że b nie oddziałuje już dalej na a , ponieważ wówczas c [tj. ta nowa część o zmienionych wartościach jakości ciepła i zimna] będzie zbliżona do d [także nowej części, o odmiennych wartościach jakości] swoim mniej intensywnym krańcem do krańca intensywniejszego d i wówczas najslabszy stopień ciepła, którego nie ma w d , i najintensywniejszy stopień ciepła, którego nie ma w c , jest ten sam,

więc zgodnie z taką proporcją nie będzie dalszego oddziaływania. Następnie, jeśli b ciągle oddziaływałoby na a , to b sprowadziłoby a do swojej natury i odwrotnie – a sprowadziłoby [b] do swojej natury. Następnik jest fałszywy i wnioskowanie oczywiste dla wnikliwego badacza.

[Ad. 5]. Dla wykazania piątej niedorzeczności argumentuje się jak poprzednio, bowiem to, że kiedyś oddziaływanie pomiędzy a i b ustanie, jest jasne z poprzedniego argumentu. A to, że b nie przestanie oddziaływać na a ani natychmiastowo, ani sukcesywnie, tak wykazują: nie [zaprzestanie oddziaływać] sukcesywnie, ponieważ jeśli by tak było, to szybciej przestanie działać w jednej części niż w drugiej i wynika z tego, że będzie jakiś czynnik działający, który ciągle będzie działał w c , a jednak czynnik ten nigdy nie będzie działał w c . Wykazują to tak: wynika, że b zaprzestaje oddziaływania na a część po części, więc [woda] b ciągle będzie oddziaływała w coraz to mniejszej części. I następnie, skoro część, na którą nie oddziałuje, ciągle będzie wywoływała najwyższy stopień ciepła w częściach nieulegających oddziaływaniu ze strony b , to część a nieulegająca oddziaływaniu ciągle będzie działała w c [, czyli części a , która ulega oddziaływaniu b] i nigdy nie będzie tak, że ta sama część nieulegająca oddziaływaniu działa w c , ponieważ ciągle będzie tak, że b będzie działało całościowo w największej niejednostajnej części c , więc ciągle będzie tak, że nieulegająca oddziaływaniu część a nie będzie działała w c , wprowadzając najwyższy stopień ciepła. Wnioskowanie jest oczywiste, ponieważ jeśli tak, wynika, że to samo ze względu na to samo ulega ociepleniu i oziębieniu, co jest niemożliwe. Jeśli powie się, że b jednocześnie zaprzestaje oddziaływać tak, że nie szybciej przestaje oddziaływać na jedną część niż na drugą, wynika [z tego] niedorzeczność, że b [ma większą moc] do działania w bliższej połowie niż w połowie dalszej i zbliża się bardziej do bliższej połowy c niż do połowy dalszej c , i przeciwieństwo [jakości] wystarcza do działania, a jednak zaprzestanie oddziaływania na bliską połowę c nie szybciej niż na dalszą połowę c . Jeśli przyjmie się wniosek – przeciwnie: b bardziej zbliży się do bliższej połowy c niż do połowy dalszej i b ma więcej mocy do działania w połowie bliskiej, skoro połowa ta jest bardziej podobna [do b] niż połowa dalsza, więc szybciej zaprzestanie działania w bliskiej połowie c niż w połowie dalszej, więc nie [zaprzestanie działania] natychmiastowo.

[Ad. 6]. Aby wykazać szóstą niedorzeczność, zakłada się, że *a* jest ogniem o takiej samej objętości, jak ogień w swojej sferze, *b* natomiast jest małą kroplą wody morskiej. Następnie zbliżają się do siebie, tak jednak, że coś zewnętrznego przeszkadza ogniewi *a* w działaniu na samo *b*. Wówczas wykazuje się, że *b* jest zdolne do działania w *a*, wytwarzając z *a* wodę w najwyższym [stopniu zimna]. Uzasadniam tak: *b* jest w proporcji większej nierówności do jakiejś części *a* i jest w takiej samej proporcji do działania w takiej części, jak do przyjęcia oddziaływania ze strony całego *a*, więc jeśli [woda] *b* jest zdolna do działania w tej części, wówczas po wykonaniu tego działania w owej części jest w pewnej proporcji większej nierówności do części stykającej się z ową częścią, więc jest zdolna do działania w niej, i tak [samo], na podstawie tej samej racji, w całości. Wynika z tego formalnie, że cokolwiek jest zdolne do działania w czymkolwiek. Jeśli bowiem powie się, że nie, przeciwnie: reakcja nie zachodzi z innego powodu niż z tego, że coś jest w proporcji większej nierówności do czegoś, jednak dowolny element doznający w świecie jest w jakiejś proporcji większej nierówności do jakiejś części czynnika działającego, więc dowolny element doznający jest zdolny do oddziaływania na dowolny czynnik działający w wyniku dowolnej proporcji, ponieważ jakakolwiek byłaby proporcja między tym, co działa, i tym, co oddziałuje, czy to byłaby proporcja większej nierówności, czy proporcja równości tego, co oddziałuje, na to, co działa, to byłaby proporcją wystarczającą do działania¹⁷².

PRZECIWNIE:

Arystoteles i Komentator w I księdze *O powstawaniu* wskazują, że każdy czynnik działający działając, podlega działaniu¹⁷³. Wobec tego każdy czynnik zmieniający zmieniając, podlega zmianie. Następnie, Komentator w komentarzu 16 do III księgi *Fizyki* mówi, że każdy czynnik działający, łączący się z elementem doznającym w materii, działając, ulega działaniu¹⁷⁴. Ponadto mówi się tu, że kiedy element doznający

172 Por. R. Kilvington, *Kwestie o ruchu*, kw. I, s. 130–131.

173 Por. Arystoteles, *O powstawaniu* I, (324b), s. 37; *Auctoritates Aristotelis* 4, *De generatione* I, n. 12, s. 168: „Každy czynnik działający naturalnie podczas działania ulega oddziaływaniu”. Zob. też Arystoteles, *Fizyka* III.1, (201a), s. 65–66.

174 Averroes, *Com. in Phys.*, III, com. 16, f. 91vb: „Działanie bowiem właściwe sobie, czyli

dominuje nad jakąś częścią czynnika działającego i czynnik działający oraz element doznający dzieli jakąś rozpiętość [jakości] co do [ich] zbliżonych krańców, wówczas taki czynnik działający działając, ulega oddziałaniu.

STANOWISKO AUTORA WOBEC ARTYKUŁU

W odniesieniu do artykułu, kiedy pytamy, czy każdy czynnik działający itd. – odpowiada się, że tak, mówiąc o czynniku fizycznym, przy pozostałych warunkach niezmiennych, i tylko w odniesieniu do świata podksiężycowego, ponieważ niebo i gwiazdy oddziałują na [ciała] znajdujące się poniżej, a jednak nie podlegają oddziaływaniu przez te niższe [ciała].

ODPOWIEDZI NA NIEDORZECZNOŚCI

[Ad. 1]. Na pierwszą niedorzeczność odpowiadam, że tak: pomiędzy tym, co równe, jak i tym, co nierówne, działanie i oddziaływanie jest możliwe. Wówczas, co do pierwszego [argumentu], przyjmuje się przypadek i uznaje, że b działa na część c . Kiedy wykazuje się, że część nieulegająca oddziaływaniu ma większą moc do działania w części ulegającej oddziaływaniu niż b – temu przeczę, ponieważ gdy część ulegająca oddziaływaniu i część nieulegająca oddziaływaniu są całkowicie podobne, część nieulegająca oddziaływaniu ma jakąś moc do działania w części ulegającej oddziaływaniu. I kiedy wykazuje się przeciwnie: część nieulegająca oddziaływaniu ma więcej mocy do zachowania [ciepła] i do powstrzymania [aktywności] b , niż b [ma] do działania w c , i tak samo [d i b] są zbliżone do c , więc z tego samego powodu b działa

zgodnie z tym, co jest czynnikiem poruszającym w akcie, jest poruszanie, [a] nie bycie poruszonym, jednak, ponieważ działa tak poprzez stykanie się, skoro jest ciałem, to z konieczności jest poruszany przez to, co porusza, dotykając tego. Niemniej nie dzieje się to zgodnie z tym, czym jest czynnik poruszający, czyli zgodnie z tym, co jest w akcie, ale zgodnie z tym, czym czynnik poruszający jest w możliwości; takiego rodzaju są czynnik poruszający i element poruszany, których materia jest ta sama”.

w c będącym częścią ulegającą oddziaływaniu, z jakiego część nieulegająca oddziaływaniu działa w c , zachowując [ciepło] – neguje się wnioskowanie. A to dlatego, że na początku całość a jest jednostajna i w rezultacie nie dąży do działania w żadnej swojej części, ale jedynie w tym, co jest jej przeciwne, i tak jest w odniesieniu do b . I ponieważ b dominuje nad częścią ulegającą oddziaływaniu, czyli c , będącą częścią a , stąd b zaczyna działać w c i po rozpoczęciu działania łatwiej jest [je] kontynuować niż zaczynać, więc b ciągle będzie działała w c , dopóki najniższy stopień, którego nie było w części nieulegającej oddziaływaniu, będzie najintensywniejszym, którego nie było w części ulegającej oddziaływaniu.

Co do drugiego argumentu, przyjmuje się przypadek i potwierdza, że jeśli c byłoby odłączone od d , czyli od części [a] nieulegającej oddziaływaniu, i byłoby w równej odległości pomiędzy b i d , i c byłoby w pewnym stopniu jednostajnego osłabionego ciepła, to wówczas b nie oddziaływałaby w całym c . Przyczyną tego jest to, że c stawia większy opór b niż wcześniej, i jeśli tak się wykazuje: „zatem b nie oddziałuje na c ” – przeczy się wnioskowaniu.

Jeśli chodzi o trzeci argument, kiedy się wykazuje, że przez żaden czas b nie będzie oddziaływało na a – przeczy się temu. Przyjmuje się przypadek i teraz jest środkowa chwila czasu, w którym b oddziałuje na a , i uznaje się, że w tej środkowej chwili b oddziałuje na jakąś część a . Gdy wykazuje się: jeśli ta część byłaby oddzielona od pozostałej części a , wówczas b nie oddziaływałaby na tę część, więc tym bardziej już nie oddziaływałaby na tę część – przeczy się wnioskowaniu i podobnie poprzednikowi.

[Należy] odnieść się także do argumentu, który wydaje się dowodzić, że pomiędzy tym, co równe, nie ma oddziaływania. Przyjmuje się przypadek i dalej uznaje się, że ani a , ani b nie działają na całe g , właściwie, jakkolwiek małe byłoby jednostajne g w środkowym stopniu ciepła, dopóki znajdowałoby się równo pomiędzy a i b , a lub b nie działałyby na całość g . Stąd można [powiedzieć], że tak a , jak i b , nie działa na [całe] g , a jednak obydwa działają na całość g , tak że każde z nich działa aż do punktu środkowego g , aż [działanie to] obejmie połowę słabszą od rozpiętości [jakości w czynniku działającym]. Wówczas, jeśli wykazuje się, że g ma mniejszy opór względem b niż c i względem a niż d , wówczas skoro

ani a , ani b nie działa w całym g , to tym bardziej a nie działa na b ani b na c – przeczę [temu] wnioskowaniu.

[Ad. 2]. Co do argumentu, co do którego wydaje się, że dowodzi drugiej niedorzeczności, przyjmuję przypadek i nie wynika z niego, że coś działa ciągle w wyniku proporcji równości, ponieważ b nie oddziałuje na a ani a na b w wyniku proporcji całej [mocy] a do całego [oporu] b , w rzeczywistości [działanie to] wynika z proporcji [mocy] a do [oporu] jakiejś części b .

[Ad. 3]. Na trzecią niedorzeczność odpowiadam, że b nie będzie działała w a i żadne działanie nie wywołuje reakcji, chyba że pozostałe warunki są niezienne, a nie jest tak w założeniu, ponieważ b nie dominuje nad żadną częścią a ani nie jest w proporcji wystarczającej do ruchu wobec jakiejś części [a].

[Ad. 4]. W odniesieniu do czwartej niedorzeczności mówię, że działanie pomiędzy a i b ustanie i to gdy obydwa wprowadzą do drugiego środkowy stopień swojej rozpiętości, i to jest powszechnie prawdziwe, ponieważ pomiędzy tym, co równe, działanie nie ustanie, zanim ich działanie nie obejmie pozostałej połowy o słabszej [jakości] od ich rozpiętości. I wówczas, jeśli chodzi o zbliżone krańce, środkowy stopień rozpiętości ciepła jest najslabszym stopniem, którego nie będzie w b , i najintensywniejszym, którego nie będzie wówczas w a . Pomiedzy takimi [ciałami] i tak zbliżonymi nie może być oddziaływania i wobec tego jasne jest, że w tym, co równe, nigdy nie będzie oddziaływania aż do środkowego punktu rozpiętości i wówczas działanie ustanie.

[Ad. 5]. Na piątą [niedorzeczność] odpowiadam, że nie wynika: b niejednocześnie przestanie działać w [każdej części] c , więc nie przestanie działać szybciej w jednej części c niż w innej. I wskazuje się, że gdy w końcu b przestanie działać w c , b będzie ze względu na takie zbliżenie w proporcji [mocy do oporu] umożliwiającej działanie w jakiejś części c .

[Ad. 6]. Co do szóstej niedorzeczności, jeśli b jest w proporcji większej nierówności do jakiejś części a , to będzie działało w $[a]$ i ciągle będzie działało w a , aż wprowadzi środkowy stopień rozpiętości swojej [jakości] i nie dłużej, co jest jasne z tego, co powiedziano.

STANOWISKO AUTORA WOBEC KWESTII

W odpowiedzi na [główne] pytanie kwestii, mianowicie: czy w ruchu zmiany należy wyznaczać szybkość lub spowolnienie? – odpowiada się: „tak”. Szybkość w ruchu zmiany jest wyznaczana poprzez proporcję najintensywniejszych rozpiętości. Odrzucam dwa pierwsze stanowiska jako błędne i fałszywe.

ODPOWIEDZI NA ZARZUTY PRZECIW TRZECIEMU STANOWISKU

[Ad. III. 1]. Odpowiadam na uzasadnienia przeciw trzeciej przytoczonej opinii, najpierw na pierwsze. Uznaje się wniosek i nie jest on niedorzeczny.

Co do pierwszego argumentu przeciwnego, neguje się to, że a nie może ogrzewać się niejednostajnie, o ile nie [czyni tego] poprzez odmienne natężenie lub rozpiętość ruchu [zmiany] w a . I podobnie się przeczy, że nie może jednostajnie się ogrzewać co do czasu, o ile nie ogrzewa się ono ciągle w jednostajnym stopniu szybkości i podobnie co do ekstensywności [stopnia], właściwie ciągle będzie się ogrzewało, biorąc pod uwagę to, że nie będzie żadnego [innego] ruchu w a , chyba że mniej ciepła połowa zgęstnieje, a póki co a ciągle będzie stawało się coraz cieplejsze, ponieważ większa będzie proporcja części cieplejszej do części mniej ciepłej i w rezultacie a ciągle będzie stawało się coraz cieplejsze.

Na kolejny argument odpowiada się, przecząc wnioskowaniu: w wyniku tej samej proporcji a ciągle całościowo się ogrzewa, więc ciągle będzie się ogrzewało całościowo jednostajnie co do części podłoża. Wynika to po odrzuceniu rozrzedzenia i zagęszczenia, zmniejszenia i zniszczenia części.

Na następny argument odpowiada się, przecząc temu, że a nie może ogrzewać się niejednostajnie w odniesieniu do części podłoża, o ile jedna część nie ogrzewa się w szybszym stopniu niż inna.

[Ad. III. 2]. Na kolejny argument odpowiada się, przecząc wnioskowaniu: „ a ciągle będzie złożone z dwóch części, z których każda będzie się ogrzewała jednostajnie co do czasu i co do części podłoża, więc a ciągle będzie się ogrzewało jednostajnie co do czasu i co do części podłoża” – jasne jest, że nie wynika. I z tego powodu oczywista jest odpowiedź na drugą niedorzeczność, w odniesieniu do której potwierdzam wniosek.

[Ad. III. 3]. Jeśli chodzi o trzecią niedorzeczność, przeczy się wnioskowi i przyjmuje przypadek oraz się wskazuje, że wynika, że a ciągle będzie mniej ciepłe niż b . Jednak odrzuca się inną część, mianowicie że a ogrzewa się ciągle szybciej i wówczas w odniesieniu do argumentu mówi się, że nie wynika: „ciągle będzie tak, że ponad połowa a będzie się ogrzewała całościowo z równą jednostajną szybkością, co mniej ciepła połowa b , od której [jednak] szybciej się ogrzewa [, skoro ciągle się rozrzedza], i pozostała część a całościowo ogrzewa się w pewnym stopniu jednostajnej szybkości wraz z cieplejszą połową b , to a ciągle ogrzewa się szybciej niż b ”. To jednak wynika po odrzuceniu rozrzedzania i zagęszczania i tak [samo] w odniesieniu do innych [części] zarówno a , jak i b .

[Ad. III. 4]. Co do czwartej niedorzeczności, przeczy się wnioskowaniu i wówczas co do tego, że po [chwili] d [ciało] a było ciągle mniej ciepłe niż b w takiej proporcji, w jakiej c jest już mniej ciepłe niż b – temu przeczę. Potwierdzam zaś to, że w d nie było żadnej przyczyny, dla której a było wówczas mniej ciepłe, niż było b , poza tą, że wówczas więcej niż połowa a była mniej ciepła. I wówczas, kiedy wykazuje się na podstawie tego: „jeśli a było wówczas mniej ciepłe, niż wówczas było b , z tego powodu, że wówczas było tak, iż więcej niż połowa a była na tyle mniej ciepła, na ile mniej ciepła była połowa b , i skoro po [chwili] d mniej ciepła część a będzie w coraz większej proporcji [mniej ciepła] niż mniej ciepła połowa b , to ciągle po d [ciało] a będzie w coraz większej pro-

porcji mniej ciepła niż b w porównaniu do chwili d'' – to nie wynika, a to z tego powodu, że jakkolwiek mniej ciepła połowa a będzie ekstensywnie w coraz większej proporcji do mniej ciepłej połowy b , to jednak proporcja ujęta intensywnie, czyli cieplejszej połowy b do mniej ciepłej połowy a , nie może być zachowana, aż obydwie te części staną się najcieplejsze, chyba że a będzie się powiększało w nieskończoność.

[Ad. III. 5]. Na piątą niedorzeczność odpowiada się, że wniosek jest niemożliwy. Jeśli nie byłoby ruchu w a , wynika, że a ciągle byłoby coraz mniej ciepłe niż b , kiedy się jednak zakłada, że ruch natęży się w całym a , tak że cieplejsza połowa a na tyle pomaga a [się ogrzewać], na ile rozrzedzanie przeszkadza [w tym] – to jest niemożliwe, ponieważ gdyby nastąpiło jakiekolwiek natężenie ruchu w a , wynika stąd, że w pewnej proporcji byłoby ono cieplejsze niż wtedy, gdyby nie miało miejsca takie natężenie, i ponadto a kiedyś [byłoby] w jakiejś proporcji mniej ciepłe niż b i w dwa razy mniejszej, i trzy razy mniejszej, i tak kolejno, w ten sposób, że jakkolwiek byłoby natężenie ruchu w a , to kiedyś przedtem któreś z nich byłoby najcieplejsze [i] a byłoby w pewnej proporcji cieplejsze, niż wówczas było b , i jeśli tak, to jakkolwiek natężenie ruchu w a bardziej pomaga a [w ogrzewaniu], niż jego rozrzedzanie przeszkadza.

[Ad. III. 6]. Na szóstą niedorzeczność odpowiadam, przecząc wnioskowi, a w odniesieniu do przypadku uznaje, że jest niemożliwy co do tej części, że a natęży się całościowo w wyniku większej proporcji, niż [ono] samo zmieniało b , ponieważ a nie może ulegać natężeniu od intensywniejszej [części] a , skoro a jest jednostajne, jednak coś cieplejszego od a wraz z ciepłem a jest w większej proporcji do zimna w a , niż było ciepło a do zimna w b . To jest jasne, skoro zimno w b ciągle byłoby większe, niż jest zimno w a , i jeśli tak, to ciepło w a jest w większej proporcji do swojego zimna, niż kiedykolwiek było ciepło a do zimna w b . W rezultacie coś cieplejszego od a wraz z ciepłem a jest w większej proporcji do natężającego się ciepła a , niż było ciepło a do natężającego się ciepła b . Wówczas, jeśli chodzi o uzasadnienie, przyjmuje się przypadek i uznaje, że najmniejsza proporcja, w jakiej było a do natężającego się b , była dwukrotna. Dalej, mówię, że istnieje jakies

ciało ciepłe, które jest w mniejszej proporcji do natężającego się a , niż było a do natężającego się b , i niech c będzie takim ciałem ciepłym – to można przyznać. Lecz, kiedy mówi się, że c wolniej ociepla a , niż a ociepla b – temu się przeczy, ponieważ jakkolwiek c jest w mniejszej proporcji do natężającego się a , niż a było do natężającego się b , to jednak c nie ociepla a w wyniku proporcji ciepła c do zimna a , ale ciepła c wraz z ciepłem a do zimna a .

Bibliografia

REKOPISY

- Kraków, Biblioteka Jagiellońska, ms. 739.
Oxford, Bodleian Library, Ms. Canon. Misc. 177.
Paryż, Bibliothèque Nationale de France, Ms. lat. 6527.
Paryż, Bibliothèque Nationale de France, Ms. Lat. 6559.
Praga, Národní knihovna České republiky, VIII. G.19.
Sewilla, Biblioteca Colombina, 7–7–13.
Watykan, Biblioteca Apostolica Vaticana, Vat. lat. 3026.
Wenecja, Biblioteca Nazionale Marciana, Cod. Lat. VIII.19 (=3267).

STARODRUKI

- Albumasar (Abu Ma'shar), *Introductorium in astronomiam Albumasaris Abalachi octo continens libros partiales*, Venetiis: mandato et expensis Melchionis [sic] Sessa, per Iacobum Pentium, 1506.
- Alhazen, *Opticae thesaurus Alhazeni Arabis libri septem, nunc primum editi. Eiusdem liber De crepusculis et nubium ascensionibus. Item Vitellonis Thuringopoloni libri X. Omnes instaurati et aucti, adiectis etiam in Alhazenum commentariis a Federico Risnero*, Basileae: Per Episcopios MDLXXII.
- Anonymous, *Tractatus de sex inconvenientibus*, Venetiis: Bonetus Locatellus, 1505.
- Averroes, *Commentarium in De anima*, [w:] *Aristotelis De anima libri tres cum Averrois commentariis et antiqua tralatione suae integritati restituta. His accessit eorundem librorum Aristotelis librorum noua tralatio ad Graeci exemplaris veritatem, et scholarum usum accomodata. Michaelae Sophiano interprete. Adieci-mus etiam Marci Antonii Passeri Ianuae disputationem ex eius lectionibus*

- excerptam, in qua cum de horum De anima librorum ordine, tum reliquorum naturalium serie pertractatur, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.*
- Averroes, *Commentarium in De coelo, [w:] Aristotelis De coelo, De generatione et corruptione, Meteorologicorum, De plantis cum Averrois Cordubensis variis in eosdem commentariis. M. A. Zimarae Contradictionum solutiones in libros De coelo et in eos De generatione et corruptione. Haec autem quo pacto digesta sint, ac castigata, versa pagina explicat, t. V, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.*
- Averroes, *Commentarium in De generatione et corruptione, [w:] Aristotelis De coelo, De generatione et corruptione, Meteorologicorum, De plantis cum Averrois Cordubensis variis in eosdem commentariis. M. A. Zimarae Contradictionum solutiones in libros De coelo et in eos De generatione et corruptione. Haec autem quo pacto digesta sint, ac castigata, versa pagina explicat, t. V, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.*
- Averroes, *Commentarium in Metaphysicam, [w:] Aristotelis Methaphysicorum libri XIII cum Averrois Cordubensis in eosdem commentariis et epitome Theophrasti Metaphysicorum liber. Marcii Anotnii Zimarae Contradictionum solutiones in hos Methaphysicorum libros. Quorum omnium recognitionem et additamentum, versa pagina ostendit, t. VIII, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.*
- Averroes, *Commentarium in Physicam, [w:] Aristotelis De physico auditu libri octo cum Averrois Cordubensis variis in eosdem commentariis. Que omnia, a summis huius etatis Philosophis, a mendis quamplurimis expurgata cernuntur. Marci Antonij Zimarae Contradictionum in eosdem Libros Solutiones. Contenta vero in hoc volumine, versa pagina ostendit, t. IV, Venetiis: apud Iunctas M.D.LXII.*
- Averroes, *De sensu et sensilibus, [w:] Aristotelis libri omnes ad animalium cognitionem attinetes cum Averrois Codubensis variis in eosdem commentariis. M. A. Zimarae Contradictionum Solutiones, propriis annexae locis. Quorum titulos, numerum, ac ordinem versa pagina narrat, t. VI, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.*
- Averroes, *In libros Meteorologicorum expositio media, [w:] Aristotelis De coelo, De generatione et corruptione, Meteorologicorum, De plantis cum Averrois Cordubensis variis in eosdem commentariis. M. A. Zimarae Contradictionum solutiones in libros De coelo et in eos De generatione et corruptione. Haec autem quo pacto digesta sint, ac castigata, versa pagina explicat, t. V, Venetiis: apud Iunctas, M.D.LXII.*

- Guilelmus Hentisberus, *Regulae solvendi sophismata*, [w:] idem, *De sensu composito et diviso; Regulae solvendi sophismata, additis recollecta in regulas et expositione insolubilium Gaietani de Thienis; de scire et dubitare; De relativis; De incipit et disinit; De maximo et minimo, cum singulis expositionibus Gaietani de Thienis; De motu locali, vel De tribus praedicamentis, cum expositionibus Messini, Angeli de Fossambruno et Bernardii Torinii; Sophismata, addita et recollecta Simonis de Ledinaria; De veritate et falsitate, Probationes conclusionum in regulis positarum*, Venetiis: Bonetus Locatellus: impens Octaviani Scoti, 1494.
- Claudius Ptolemaeus, *Almagestum Cl. Ptolemei Pheludiensis Alexandrini astronomorum principis opus ingens ac nobile omnes celorum motus continens*, [trans. Gerard de Cremona], felicibus astris eat in lucem: ductu Petri Liechtenstein Coloniensis Germani ... ex officina eiusdem litteraria, Venetiis: Petrus Liechtenstein, 1515.
- Theodosius, *Theodosii Sphaerica methodo nova illustrata et succincte per Isaacum Barrow ex-professorem Lucasianum Cantab. et Soc. Regiae Soc.*, Londini : excudebat Gil. Godbid, voeneunt apud Robertum Scott, in vico Little Britain, 1675.
- Zahel (Sahl ibn Bishr al-Isra'ili), *Albobazen Haly filii Abenragel libri de iudiciis astrorum: summa cura & diligenti studio de extrema barbarie iudicati, ac latinitati donati, per Antonium Stupam Rhoethum Praegalliensem. Additus est huic auctori index capitum singularum octo partium, seu librorum, quo lector facilius inueniat quaestionem sibi oblatam*, Basileae: ex officina Henrichi Petri, 1551.

WYDANIA KRYTYCZNE

- Albertus Magnus, *De meteoris*, [w:] idem, *Opera omnia*, cura ac labore Augusti Borgnet, vol. IV, Parisiis: apud Ludovicum Vivès, MDCCCXC.
- Albertus Magnus, *De sensu et sensato*, w: idem, *Opera omnia*, cura ac labore Augusti Borgnet, vol. IX, Parisiis: apud Ludovicum Vivès, MDCCCXC.
- Apulejusz, *De mundo*, [w:] idem, *L. Apulei Opera omnia ex fide optimorum codicum aut primum aut denuo collatorum, recensuit notas Oudendorpii integras ac ceterorum editorum excerptas adiecit perpertuis commentariis illustravit prolegomenis et indicibus instruxit* dr G. F. Hildebrand, Lipsiae: sumtibus C. Knoblochii, MDCCCXLII.

- Averroes, *Compendium libri Aristotelis De sensu et sensato*, [w:] *Compendia librorum Aristotelis qui Parva Naturalia vocantur*, ed. Aemilia Ledyard Shields, adiuv. Henrico Blumberg, Cambridge, Mass.: Mediaeval Academy of America, 1949.
- Boethius, *De institutione arithmetica libri duo, De institutione musica libri quinque*, ed. Godofredus Friedlein, Lipsiae: in aedibus B.G. Teubneri, MDCCCLXVII.
- Campanus de Novara, *Elementa*, [w:] *Campanus of Novara and Euclid's "Elements"*, ed. H.L.L. Busard, Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 2005.
- Euclides, *Elementorum libri priores XII ex Commandini et Gregorii versionibus latinis*, edidit, pluribus in locis auxit et in depravatis emendavit Samuel [Horsley], episcopus Roffensis, Oxonii: e typographeo Clarendoniano, MDCCCII.
- Euclides, *Optica*, [w:] idem, *Opera omnia*, ediderunt I. L. Heibeg et H. Menge, vol. VII, Lipsiae: in aedibus B. G. Teubneri, MDCCCXCV.
- John Buridan, *Quaestiones super octo libros Physicorum Aristotelis (secundum ultimam lecturam)*, ed. M. Streijger, P.J.J.M. Bakker, Libri III–IV, Leiden-Boston: Brill 2016.
- Johannes Sacrobosco, *Tractatus de sphere*, [w:] L. Throndike, *The „Sphere” of Sacrobosco and Its Commentators*, Chicago: Chicago University Press, 1949.
- John Pecham, *Tractatus de perspectiva*, edited with an Introduction and Notes by David C. Lindberg, New York: The Franciscan Institute St. Bonaventure, 1972.
- Jordanus Nemorarius, *Liber Iordani Nemorarii... de ponderibus propositiones XIII et earunaem demonstrations; Elementa super demonstrationem ponderum; De ratione ponderis*; ed. with introduction, translation and notes by E. Moody, [w:] *The Medieval Science of Weights (Scientia de ponderibus. Treatises ascribed to Euclid, Archimedes, Thabit ibn Qurra, Jordanus de Nemore and Blasius of Parma)*, edition and introduction M. Clagett, E. Moody, Madison: University of Wisconsin Press, 1952.
- Les „Auctoritates Aristotelis”. Un florilège médiéval. Étude historique et édition critique*, ed. J. Hamesse, Louvain: Publications Universitaires, 1974.
- Nicole Oresme, *Questiones super physicam*, ed. S. Caroti, J. Celeyrette, S. Kirschner, E. Mazet, Leiden, Boston: Brill, 2013.

- Petrus Peregrinus de Maricourt, *Opera: Epistula de magnete. Nova compositio astrolabii particularis*, a cura di Loris Sturlese e Ron B. Thomson, Pisa, Scuola normale superiore, 1995.
- Ricardus Kilvington, *Utrum continuum sit divisibile in infinitum*, ed. R. Podkoński, „Mediaevalia Philosophica Polonorum” (36/2) 2007, s. 123–175.
- Richard Kilvington, *Quaestiones super libros Ethicorum : A Critical Edition with an Introduction*, ed. M. Michałowska, Leiden and Boston: Brill, 2016.
- Robert Grosseteste, *De colore*, [w:] *The Dimensions of Colour Robert Grosseteste's „De colore”*, ed. G. Dinkova-Bruun *et al.*, Toronto: Pontifical Institute of Medieval Sciences, 2013.
- Roger Bacon, *Opus majus*, edited, with introduction and analytical table by John Henry Bidges, vol. I–II, Oxford: at the Clarendon Press, MDCCCXCVII.
- Roger Bacon, *Liber de sensu et sensato. Summa de sophismatibus et distinctionibus* (Opera hactenus inedita Rogeri Baconi), nunc primum edidit Robert Steele, Fasc. XIV, Oxonii: e typographeo Clarendoniano, MCMXXXVII.
- Thomas Bradwardine, *Tractatus proportionum seu de proportionibus velocitatum in motibus*, [w:] H.L. Crosby Jr., *Thomas of Bradwardin. His „Tractatus de Proportionibus”*. Its Significance for the Development of Mathematical Physics, Madison: University of Wisconsin Press, 1955.

TŁUMACZENIA

- Arystoteles, *Fizyka*, tłum. K. Leśniak, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.
- Arystoteles, *Krótkie rozprawy psychologiczno-biologiczne*, tłum. P. Siwek, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. III, Warszawa: PWN, 1992.
- Arystoteles, *Metafizyka*, tłum. K. Leśniak, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.
- Arystoteles, *Meteorologika*, tłum. A. Paciorek, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.
- Arystoteles, *O duszy*, tłum. P. Siwek, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. III, Warszawa: PWN, 1992.

- Arystoteles, *O niebie*, tłum. P. Siwek, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.
- Arystoteles, *O świecie*, tłum. A. Paciorek, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.
- Arystoteles, *O powstawaniu i niszczeniu*, tłum. L. Regner, [w:] *Dzieła wszystkie*, t. II, Warszawa: PWN, 1990.
- Kilvington R., *Kwestie o ruchu*, [w:] E. Jung, *Arystoteles na nowo odczytany. Ryszarda Kilvingtona „Kwestie o ruchu”*, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2016.

OPRACOWANIA

- Blaise de Parme Questiones circa Tractatum proportionum magistri Thome Bradwardini*, J. Biard, S. Rommevaux (eds), Paris, Vrin 2005.
- Caroti S., *Da Walter Burley al „Tractatus de sex inconvenientibus”*. *La tradizione inglese della discussione medievale «De reactione»*, „Medioevo. Rivista di Storia della Filosofia Medievale”, 21 (1995), s. 257–374.
- Celeyrette J., *Bradwardine’s Rule: A Mathematical Law?*, [w:] *Mechanics and Natural Philosophy before the Scientific Revolution*, W.R. Laird, S. Roux (eds), Dordrecht: Springer, 2008, 51–66.
- Clagett M., *Nicole Oresme and the Medieval Geometry of Qualities and Motions. A Treatise on the Uniformity and Difformity of Intensities Known as „Tractatus de configurationibus qualitatum et motuum”*, Madison: University of Wisconsin Press, 1968.
- Duhem P., *Études sur Léonard de Vinci*, t. 3, Paris: Libraire scientifique A. Hermann et fils, 1913.
- Duhem P., *La dialectique du Oxford et la Scolastique italienne*, „Bulletin Italien” 12 (1912), s. 22–26, 101–103, 289–292.
- Duhem P., *Le système du monde; histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic; L’astronomie latine au Moyen Age (suite)*, III, Paris: librairie scientifique A. Hermann et fils, 1915.
- Etzkorn G.J., *Iter Vaticanum Franciscanum: a description of some one hundred manuscripts of the Vaticanus Latinus collections*, Leiden, New York: Brill, 1998.
- Grant E., *The Nature of Natural Philosophy in the Late Middle Ages*, Washington, D. C.: The Catholic University of America Press, 2010.

- Hanke M., Jung E., *William Heytesbury*, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2018 Edition), ed. Edward N. Zalta, <https://plato.stanford.edu/archives/spr2018/entries/heytesbury/>
- Jung E., *Arystoteles na nowo odczytany*. Ryszarda Kilvingtona „Kwestie o ruchu”, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2016.
- Jung E., *Mathematics and the Secundum Imaginationem Procedure in Richard Kilvington*, „Przegląd Tomistyczny” 22 (2016), s. 109–120.
- Jung E., *Między filozofią przyrody a nowożytnym przyrodoznawstwem*. Ryszard Kilvington i fizyka matematyczna w średniowieczu, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2002.
- Jung E., *The New Interpretation of Aristotle*. Richard Kilvington, Thomas Bradwardine and the New Rule of Motion, [w:] *Quantifying Aristotle. The Impact, Spread and Decline for Calculatores Tradition*, E. Sylla, D. Di Liscia (eds), Leiden: Brill 2019 (w druku).
- Jung E., *Richard Kilvington*, [w:] *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/kilvington/>
- Jung E., Podkoński R., *Richard Kilvington on Continuity*, [w:] *Atomism in Late Medieval Philosophy and Theology*, C. Grellard, A. Robert (eds), Leiden-Boston: Brill, 2009, s. 65–84.
- Kaluża Z., *Nicolas d'Autrécourt, ami de la vérité*, Paris: Academie des Inscriptions et Belles-Lettres, 1995.
- King P., *Mediaeval Thought-Experiments: The Metamethodology of Mediaeval Science*, [w:] *Thought Experiments in Science and Philosophy*, T. Horowitz, G.J. Massey (eds), Lanham: Rowman & Littlefield Pub Incorporated, 1991, s. 43–64.
- Maier A., *An der Grenze von Scholastic und Naturwissenschaft. Studien zur Naturphilosophie des 14. Jahrhunderts*, ed. II, Roma: Edizioni di Storia e letteratura, 1952.
- Maier A., *Die Vorläufer Galileis im 14. Jahrhundert. Studien zur Naturphilosophie der Spätscholastik*, Roma: Edizioni di Storia e Letteratura, 1949.
- Murdoch J.E., *The Analytical Character of Late Medieval Learning: Natural Philosophy without Nature*, [w:] *Approaches to Nature in the Middle Ages*, L.D. Roberts (eds), Binghamton: Center for Medieval & Early Renaissance Studies, State University of New York at Binghamton, 1982, s. 171–213.

- Murdoch J.E., *From Social into Intellectual Factors: An Aspect of the Unitary Character of Late Medieval Learning*, [w:] *The Cultural Context of Medieval Learning. Proceedings of the First International Colloquium on Philosophy, Science, and Theology in the Middle Ages — September 1973*, J.E. Murdoch, E.D. Sylla (eds), Dordrecht: Springer, 1975, s. 271–339.
- Murdoch J.E., Sylla E.D., *The Science of Motion*, [w:] „Science in the Middle Ages”, D.C. Lindberg (ed.), Chicago: University of Chicago Press, 1978.
- Papiernik J., *Metody matematyczne w badaniach z zakresu filozofii przyrody. Problem szybkości powstawania form w XIV-wiecznym traktacie „De sex inconvenientibus”*, „Przegląd Tomistyczny” XXIII (2017), s. 95–146.
- Perini D., *Bibliographia Augustiniana. Cum notis biographicis Scriptores itali*, vol. I A-C, Firenze: Typografia Sordomuti, 1929.
- Pisano R., Capecchi D., *Tartaglia's Science of Weights and Mechanics in the Sixteenth Century*, Dordrecht–Heidelberg–New York–London, 2016.
- Podkoński R., „*Suissetica inania*.” *Ryszarda Swinesbeada spekulatywna nauka o ruchu lokalnym*, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2017.
- Raynaud D., *Studies on Binocular Vision: Optics, Vision and Perspective from the Thirteenth to the Seventeenth Centuries*, Dordrecht: Springer, 2016.
- Rommevaux S., *Six inconvenients découlant de la règle du mouvement de Thomas Bradwardine dans un texte anonyme du XIV^e siècle*, [w:] *L'homme au risque de l'infini. Mélanges d'histoire et de philosophie des sciences offerts à Michel Blay*, M. Malpangotto, V. Jullien, E. Nicolaïdis (eds), Turnhout: Brepols Publishers, 2013, s. 35–47.
- Rommevaux-Tani S., *La détermination de la rapidité d'augmentation dans le De sex inconvenientibus: comparaison avec les développements sur le même sujet de William Heytesbury*, [w:] *Miroir de l'amitié. Mélanges offerts à Joël Biard*, Ch. Grellard (ed.), Paris: Vrin, 2017, s. 153–162.
- Rommevaux–Tani S., *L'étude du mouvement local dans le De sex inconvenientibus: un exemple d'héritage des Calculatores*, [w:] „Quantifying Aristotle. The Impact, Spread and Decline for Calculatores Tradition”, E. Sylla, D. Di Liscia (eds), Leiden: Brill 2019 (w druku).
- Rommevaux-Tani S., *Un auteur anonyme du XIV^e siècle, à Oxford, lecteur de Pierre de Maricourt*, „Revue d'Histoire des Sciences”, 61 (2014/1), s. 5–33.

- Russo L., *The Forgotten Revolution. How Science Was Born in 300 BC and Why it Had to Be Reborn*, trans. S. Levy, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2004.
- Sylla E.D., *Mathematical physics and imagination in the work of the Oxford Calculators: Roger Swineshead's On Natural Motion*, [w:] *Mathematics and its implications to science and natural philosophy in the Middle Ages*, E. Grant, J. Murdoch (eds), Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- Walker Fernandez G., *A New Source of Nicholas of Autrecourt's Quaestio: The Anonymous Tractatus de sex inconvenientibus*, „Bulletin de Philosophie Médiévale” 55 (2013), s. 57–69.
- Williams S.J., *The Secret of Secrets: the scholarly career of a pseudo-Aristotelian text in the Latin Middle Ages*, Ann Arbor: University of Michigan Press, 2003.
- Wilson C., *William Heytesbury. Medieval Logic and the Rise of Mathematical Physics*, Madison: University of Wisconsin, 1956.

Indeks osób

Numery stron zaznaczone kursywą wskazują odwołania do przypisów.

- Albert z Saksonii (Albertus de Saxonia) 13
Albert Wielki (Albertus Magnus) 26, 55, 59, *103*,
109
Albumazar (Albumasar, Abu Ma'shar, Abū
Ma'shar Ja'far ibn Muḥammad ibn 'Umar
al-Balkhī) 27, 63, 150
Alfarabi (Al-Farabi, Abū Naṣr Muḥammad ibn
Muḥammad al Fārābī) 50, 121, *121*
Alfraganus (Abū al-'Abbās Aḥmad ibn
Muḥammad ibn Kathīr al-Farghānī, Alpha-
gran) 143, *143*
Alhazen (Ḥasan Ibn al-Haytham) 27, 83, *193*,
195, *195*, 202, 202
Alkindi (Alkindus, Abu Yūsuf Ya'qūb ibn 'Ishāq
aṣ-Ṣabbāḥ al-Kindī) *193*, *202*
Apulejusz (Lucius Apuleius Madaurensis) 120
Archimedes *115*
Arystoteles 5, 7–9, *13*, 21, 24, 27, 31–40, 48–49,
53–56, 58–60, 62–63, 71–72, 75, 81–83, 86,
88, 96, 98–99, 114, 119–121, 132, 134–135,
138, 140–141, *149*–150, 154, 168–169, 178,
183, 186, 189, 191, *200*, 202–203, 209,
231–234
Avempace (Ibn Bājja) 53–54
Awerroes (Averroes) 7, 8–9, 27, 36, 54–55, 58–59,
62–63, 71–72, 75, 83, 86, 88, 97–98, *119*,
121, *134*–*125*, *138*, *141*–*142*, *147*, 149–150,
168–169, *184*–*187*, *190*, 191, *199*, *202*, *209*,
231, 233
Bacon Roger (Rogerus lub Rogerius Baconus,
Baconis) 15, 27, 60, *132*, 195, *202*–*203*Barto-
lomeo z Bolonii (Bartolomeo da Bologna) *21*
Basjan Polit (Bassanus Politus) 12
Błażej z Parmy (Blasius de Parma) 12, 14
Boecjusz (Boethius Anitius, Manius, Sverinus)
27, 43, 97, 99
Bonetus Locatellus 12, 25
Bradwardine Tomasz (Thomas Bradwardine)
5, 11–13, 15, 17, 27, *31*, 34–35, 37–40, 65,
86–87, *170*, 231–232
Campanus z Novary (Campanus de Novarra) 37
Capecchi Danilo *117*
Caroti Stefano *11*, *21*
Celeyrette Jean *17*, *21*
Clagett Marshall *11*, *17*, *115*, *117*
Collingham Wilhelm 13
Crosby H. Lamar Jr. *170*
Doroteusz z Sydonu (Dorotheos Sidonios)
60–61, 142
Duhem Pierre *11*, 20–22, *143*
Dumbleton Jan (Johannes Dumbleton) 17–18,
34, 232
Etzkorn Girard J. 16
Euklides (Eukleides) 27, 37, 57, 83, 99, *115*, 126,
202
Filozof patrz Arystoteles
Franciszek z Meyronnes (Franciscus de Mayro-
nis) 16
Gerard Odon (Gerardus Odonis) 14
Gerard z Cremony (Gerardus Cremonensis) 143

- Grant Edward 29–30
 Grosseteste Robert (Robertus Grosseteste) 56, 88
 Grzegorz z Rimini (Gregorius de Arimino, Ariminensis) 14
- Hanke Miroslav 38
 Heytesbury Wilhelm (Gulielmus Hentisberus) 11, 15–18, 25–27, 34, 38–39, 87, 231
- Jakub od św. Marcina (Jacobus de Sancto Martino) 15
 Jan Sacrobosco (Johannes de Sacrobosco) 60–61, 143
 Jan z Casali (Johannes de Casali) 12, 16
 Jan z Holandii (Iohannes de Hollandia) 14, 16
 Jordan z Nemore (Jordanus de Nemore) 27, 52–53, 115–117
 Jung Elżbieta 5, 7, 13, 30–31, 34–36, 38, 49–50, 67, 154
 Jung[-Palczewska] patrz Jung Elżbieta
- Kajetan z Tieny (Gaetano da Thiene) 16
 Kałuża Zenon 13
 Kilvington Ryszard (Ricardus Kilvington) 5, 13, 21, 27, 30–31, 34–35, 37–39, 48, 50, 52, 54, 56, 64, 87, 117, 120–121, 124, 138, 154, 209, 231–232
 Komentator patrz Awerroes
- Lindberg David 38, 132
- Maier Annelise 11–12, 14
 Mikołaj z Autrécourt (Nicolaus de Autricuria, Nicolaus de Ultricurria) 11, 13, 17
 Mikołaj z Oresme (Nicolas Oresme) 12, 17, 21
- Moody Ernest, A. 115, 117
 Murdoch John, E. 29–30, 38
- Ockham Wilhelm (Gulielmus Occamus) 87
 Otton z Merseburga (Otto von Merseburg) 15
- Papiernik Joanna 11, 23, 26
 Perini Davide 21
 Piotr z Maricourt (Petrus Peregrinus de Maricourt) 11, 76, 79, 180
 Pisano Rafeale 117
 Podkoński Robert 13, 34, 50
 Ptolemeusz (Claudius Ptolemaeus) 60–61, 142–143, 193
- Raynaud Dominique 193
 Roger Thomas 14
 Rommevaux–Tani Sabine 11–12, 14, 18, 23, 26, 48, 76, 180, 188
- Swineshead Roger 30
 Swineshead Ryszard (Suisset, Suiseth) 34
 Sylla Edith D. 21, 29–31, 38, 48
- Teodozjusz (Theodosios) 60, 144
 Throndike Lynn 143
- Walker Fernandez Gustavo 11, 13, 17–18
 Walter Burley (Burlaeus, Burleus) 11, 16, 87
 Williams Steven, J. 150
 Wilson Curtis 18
 Witelo (Vitello Thuringopolonis) 193
- Zahel (Zael, Sahl ibn Bishr al-Israili) 27, 60–61, 63, 142, 150

Indeks pojęć

- Biel/biały 26, 55–59, 65, 128–131, 134–136, 138, 154
- Bóg 146
- Całość 45, 48, 50, 57, 71, 81, 84, 97, 100–101, 103–107, 118–121, 124, 126, 155–156, 167, 181, 196, 199, 209, 211
- Chwila 16, 19, 24, 41–42, 57, 68–69, 74–75, 78, 80, 87, 95, 98, 101, 107, 109–110, 112, 125–130, 137, 146, 154, 160–163, 165–167, 170, 172, 175–177, 179, 182–184, 190–192, 194–195, 197–198, 203, 205, 207, 211, 214;
- Ciało; ciało będące mieszaniną 35, 49, 51–53, 55–56, 62, 86, 112–113, 135–136, 140, 145, 148, 156; c. ciężkie 20–21, 27, 32, 35, 49, 52, 62, 76, 78, 113, 115–117, 140, 145; c. elementarne 24, 35–36, 55, 58, 63–64, 84–85, 91–92, 107–108, 113–114, 116, 121, 145–146, 149, 159, 190–191
- Ciepło 15, 24, 26, 28–29, 32, 38, 40–54, 60–64, 67–75, 81–82, 86–87, 93–97, 99–108, 110, 123, 138, 140–146, 149–153, 155–157, 159–165, 167–177, 196–197, 205–208, 210–215
- Ciężar 27, 33, 52–55, 76–77, 115, 117, 119–120, 146–147
- Ciężkość 49, 52–54, 62, 76–77, 113–117, 119–120, 123–124, 145, 147, 153, 180, 189
- Czas 21, 25–26, 31–36, 39–40, 43–44, 46–48, 50, 52, 56–58, 64, 67–75, 78, 80–83, 91–92, 96–98, 100, 103–104, 106–109, 111, 121, 125–127, 129–131, 137–144, 146, 152, 154–157, 159–160, 162–163, 165–168, 170–173, 179, 182–184, 186, 188, 190–191, 198, 200, 202–203, 205–206, 211, 213–214
- Czerń/czarny 26, 55–59, 65, 82–83, 128–131, 134–136, 138, 154
- Część 28, 33, 41–42, 44–48, 50, 54, 57, 60–61, 63, 70–74, 76, 80, 83–86, 94–95, 98–108, 110, 112–114, 119–121, 124, 128–131, 133, 140–153, 155–156, 163–168, 170–178, 180, 185, 188, 197–202, 204–215; cz. proporcjonalna 70, 129, 131, 163, 200–201
- Czynnik; cz. działający/wytwarzający/wywołujący zmianę 18–19, 23–24, 26–27, 29, 32, 35–36, 40–44, 46, 48–55, 67–72, 75, 82–87, 91–100, 102–103, 108–111, 114–123, 136, 141, 145, 147, 151–152, 159, 162–163, 165–169, 181, 183, 186–187, 190, 196, 204, 208–211
- Doświadczenie; oczywistość d. 87, 188
- Dusza 154
- Dyspozycja 79, 148, 164, 190
- Element doznający 29, 35, 40–41, 46, 51, 53–54, 67, 69–70, 83–86, 92, 94, 96–97, 99, 101–103, 108, 118, 151, 155, 160–161, 163, 165–166, 169, 204, 209–210
- Filozofia przyrody 5, 11–12, 15, 29, 34–36, 38, 53, 67, 87
- Forma; f. przypadłościowa 6, 24, 64, 121; f. substancjalna: 6, 64; intensywność f. 25, 29, 40–44, 53; rozpiętość f. 24–25, 29, 40, 46, 53, 65, 92, 98, 101–103, 117–120, 154–155

- Gatunek 25, 36, 81, 111, 136, 191, 195–196
 Gęstość 29, 55, 81, 124, 193, 195
- Jakość 19, 25–26, 29, 38, 48–49, 58–60, 63–64, 69–70, 72, 86–87, 138, 140–141, 143, 150, 187, 206–208, 210–212
- Kolor/barwa 18, 26, 29, 32, 55–59, 65, 125–139
 Kraniec/kres 43, 47, 56, 68–69, 76, 93, 103–105, 110–111, 118, 122, 157, 159–160, 163–164, 167, 179–180, 200, 202, 206–207, 210, 212
 Księżyc 52, 60–61, 63, 65, 86, 113, 116, 141, 144, 147, 150–152
- Lekkość 49, 52–54, 62, 113–117, 119–120, 123, 146–147, 180
- Magnes 19, 26, 53–54, 76–79, 118–119, 123, 179–191
 Miejsce 6, 18, 21, 23, 27, 31, 35–36, 48–55, 62, 64, 77, 79, 81, 109–124, 138, 140, 144–149, 152–154, 179, 181–185, 187–191, 196, 199–200
 Moc 35, 41, 46, 50, 52, 58, 61, 67, 77–78, 80–86, 93–94, 98, 102, 113–115, 121, 134, 140, 142, 147, 165, 168–169, 171–173, 178–182, 189, 192–197, 204–208, 210, 212
- Ogień 35, 48–55, 60–63, 70–71, 83–86, 91, 95–97, 102, 110–114, 116–117, 119–121, 123–124, 138, 140–143, 145, 147–149, 152–154, 161, 165, 167, 185–187, 196–197, 204–206, 209
 Opór 32–33, 35–38, 41, 46, 51–53, 67, 70–72, 76–77, 80–81, 84, 86–87, 93, 97, 102, 109, 112–116, 146, 165, 168–169, 171–173, 193–196, 206, 211–212; o. wewnętrzny 35, 55, 115, o. zewnętrzny 35, 55, 115
 Ośrodek 19, 21, 26, 35–36, 58, 77, 80–83, 112, 114–115, 118–119, 124–125, 131–132, 138, 146, 179–186, 192–200, 202–203, 206
- Podłoże 25, 45, 64–65, 70–74, 87, 91–92, 100–102, 107, 154, 165, 167, 170, 172–173, 213–214
 Powietrze/ośrodek powietrzny 35, 39, 52, 55, 60, 63, 78, 80–83, 113–114, 138, 140–142, 144–145, 149, 151–152, 154, 187, 190, 192–196, 199–200, 202–203
- Powstawanie 6, 11, 18, 23–25, 31–34, 39–41, 46, 49, 55, 64–65, 82, 91, 100, 103–105, 106–108, 143, 154–156, 164, 199–200
 Proporcja 6, 15, 21, 23, 25, 27–31, 36–38, 40–44, 46–47, 49–54, 57, 59, 64–65, 67, 70, 72–77, 79, 81, 84–87, 91–95, 98–106, 108–109, 113, 115–117, 120, 123–124, 135–136, 154–157, 160, 165, 168–173, 175–183, 192, 195–196, 204, 206–209, 212–215
 Próżnia 36, 55, 81, 124, 190, 195
 Przyczyna 20, 27, 30, 60–63, 65, 98, 104, 115, 121, 123, 140–145, 149, 151–153, 187, 190, 214
 Przypadłość 54, 64, 121, 154, 189
- Ruch 5–6, 12, 14–15, 18–21, 23–25, 27–38, 40, 42, 44–47, 49, 51–52, 54–55, 60–65, 68–69, 71, 78–79, 81, 91–92, 96, 98, 100, 109–112, 114–116, 119–123, 134, 140–154, 156–157, 159–162, 165, 167–169, 172–173, 176–177, 179–181, 183–191, 195–196, 198–199, 202, 203, 205–207, 212–213, 215; r. lokalny 20–21, 23, 31–32, 34–35, 91, 118, 121, 145, 156, 168, 191; r. jednostajny 15, 40, 61, 162; r. naturalny 35, 49, 62, 78–79, 146–149, 153, 179–180, 184–191; r. niejednostajny 5, 15, 20; r. wymuszony 49, 62, 78–79, 147, 149, 179, 184–185, 187–188, 191; r. zmiany 19, 25, 34, 45, 70, 84, 86, 101, 156–157, 159, 161, 163, 168–170, 172, 177, 213
- Sfera 20, 26, 35, 49, 51–52, 60–63, 65, 85, 110–111, 113–114, 119, 141–143, 145, 149–153; s. Księżycy/podksiężycowa 26, 49, 52, 61, 63, 65, 86, 113, 116, 147, 210; s. nadksiężycowa 49, 61, 86
 Stopień 56–59, 67–71, 73–75, 82–84, 87, 100–101, 106, 112, 114, 119, 125–134, 137, 139, 141, 146, 154–156, 160–167, 170–178, 192, 197, 204, 206–207, 211–214; s. środkowy/średni 20, 49, 51, 67–69, 82, 159–162, 166, 197, 206–207, 211; s. najintensywniejszy/najwyższy 48, 71, 93–94, 104, 110–112, 128–131, 159–161, 163–167, 170, 174, 192, 204–205, 209
 Szybkość 5–6, 18, 20–21, 23–26, 27–32, 34, 36–47, 52–53, 58, 64–65, 67–75, 82–84, 86–87, 91–103, 105–106, 108–109, 111, 117, 143, 154, 157, 159–162, 164–175, 192–198, 203, 213–214; sz. nieskończona/nieskoń-

- czenie szybciej 29, 41, 43, 46, 68–69, 73–74, 77–78, 82, 92–93, 97–99, 102–103, 109, 111, 156, 160, 162, 170, 179, 182, 192, 198
- Światło 19–21, 26, 29, 56–59, 63, 69, 80–83, 125–128, 130–133, 135, 138–140, 145, 149–150, 161–162, 192–203
- Waga 52, 54, 77, 114, 120, 123, 189
- Woda 35, 49, 55, 60–63, 80–81, 83–87, 141–142, 145, 151–152, 154, 165, 194–195, 204
- Ziemia 35, 49, 51–52, 54–55, 60–63, 110, 113–116, 119–121, 123–124, 140–149, 151–154, 185, 190; środek Z. 35, 52, 61, 113, 119–120, 142, 146
- Zimno 26, 28, 34, 38, 41–42, 44–49, 51, 53, 60–64, 70, 75, 84–85, 87, 94, 98–106, 138, 140–141, 145, 150–156, 165, 177, 205–207, 209, 215
- Zmiana 6, 12, 14–16, 18–19, 23–26, 29–31–34, 39–40, 45–48, 50–51, 54, 57–59, 67–73, 75–76, 79–80, 84–87, 91, 96–97, 101, 103–104, 106–108, 112, 120–121, 128–131, 134, 137–138, 156–157, 159–168, 170–174, 177–179, 182, 187, 189, 191–192, 202, 204, 206, 209, 213; z. ilościowa 6, 15, 18, 31; z. jakościowa 6, 12, 14, 16, 18, 23, 31–34, 39, 67, 75, 86–87, 91, 97, 138, 156–157
- Żelazo 19, 26, 53–54, 76–79, 118–119, 123, 145, 153, 179–190

Summary

In the late Middle Ages, when universities dominated the intellectual world, natural philosophy was very much about analyzing the works of Aristotle (with commentaries by Averroes), but it does not mean, that this part of philosophy was limited to paraphrasing the Philosopher's words or that there was nothing new to say. To the contrary, the old problems began to be discussed in greater detail and some new methods were used to solve them. These were the tasks of the group called Oxford Calculators, thinkers from the fourteenth century, connected to Oxford, who presented logical and mathematical approach to philosophical problems. The first Calculators, Richard Kilvington and Thomas Bradwardine, recognized that mathematics can be the right language to describe natural phenomena. In their works – Kilvington in his Commentary on Aristotle's *Physics* and Bradwardine in the *On the Proportions of Speeds in Motions* (*De proportionibus velocitatum in motibus*) – they gave convincing reasons, why the laws of motion presented in the Stagirite's *Physics* erroneously describe speeds of some kind of motions. Based on their achievements, subsequent philosophers in similar manners, i. a. using mathematical proportionality, presented ways of measuring various types of motions: this was also done by the anonymous author of the treatise *De sex inconvenientibus* (also known as *De sex inconvenientium*). The book considers the issue of measuring the process of generation (a complex one) and qualitative changes discussed in this treatise.

The author of the *De sex inconvenientibus* most probably belonged to the milieu of Oxford Calculators, as evidenced both by the fact that he knew and cited the works of his predecessors (Thomas Bradwardine and William Heytesbury), and the fact that his work was mentioned

by the next generation of Calculators (by John Dumbleton). The treatise, written in the mid-fourteenth century, between 1335 and 1344, is devoted to the problems of change, or rather the possibility of determining their speeds. Its author deals with some changes that occur in nature: generation of forms, qualitative and quantitative changes, as well as local motion (change of place). As the problems of motions are analyzed here using the theory of proportion, it is thus the best testimony to the reception of the concepts of the creators of the Oxford Calculators school.

The book consists of two parts. The first one presents results of the research concerning the content and dating of the *De sex inconvenientibus*. It also contains a description of manuscripts and an old print containing the work, analysis of methods used for considerations on philosophy of nature, and detailed analysis of two questions from the treatise: on the generation of forms and on alteration. This last section includes the origins of the problem in Aristotle's thought with references to Kilvington's and Bradwardine's theories on the relationship between the ratio of moving power to resistance and speed of motion. It also contains the review of every *inconveniens* (an objection or a difficulty) worked out in questions and in connected to them articles. The second part presents a Polish translation of the two mentioned questions: 1) *On generation (De generatione): Should a specific speed be measured in generation of forms? (Utrum in generatione formarum sit certa ponenda velocitas)*, 2) *On motion of alteration (De motu alterationis): Should acceleration and slowness be measured in motion of alteration? (Utrum in motu alterationis velocitas sit signanda vel tarditas?)*. Each question is accompanied by three articles, in the *De generatione* there are: 1) *Does a generating factor give as much from the place as from the form (Utrum generans tantum loci contribuat quantum forme?)*, 2. *Are the intermediate colours generated from the extreme colours? (Utrum ex coloribus extremis intermedii generentur colores?)*, 3. *Do the celestial bodies generate primary qualities through light? (Utrum caelestia corpora generent qualitates primarias lumine mediante?)*. In the *De motu alterationis* there are: 1) *Is a magnet able to change a piece of iron placed next to it? (Utrum magnes suppositum sibi ferrum sufficiat alterare?)*, 2) *Is a change of a luminous medium instantaneous and [takes place] in an instant? (Utrum alteratio medii luminosi (corr. ex luminosa) sit subita [et]*

in instanti?), 3) *Is an agent, while acting, a subject of action? (Utrum quodlibet agens (corr. ex alterans) in agendo repatiatur?)*.

These two questions relate to the same type of motion, although the first one refers to the generation of forms, it also applies to changes of some qualities. The anonymous author, alluding to *On Generation and Corruption*, distinguishes two types of generation: forms come to be either in a simple or complex way. The first way means an immediate transition from non-being to being, or vice versa, i.e. the acquisition or loss of a substantial form, which is, for example, the rational human soul. In a complex way, forms are generated in time and this applies to accidents. In this sense, the generation is, for example, the process of transition from cold to heat, from less heat to more heat, or the process of generating one element from another element, when two qualities are changed simultaneously, e.g. heat and dryness into cold and moisture. The author is convinced that since it is a process that takes some time, then of course one should measure a certain speed in this kind of generating forms. Consequently, two aforementioned questions regard one kind of motion, and this is why they are both included in this monograph (the whole treatise consists of four questions, the last two concern motion of augmentation and local motion).

In both main questions, the author presents three positions and accepts the third one. The motion of generation (the first question) should be measured by (3rd position) the latitude of the acquired form and only by it, not by (1st position) intensity of the gained form or by (2nd position) the gained form and the quantity of a subject that acquires this form. In the case of the motion of alteration (the second question) the speed or slowness depends on (3rd position) the ratio of latitudes of forms' intensities (what is in accordance – according to the author – with Aristotle, Averroes and the whole “Oxford School”), not (1st position) on the degree of the acquired form's intensity or (2nd position) on the ratio of the size of subjects changed in the same time.

Regarding the articles of the first question, the anonymous philosopher accepts an affirmative answer to the last two ones, while the first one - despite acknowledging its probability – is rejected. The anonymous author therefore acknowledges that intermediate colors arise from extreme colors (i.e. black and white), more precisely, he accepts the Albert

the Great's solution, according to which this process occurs from extreme colors, but through different ones, not only in one specific way. The author also admits (with reference to the third article) that celestial bodies produce the quality of heat, which is the primary quality, and citing authorities, he adds that they also produce cold. In turn, secondary qualities e.g. dryness and humidity, are generated through primary qualities. Regarding the articles of the second question, in the first one the anonymous philosopher agrees that the magnet can cause such a change in iron that it moves towards the magnet or in the opposite direction. This is justified by the answers to the given earlier *inconvenientes* and an experiment of Pierre de Maricourt. In the second article, considering whether the medium is illuminated immediately, the author gives six *inconvenientes* against it and then does not resolve them. However, according to him, lighting is a process and it occurs in time, while a divergent opinion of authorities should be understood so that the light propagates at a speed that is imperceptible to us. Finally, in the third article, where the anonymous philosopher analyzes whether the acting agent is acted upon during its activity, he recognizes that it is true, but only in the case of physical factors belonging – according to Aristotelian physics – to the sublunary world, and it does not apply to bodies found in the celestial spheres. The author gives solutions to difficulties and refers to authorities who confirm this position.

The most popular methods used in reasonings concerning the speed of motions are the ones in which the anonymous author employs: the processes of changing intensification of forms, i. e. latitudes of forms; calculus of ratios; analysis of the instantaneous speed; taking infinite speed as a point of reference for different movements; etc. In general, he shows to be familiar with a wide range of ways of analyzing motions commonly by the whole group of Oxford Calculators.

The monograph shows that the treatise *De sex inconvenientibus* was most probably composed by a person strictly connected to the Oxford Calculators school and demonstrates that this work contributed to the process of modification of Aristotle's physics by applying mathematics to the considerations on natural philosophy (in its part regarding qualitative changes).

Spis treści

Przedmowa	5
ROZDZIAŁ I	11
Powstanie i struktura dzieła	
<i>O sześciu niedorzecznościach</i>	11
Struktura Traktatu	18
O powstawaniu (<i>De generatione</i>)	18
O ruchu zmiany (<i>De motu alterationis</i>)	19
O ruchu wzrostu (<i>De motu augmentationis</i>)	19
O ruchu lokalnym (<i>De motu locali</i>)	20
ROZDZIAŁ II	31
Zagadnienie szybkości powstawania form elementarnych.....	39
Artykuł pierwszy	48
Artykuł drugi	55
Artykuł trzeci.....	59
Podsumowanie.....	63
ROZDZIAŁ III	67
Zagadnienie szybkości zmian jakościowych.....	67
Artykuł pierwszy	76
Artykuł drugi	80
Artykuł trzeci.....	83
Podsumowanie.....	86

O sześciu niedorzecznościach	89
Kwestia I	91
Artykuł pierwszy	109
Artykuł drugi	125
Artykuł trzeci.....	140
Stanowisko autora wobec kwestii.....	154
Kwestia II	159
Artykuł pierwszy	179
Artykuł drugi	192
Artykuł trzeci.....	204
Stanowisko autora wobec kwestii	213
Bibliografia.....	217
Indeks osób.....	227
Indeks pojęć.....	229
Summary.....	233