

Joanna Papiernik

Uniwersytet Łódzki, Katedra Historii Filozofii

METODY MATEMATYCZNE W BADANIACH  
Z ZAKRESU FILOZOFII PRZYRODY.  
PROBLEM SZYBKOŚCI POWSTAWANIA FORM  
W XIV-WIECZNYM TRAKTACIE  
*DE SEX INCONVENIENTIBUS*\*

W XIV wieku grupa myślicieli, którą określono mianem oksfordzkich kalkulatorów<sup>1</sup>, zaczęła budować nową filozofię przyrody. Miała ona podstawy w myśli Arystotelesa oraz komentarzach Awerroesa, niemniej nowatorsko zastosowano doń metody matematyczne, np. w postaci teorii proporcji. Doprowadziło to do modyfikacji koncepcji Arystotelesa dotyczących ruchu i nie pozostało bez wpływu na dalszy rozwój fizyki, w tym na prace Galileusza i Newtona<sup>2</sup>. Traktat *De sex inconvenientibus* (*O sześciu niedorzecznościach*)<sup>3</sup>, jakkolwiek jego autor nie

---

\* Artykuł jest rezultatem projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki UMO 2015/17/B/HS1/02376. Serdecznie dziękuję prof. dr hab. Elżbiecie Jung i Dariuszowi Gwisowi za cenne uwagi dotyczące przekładu i wstępu; bez ich pomocy artykuł by nie powstał.

<sup>1</sup> Do szkoły oksfordzkich kalkulatorów należeli: Tomasz Bradwardine (ok. 1295–1349), Ryszard Kilvington (1302/1303–1361), Wilhelm Heytesbury (1313–1372/1373), Jan Dumbleton (ok. 1310–ok. 1349), Roger Swineshead (ok. 1310–ok. 1365), Ryszard Swineshead (*fl.* ok. 1340–1355). Nazwa wzięła się od przydomka Ryszarda Swinesheada — „Kalkulator”, który miał wskazywać na zastosowanie rachunku kalkulacyjnego w różnych dziedzinach filozoficznych i w teologii. Odniesienia do najważniejszych prac kalkulatorów podaje np. E. JUNG, *Arystoteles na nowo odczytany. Ryszarda Kilvingtona „Kwestie o ruchu”*, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2014, s. 28.

<sup>2</sup> Zob. np. E. JUNG, *Między filozofią przyrody a nowożytnym przyrodoznawstwem. Ryszard Kilvington i fizyka matematyczna w średniowieczu*, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2002 (Rozprawy Habilitacyjne Uniwersytetu Łódzkiego); E. JUNG, R. PODKOŃSKI, *Rachunek nieskończonościowy. Ryszard Swineshead i Godfryd Wilhelm Leibniz*, „Przegląd Filozoficzny. Nowa Seria”, 25/4 (2016), s. 219–228.

<sup>3</sup> Literatura dotycząca traktatu nie jest liczna. Wspomina o nim w swych pracach Pierre Duham, najobszerniej w *Études sur Léonard de Vinci*, Paris: Hermann, 1913, t. 3, s. 420–424, 471–474. Poza tym o wybranych zagadnieniach traktatu napisali: S. CAROTI, *Da Walter Burley al „Tractatus de sex inconvenientibus”. La tradizione inglese della discussione medievale „De reactione”*,

jest znany<sup>4</sup>, bez wątplenia powstał w tym kręgu. Jego autor podejmuje problemy popularne wśród kalkulatorów i rozwiązuje je, stosując procedury charakterystyczne dla tej szkoły. Poniższy przekład pierwszej kwestii traktatu jasno wskazuje na przynależność autora do *Schola Auxoniensis* i stanowi przykład problemów rozważanych przez jej reprezentantów oraz charakterystyczny dla nich sposób argumentacji. Jego analiza ma szczególne znaczenie dla odtworzenia rozwoju poglądów wspomnianej grupy, stanowi bowiem istotny element w szeregu prac kalkulatorów dotyczących różnorodnych problemów z różnymi rodzajami ruchu.

Traktat *O sześciu niedorzecznościach* dostępny jest ciągle jeszcze jedynie w formie rękopiśmiennej i starodrukowej. Wydany w Wenecji w 1505 roku, wszedł w skład zbioru zawierającego prace Basjana Polita, Ryszarda Swinesheada, Tomasza Bradwardine'a, Mikołaja z Oresme, Błażeja z Parmy<sup>5</sup>. Jakkolwiek nie ustalono dotychczas dokładnej daty jego powstania, najprawdopodobniej został napisany w pierwszej połowie XIV wieku<sup>6</sup>. Rękopiśmienne przekazy tekstu są

---

„Medioevo. Rivista di Storia della Filosofia Medievale”, 21 (1995), 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”, 55 (2013), s. 57–69; S. ROMMEVAUX, *Six inconvénients découlant de la règle du mouvement de Thomas Bradwardine dans un texte anonyme du XIV<sup>e</sup> siècle*, w: *L'homme au risque de l'infini. Mélanges d'histoire et de philosophie des sciences offerts à Michel Blay*, red. M. Malpangotto, V. Jullien, E. Nicolaidis, Turnhout: Brepols Publishers, 2013 (De diversis artibus, 93), s. 35–47; też, *Un auteur anonyme du XIV<sup>e</sup> siècle, à Oxford, lecteur de Pierre de Maricourt*, „Revue d'Histoire des Sciences”, 61/1 (2014), s. 5–33.

<sup>4</sup>P. Duhem uważa (*Études sur Léonard*, s. 423), że autor *De sex inconvenientibus* mógł być uczniem Heytesbury'ego, ponieważ pisze: „solemnis et excellentissimus famosusque magister Guilelmus de Hesberiiis” (w wydaniu starodrukowym na s. 106). Podobnie przypuszcza A. MAIER, *Die Vorläufer Galileis im 14. Jahrhundert. Studien zur Naturphilosophie der Spätscholastik*, Roma: Edizioni di Storia e Letteratura, 1949 (Storia e Letteratura. Raccolta di Studi e testi, 22), s. 96.

<sup>5</sup>Zbiór obejmuje (zachowując oryginalną pisownię): *Questio de modalibus* Bassani Politi. *Tractatus proportionum introductorius ad calculationes* Suisset. *Tractatus proportionum* Thome Bradwardini. *Tractatus proportionum* Nicholai Oren. *Tractatus de latitudinibus formarum* eiusdem Nicholai. *Tractatus de latitudinibus formarum* Blasii de Parma, Auctor *Sex inconuenientium*.

<sup>6</sup>JEAN CELEYRETTE (*Bradwardine's Rule: A Mathematical Law?*, w: *Mechanics and Natural Philosophy before the Scientific Revolution*, red. W.R. Laird, S. Roux, Dordrecht: Springer, 2008, Boston Studies in the Philosophy and History of Science, 254, s. 58) szacuje, że traktat powstał pod koniec lat trzydziestych lub na początku lat czterdziestych XIV wieku. Wskazuje, że są w nim cytowani Tomasz Bradwardine i Wilhelm Heytesbury, a sam traktat jest przytaczany przez Dumbletona. Informacja o cytowaniu przez Dumbletona omawianego traktatu w *Summa de logicis et naturalibus* 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, Milwaukee: The University of Wisconsin Press, 1968, s. 619 (zob. 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 druku). Jakkolwiek nie dysponujemy informacją na temat dokładnej daty powstania tekstu, można ją istotnie zawęzić, biorąc pod uwagę lata działalności

zawarte w następujących manuskryptach: Paris, Bibliothèque Nationale, Lat. 6559 i 6527; Venezia, Biblioteca Marciana, lat. VIII. 19; Oxford, Bodleian Library, Canon. Misc. 177 oraz Roma, Biblioteca Apostolica Vaticana, Vat. lat. 3026 (ten ostatni urywa się jednak na drugim artykule pierwszej kwestii)<sup>7</sup>.

Dzieło obejmuje cztery kwestie, a każdej z nich przyporządkowane są trzy artykuły. Pierre Duhem uważa, że traktat zawiera aż 11 kwestii i że tekst dzieła zarówno w rękopisie 6559, jak i w rękopisie 6527 nie jest kompletny<sup>8</sup>. Taki wniosek wyciąga na podstawie wykazu jedenastu kwestii zamieszczonego na fol. 194v rękopisu 6559 (nie podaje jednak innych rękopisów, najprawdopodobniej nie wie o ich istnieniu). Według francuskiego badacza treść dzieła urywa się na piątej kwestii: *Utrum celum possit suo motu et lumine inferiora corpora transmutare*, która jest w tym manuskrypcie niedokończona i zostaje przzerwana na fol. 48. W rzeczywistości jednak wspomniana kwestia kończy się na fol. 49rb i wydaje się, że jest kompletna (ostatni należący doń fragment brzmi: „et hoc [!] terminatur questio”, zaś w następnej linijce zaczyna się traktat Bradwardine’a: „Hic incipiunt proportiones Bradevardyn”). Co istotniejsze zaś, kwestia ta znacznie różni się w swej strukturze i treści od wcześniejszych czterech *quaestiones* bez wątplenia należących do *De sex inconvenientibus* (ich struktura jest przedstawiona w dalszej części wstępu): nie zawiera charakterystycznego dla poprzednich części sformułowania po (początkowej) negatywnej odpowiedzi na problem kwestii: „quia ex isto sequuntur multa inconvenientia” (lub w podobnym brzmieniu), nie ma w niej też żadnych wymienionych niedorzeczności, a jedynie omówienie dwunastu punktów dotyczących głównego zagadnienia. Poza tym warto zwrócić uwagę, że spis kwestii na fol. 194v nie jest opatrzone tytułem traktatu, nie należy więc bezspornie zakładać, że wszystkie one miały do niego należeć. Trzeba też podkreślić, że te same cztery kwestie znajdują się w rękopisie 6527 i wymienione zostały w wykazie zatytułowanym *Incipit tabula quaestionum 6 inconvenientium* znajdującym się na fol. 170r. Duhem zwraca uwagę, że we wspomnianym zestawieniu artykuły mają taki sam status jak kwestie i w katalogu manuskryptów łacińskich Bibliothèque Royale tekst nosi tytuł *Tractatus de sexdecim inconvenientibus*<sup>9</sup>, badacz nie zakłada jednak, że może to być

---

intelektualnej Bradwardine’a i Heytesbury’ego — dokładniej rzecz ujmując, w traktacie *O sześciu niedorzecznościach* daje się zauważyć nawiązania do *Tractatus de proportionibus* autorstwa pierwszego z wymienionych filozofów (data powstania tekstu: 1328 r.) oraz do *Regulae solvendi sophismata* drugiego z nich (data powstania tekstu: 1335 r.). Co więcej, tekst Dumbletona powstał między 1338 a 1349 rokiem. Zatem *terminus post quem* powstania traktatu *O sześciu niedorzecznościach* to 1335 rok, a *terminus ante quem* — 1349.

<sup>7</sup>Prace nad wydaniem krytycznym traktatu prowadzi Sabine Rommevaux, nie wiadomo jednak, kiedy zostanie ono opublikowane.

<sup>8</sup>P. DUHEM, *Études sur Léonard*, s. 421.

<sup>9</sup>Tamże, s. 421–422.

wyczerpujący wykaz treści traktatu, ale jest zdania, że skryba zakończył na czwartej kwestii, nie chcąc umieszczać w rękopisie dalszej, niepełnej części (tj. fragmentu kwestii piątej). Wreszcie, autor *Études sur Léonard* (na s. 420) pisze o starodrukowym wydaniu omawianego dzieła, ale wskazuje, że się z nim nie zapoznał, tymczasem ta wersja *De sex inconvenientibus* również zawiera cztery kwestie. Taką samą zawartość mają wreszcie wymienione rękopisy poza tym znajdującym się w Bibliotece Watykańskiej<sup>10</sup>. Wszystkie te informacje przemawiają za uznaniem, że cztery kwestie wraz z przyporządkowanymi im artykułami stanowią całość traktatu *O sześciu niedorzecznościach*.

Jeśli chodzi o strukturę dzieła, pierwsza kwestia podejmuje zagadnienie powstawania (*de generatione*), druga zmiany jakościowej, traktowanej jako ruch (*de motu alterationis*), trzecia zmiany ilościowej, także traktowanej jako ruch (*de motu augmentationis*), czwarta ruchu lokalnego (*de motu locali*)<sup>11</sup>:

### O POWSTAWANIU (*De generatione*)

#### Kwestia I

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

1. Czy czynnik tworzący przydziela tyle z miejsca, ile z formy (*Utrum generans tantum attribuat loci sicut forme*)
2. Czy ze skrajnych kolorów tworzone są kolory pośrednie (*Utrum ex coloribus extremis intermedii generentur*)
3. Czy ciała niebieskie tworzą jakości pierwsze za pośrednictwem światła (*Utrum corpora caelestia generent qualitates primas mediante lumine*)

### O RUCHU ZMIANY (*De motu alterationis*)

#### Kwestia II

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

1. Czy magnes jest zdolny do przemiany umieszczonego przy nim żelaza (*Utrum magnes suppositum sibi ferrum sufficiat alterare*)
2. Czy przemiana ośrodka świetlnego jest nagła i [odbywa się] w chwili (*Utrum alteratio medii luminosi sit subita et in instanti*)

<sup>10</sup>Zob. S. ROMMEVAUX-TANI, *La détermination*.

<sup>11</sup>Podział na kwestię dotyczącą powstawania oraz pozostałe kwestie odnoszące się do różnych rodzajów ruchu zawarty jest w wykazie treści traktatu w paryskim rękopisie 6527, fol. 170r.

3. Czy każdy czynnik działający, działając, podlega działaniu (*Utrum quodlibet agens in agendo repatiatur*)

### O RUCHU WZROSTU (*De motu augmentationis*)

#### Kwestia III

Czy czynnik powiększający się ciągle przyspiesza swój ruch w procesie wzrostu (*Utrum augmentatum in agendo continue velocitet motum suum*)

1. Czy możliwe jest rozrzedzanie (*Utrum rarefactio sit possibilis*)
2. Czy rozrzedzanie jest ruchem do jakiejś wielkości (*Utrum rarefactio sit motus ad aliquam quantitatem*)
3. 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*)

1. Czy szybkość ruchu ciała ciężkiego pochodzi od jakiejś pewnej przyczyny (*Utrum velocitatio motus gravis sit ab aliqua certa causa*)
2. Czy szybkość jakiejś sfery w czasie jest wyznaczana jedynie przez punkt lub jakąś przestrzeń (*Utrum velocitatio motus tempore cuiuslibet spere penes punctum tantum vel spacium aliquod attendatur*)
3. Czy szybkość każdego ruchu lokalnego jednostajnie zmiennego zaczynająca się od nie-stopnia [szybkości] jest równa swojemu pośredniemu stopniowi (*Utrum velocitas omnis motus localis uniformiter difformis incipiens a non gradu sit equalis suo medio gradu*)

Konstrukcja każdej kwestii jest podobna. Najpierw sformułowany jest jej temat w formie zagadnienia, na które trzeba udzielić odpowiedzi. Autor od razu podaje odpowiedź negatywną, wyjaśniając, że przeciwna niesie za sobą niedorzeczności. Następnie przedstawiane są trzy stanowiska prezentujące twierdzącą odpowiedź wraz z sześcioma rozumowaniami (dla każdego z tych stanowisk) wskazującymi na niedorzeczne konsekwencje przyjęcia danej koncepcji. W ramach każdej kwestii analizowane są też trzy artykuły i na każdy z nich również najpierw pada odpowiedź negatywna oraz jej uzasadnienie w postaci sześciu niedorzeczności, po czym następuje część *ad oppositum*, w której albo niedorzeczności te są rozwiązywane, albo przedstawione są argumenty za pozytywną

odpowiedzią, wreszcie podawane jest akceptowane rozwiązanie<sup>12</sup>. Ostatni fragment kwestii stanowi wyjaśnienie *ad quaestionem* — autor każdorazowo przyjmuje trzecie z podanych stanowisk (a zatem ostatecznie pozytywnie odpowiada na główne pytanie) i rozwiązuje niedorzeczności podniesione w związku z wybraną koncepcją (tj. w mocy pozostają *inconvenientia* związane z pozostałymi dwiema teoriami).

Poniższy przekład obejmuje część kwestii pierwszej, dotyczącej wyznaczania szybkości w ruchu powstawania. Kwestia podaje (1) rozwiązania zaproponowane przez trzy szkoły wraz z niedorzecznościami, które można wysunąć wobec przedstawionych stanowisk, jak również (2) uzasadnienie akceptacji autora dla trzeciego rozwiązania, tj. sformułowanego przez szkołę oksfordzką (czyli odpowiedzi na podane przeciw niej niedorzeczności). Tłumaczenie nie obejmuje trzech artykułów komplementarnych dla całej kwestii. Ujmują one pewne dodatkowe jej aspekty, jednak same w sobie stanowią odrębne całości i nie są konieczne dla zrozumienia samej kwestii oraz poznania stanowiska autora w tym zakresie.

Prezentowany tu przekład dotyczy zagadnienia powstawania form elementarnych, a dokładniej wyznaczania szybkości w takim procesie powstawania. Autor traktatu odwołuje się w związku z tą problematyką do dzieł Arystotelesa, które podejmują to zagadnienie, głównie do *O powstawaniu i ginięciu* oraz do *Fizyki* i *O niebie*, a także do odpowiednich komentarzy Awerroesa do wymienionych dzieł<sup>13</sup>. Problem ma szczególne znaczenie w myśli Stagiryty i kolejnych filozofów, którzy komentowali *O powstawaniu i ginięciu* — był analizowany zarówno w dojrzałym średniowieczu, jak i okresie renesansu. Warto podkreślić, co znajduje odzwierciedlenie w przytaczanych przez autora stanowiskach trzech szkół,

<sup>12</sup> Kolejne części — i kwestie, i artykuły — różnią się nieco w budowie. Niektóre niedorzeczności są uzasadniane przez podanie określonego rozumowania, inne przez kilka wnioskowań i wzmacniane opiniami autorytetów. Nie we wszystkich przypadkach przedstawiane są argumenty na rzecz niezasadności każdej niedorzeczności.

<sup>13</sup> Jeśli chodzi o przetłumaczony fragment tekstu, autor bezpośrednio powołuje się jedynie na wymienione dzieła. Trzeba jednak zaznaczyć, że pod względem liczebności odwołań nie jest to reprezentatywny fragment traktatu; w innych jego częściach autor przywołuje znacznie więcej przydatnych dla potwierdzenia jego rozważań fragmentów tych tekstów. Co więcej, biorąc pod uwagę całość *O sześciu niedorzecznościach*, lista dzieł, do których nawiązania tu znajdziemy, jest znacznie dłuższa. Bez wątpienia *Fizyka* Stagiryty i komentarz Awerroesa pozostają głównymi odniesieniami, niemniej poza nimi oraz wymienionymi już pracami autor odwołuje się do następujących tekstów Arystotelesa (i nierzadko ich interpretacji dokonanej przez Komentatora): *Metafizyka*, *Meteorologika*, *O duszy*, *Parva naturalia* (*O zmysłach i ich przedmiotach*, *O długości i krótkości życia*), *De secretis* (pseudoarystotelesowskie, znane też pod tytułem *Secretum secretorum*). Ponadto wśród innych przytaczanych autorów są: Euklides (*Elementy*), Boecjusz (*Wprowadzenie do arytmetyki*), Albumazar (lub Albumasar czy też Abu Maszar, *Wstęp do astronomii*; łac. *Introductio in astronomiam*), Zahel (lub Zael, *O sądach z gwiazd*, łac. *De iudiciis astrorum*), Jordanus de Nemore (*O ciężarach*, łac. *De ponderibus*).

że opisywane zagadnienie było rozważane przez wielu średniowiecznych filozofów — powszechnie dyskutowano je w XIV wieku na Wydziale Sztuk w Oksfordzie<sup>14</sup>.

Zagadnienie powstawania form, którego dotyczy kwestia I, w ujęciu anonimowego autora traktatu odnosi się nie do powstawania substancjalnego, czyli powstawania nowego bytu, ale do zmiany zachodzącej w obrębie tego, co już istnieje, dotyczy więc powstawania rozumianego jako przemiana, która polega na wprowadzaniu określonej jakości w danym podłożu, prowadzącej do przemiany jednego elementu z drugiego<sup>15</sup>. Proponowane pozytywne odpowiedzi na główne zagadnienie obejmują stanowiska trzech szkół. Zgodnie z pierwszym szybkość i spowalnianie w procesie powstawania jednego elementu z drugiego<sup>16</sup> można wyznaczyć, biorąc pod uwagę formę, która ma być wprowadzona lub która została wprowadzona przez czynnik tworzący, czyli gdy np. podczas ogrzewania wprowadzana jest intensywniejsza od innych forma ognia, taki ruch wprowadzający formę intensywniejszą jest szybszy niż ruch wprowadzający formę słabszą<sup>17</sup>. Zwolennicy drugiego stanowiska przyjmują, że szybkość takiej przemiany jest zależna zarówno od rozpiętości nabywanej formy, czyli zarówno

<sup>14</sup>W Oksfordzie w XIV wieku *Fizykę* oraz *O niebie* czytano obowiązkowo, *O powstawaniu i ginięciu* zaś często stanowiło przedmiot kursu dotyczącego problematyki tego dzieła. Zob. J.A. WEISHEIPL, *Curriculum of the Faculty of Arts at Oxford in the Early Fourteenth Century*, „Mediaeval Studies”, 26 (1964), s. 173–176; E. JUNG, *Między filozofią przyrody a nowożytnym przyrodoznawstwem*, s. 50–51. Co istotne, teksty Stagiryty czytano wraz z komentarzami Awerroesa. O dostępności tekstów Awerroesa i innych myślicieli arabskich dla średniowiecznej i renesansowej Europy zob. CH. BURNETT, *Arabic into Latin: The Reception of Arabic Philosophy into Western Europe*, w: *The Cambridge Companion to Arabic Philosophy*, red. P. Adamson, R.C. Taylor, Cambridge: Cambridge University Press, 2005, s. 370–404 (dalsze odniesienia w podanym rozdziale).

<sup>15</sup>Arystoteles już na samym początku *O powstawaniu i ginięciu* zapowiada zbadanie tego, czym są powstawanie i przemiana, czy różnią się co do swojej istoty, tak jak mają dwie różne nazwy. Stagiryta stosuje określenia: γένεσις i ἀλλοίωσις (Aristoteles, *De gen.*, 314a). Zob. ARYSTOTELES, *O powstawaniu i ginięciu*, 314a, tłum. L. Regner, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1981 (Biblioteka Klasyków Filozofii): „Gdy zaś idzie o powstawanie i niszczenie bytów, które powstają i niszczą w przyrodzie w sposób pod każdym względem podobny, należy wyjaśnić ich przyczyny i pojęcia, ponadto zaś, gdy idzie o powiększanie się i przemianę, należy wyjaśnić, czym jest jedno i drugie i czy należy uznać, że istota zmiany (ἀλλοίωσις) i powstawania (γένεσις) jest ta sama czy też odmienna, tak jak mają oddzielne nazwy”.

<sup>16</sup>Jest to proces przemiany, ponieważ pierwiastki różnią się między sobą właśnie jakościami, stąd zmiana jakościowa wywoływana przez jeden z nich oddziałuje na drugi i może prowadzić do tego, że stanie się takim jak ten pierwszy. Zob. np. *De gen.* 314b–315a.

<sup>17</sup>*De sex inconvenientibus*, Paris, lat. 6559, fol. 1va: „Prima [positio] est hec, quam ponunt magistri diversi, quod velocitas et tarditas in generatione unius elementi ex alio attenditur penes formam inducendam vel inductam a generante. Que sic intelligitur: quoniam generans inducit vel incipit inducere formam suam, ut verbi gratia in calefactione ubicumque inducitur forma ignis intensior, motus ille, quo forma est inducta, est velocior aliquo motu, quo forma inducitur remissior”.

od tego, jak bardzo intensywne jest ciepło wprowadzane, jak i od wielkości ciała ją nabywającego. Dwa procesy tworzenia są równe co do szybkości, kiedy dwa równe podłoża nabywają w tym samym czasie takie same rozpiętości formy lub kiedy większa rozpiętość formy działa na większe podłoże, a mniejsza na mniejsze w tym samym czasie<sup>18</sup>. Według trzeciej koncepcji zaś szybkość wspomnianego procesu jest wyznaczana tylko przez rozpiętość nabywanej formy, a dokładniej szybkości ruchów są równe, kiedy niezależnie od wielkości podłoża dwie rozpiętości formy są nabywane jednostajnie w takim samym czasie<sup>19</sup>. Wszystkie te stanowiska są początkowo odrzucane, jako że prowadzą do właściwych sobie sześciu niedorzeczności. Odnosząc się jednak do głównego problemu kwestii, autor uznaje, że trzecie podejście jest słuszne, i podaje odpowiedzi na niedorzeczności przytoczone w ramach krytyki tego poglądu.

Jakkolwiek autor nie podaje nazwisk uczonych, którzy przyjmują wymienione koncepcje, najprawdopodobniej polemizuje z poglądami najbliższych mu i chronologicznie, i regionalnie myślicieli (w przypadku trzeciej pisze, że przyjmuje ją cała szkoła oksfordzka). Sam problem wyznaczania szybkości w określonych rodzajach ruchu nie jest szeroko omawiany przez wcześniejszych myślicieli. Przykładowo, pierwsza z wymienionych koncepcji wydaje się bliska ustaleniom Duns Szkota<sup>20</sup>, niemniej ani ten filozof, ani np. św. Tomasz nie poświęcają dużej uwagi opisywanemu zagadnieniu. Bez wątplenia analizowane stanowiska są dobrze znane środowisku kalkulatorów, dokładniej zaś rzecz ujmując, daje się zauważyć znaczną zależność *De sex inconvenientibus* od szóstego rozdziału *Regulae solvendi sophismata* (*Zasad rozwiązywania sofizmów*) Wilhelma Heytesbury'ego zatytułowanego *De tribus praedicamentis*, co nie jest zaskakujące, biorąc pod uwagę przypuszczenia, że autor *O sześciu niedorzecznościach* był uczniem wspomnianego filozofa<sup>21</sup>. Jakkolwiek Heytesbury nie poświęca

<sup>18</sup>Tamże: „Secunda positio est quod velocitas generationis, qua unum elementum generatur ex alio, attenditur penes latitudinem forme acquirende et penes quantitatem, per quam extenditur latitudo illius forme acquirende. Que sic intelligitur quod si sint due generationes equales, requiritur quod equales latitudines in equali tempore et per subiecta equalia acquirantur; et latitudo maior per maius subiectum, et minor per minus”.

<sup>19</sup>Tamże: „Tertia positio est quod velocitas generationis solum attenditur penes latitudinem forme acquirende. Que sic intelligitur quod ubicumque due latitudines acquiruntur uniformiter in illo tempore mensurante illos motus equaliter, illi motus sunt equales sive ille latitudines acquirantur in subiectis equalibus, sive inequalibus”.

<sup>20</sup>Duns Szkot mógł podzielać taką opinię, kiedy pisał w komentarzu do *Fizyki*: „szybkość przemiany mierzy się za pomocą intensywności jakości, według której następuje przemiana” (IOANNIS DUNS SCOTI *In VIII libros Physicorum Aristotelis Expositio et Quaestiones*, Coloniae Agrippinae: apud Ioannem Crithium sub signo Galli, 1618, s. 631: „velocitas alterationis attenditur penes intensionem qualitatis, secundum quam est alteratio”).

<sup>21</sup>Zob. przypis 4.



odrębnej kwestii zagadnieniu powstawania, to jednak sposób ujęcia tej materii przez autora *De sex inconvenientibus* pozwala mu skorzystać z rozwiązań przedstawionych w *De tribus praedicamentis*<sup>22</sup> w części odnoszącej się do ruchu przemiany. Według pierwszej koncepcji podanej przez autora *Regulae*, powszechnie uznaje się, że szybkość przemiany jest wyznaczana przez stopień wprowadzonej formy<sup>23</sup>. Zgodnie z drugą, szybkość przemiany jest określana przez rozpiętość nabytej formy z uwzględnieniem nabywającego ją podłoża, tj. kiedy równa rozpiętość jest nabywana przez równe podłoża, szybkość takich procesów jest równa<sup>24</sup>. Trzecie stanowisko głosi z kolei, że szybkość jest wyznaczana przez rozpiętość formy nabywanej czy to przez mniejsze, czy to przez większe podłoża w takim lub innym czasie<sup>25</sup>. Warto też zaznaczyć, że analizowane przez Heytesbury'ego stanowiska odnoszące się do zagadnienia ruchu przemiany są ponownie prezentowane przez autora *O sześciu niedorzecznościach* w kwestii drugiej, tj. poświęconej *stricte* temu rodzajowi ruchu<sup>26</sup>. Co ciekawe, rozwiązanie pierwszej kwestii anonimowego traktatu (podobnie zresztą jak drugiej, co nie jest zaskakujące, jeśli weźmie się pod uwagę równoważność przedkładanych stanowisk) pokrywa się z ustaleniami z tekstu Heytesbury'ego, tj. trzecia koncepcja jest przyjęta jako najbardziej prawdopodobna<sup>27</sup>.

<sup>22</sup> Podział na cztery rodzaje ruchu nie jest nietypowy dla szkoły oksfordzkiej, choć Heytesbury podaje trzy kategorie ruchu, cztery np. Roger Swineshead w dziele *De motibus naturalibus*.

<sup>23</sup> WILLIAM HEYTESBURY, *Regulae solvendi sophismata*, Venetiis: Bonetus Locatellus, 1494, fol. 49va: „una est quod velocitas alterationis universaliter attenditur penes gradum inductum”.

<sup>24</sup> Tamże, fol. 49va–vb: „alia dicit quod velocitas alterationis attenditur penes latitudinem forme acquisite in comparatione ad subiectum, sic quod ubi equalis latitudo forme uniformiter acquiritur equali subiecto, equalis est velocitas”.

<sup>25</sup> Tamże, fol. 49vb: „tertia ponit quod velocitas universaliter attenditur penes latitudinem talis forme, que universaliter acquiretur alicui subiecto sive maiori, sive minori in tanto tempore vel tanto”.

<sup>26</sup> *De sex inconvenientibus*, Paris, lat. 6559, fol. 12vb (stanowisko 1): „talis velocitas vel tarditas attenderetur penes gradum inductum”; fol. 13va (stanowisko 2): „talis velocitas attenderetur penes proportionem quantitatum subiectorum in eodem tempore alteratorum sicut ponit secunda positio, quam reputo risu dignam cum prima; et est positio quod in motibus alterationis proportio velocitatum sequitur proportionem latitudinum extensivarum”; fol. 14vb (stanowisko 3): „talis velocitas attenditur penes proportionem latitudinum intensivarum sicut ponit tota schola Oxoniensis et Aristoteles VII *Physicorum* commento 71, et est illa positio quod proportio velocitatum in motibus alterationis sequitur proportionem latitudinum intensivarum”.

<sup>27</sup> WILLIAM HEYTESBURY, *Regulae*, fol. 51ra: „Ideo sequitur tertia positio et ultima, que magis probabiliter meo iudicio poterit sustineri, videlicet quod omnis velocitas in alteratione attenditur penes maximam latitudinem talis forme seu qualitatis, que uniformiter acquiretur alicui subiecto maiori seu minori in tanto tempore vel in tanto correspondentem”.

Wszystko to wskazuje na znaczną zależność anonimowego traktatu od tekstu Heytesbury'ego, trzeba jednak podkreślić, że nie ma ona odtwórczego charakteru. Zarówno forma, jak i treść omawianych fragmentów traktatów znacząco się różnią. Podczas gdy autor *O sześciu niedorzecznościach* każdorazowo przytacza rozumowania przeciw danemu stanowisku w takiej liczbie, jaką określa w tytule, Heytesbury nie podaje tej samej liczby argumentów przeciw. Co istotniejsze jednak, jakkolwiek w pierwszym z wymienionych traktatów wykorzystano w konstruowaniu określonych niedorzeczności pewne pomysły argumentacyjne (choć nie są one przytaczane *verbatim*)<sup>28</sup> z *Zasad rozwiązywania sofistematów*, to jednak znaczna część z nich nie jest zaczerpnięta z tego tekstu. Warto też wskazać, że nie zawsze anonimowy autor prezentuje to samo stanowisko, które przyjmuje Heytesbury<sup>29</sup>.

<sup>28</sup>Przykładowo, czwarta niedorzeczność w odniesieniu do pierwszego stanowiska z traktatu *O sześciu niedorzecznościach* zawiera rozumowanie podobne do tego przeciw wspomnianemu stanowisku w *De tribus praedicamentis*. WILLIAM HEYTESBURY, *Regulae*, fol. 50ra–rb (tekst skorygowany na podstawie rękopisu z Brugii, Openbare Bibliotheek Brugge, 497, fol. 58va; skorygowane fragmenty zawarto w nawiasach trójkątnych; nie cytuję w tym miejscu adekwatnego fragmentu anonimowego dzieła — znajduje się on w oryginale i tłumaczeniu poniżej): „Similiter in omni transmutatione essentialiter successiva signato aliquo termino fixo, a quo inequaliter distant duo mobilia, si illud, quod propinquius est, continue velocius moveatur in continuum et directum quousque attingerit terminum illum, citius deveniet ad terminum illum quam reliquum, quod ab initio plus destitit, et continue tardius movebitur quousque habuerit terminum eundem. Oppositum <tamen huius> sequitur ex illa responsione, que ponit velocitatem <alterationis> attendi penes gradum, quia si alterentur aliqua duo remissa inequalia, calidum illud, quod in principio est intensius, continue erit sub gradu intensiori quousque illud, quod prius fuit remissius, fuerit eque intensum cum isto; igitur iuxta istam responsonem intensius continue velocius alterabitur quamdiu ipsum fuerit intensius. Sint igitur *a* et *b* duo remisse calida et utrumque uniforme, gratia argumenti, *a* intensius et *b* remissius, et alteretur *a* in hora ad aliquem gradum intensiorem, puta ad *c* gradum, sic quod ipsum in fine hore erit sub *c* gradu uniformiter calidum, et ad eundem gradum alteretur *b* in eadem hora. Et sic alteretur utrumque continue quod continue <ita> in quolibet instanti illius hore erit utrumque uniformiter calidum *b* continue remissius *a*, sic quod in fine erit *b* primo eque intensum cum ipso *a*, utrumque scilicet sub *c* gradu. Et sequitur, ut notum est iuxta illam responsonem datam, quod *a* continue velocius alterabitur quam pro eodem instanti alterabitur *b*, et tamen cum *b* plus distet ab ipso *c* gradu, eque cito deveniet ad illum sicut *a*. Et quod illud sit impossibile satis apparet, quia cum *a* sit calidius *b*, quamvis *a* <continue> eque velociter omnino calefieret sicut *b*, continue maneret *a* calidius *b*, igitur cum iam calefit *a* <continue> velocius quam *b*, a multo fortiori erit *a* continue calidius *b*”.

<sup>29</sup>Przykładowo, w kwestii głównej na temat ruchu wzrastania: *Czy czynnik powiększający się ciągle przyspiesza swój ruch w procesie wzrostu?* przyjęta jest przez anonimowego autora opinia, zgodnie z którą szybkość w takim ruchu wyznaczana jest przez stosunek rozpiętości rozrzedzania. *De sex inconvenientibus*, Paris, BN, lat. 6559, fol. 23rb–va: „Tertio ad principale arguo: si sic, igitur secundum aliam positionem velocitas in tali motu augmentationis attenderetur penes proportionem latitudinum raritatis et ipsum velocius penes proportionem quantitatum linearum a punctis vel a puncto velocissime moto in tanto vel tanto tempore descriptorum; et istam positionem reputo et arbitror ceteris magis probabilem et veracem”. Tymczasem rozwiązanie

Zarówno sposób dowodzenia niedorzeczności, jak i obalania części z nich (tj. tych, które dotyczą przyjętego ostatecznie stanowiska trzeciego) jest charakterystyczny dla szkoły oksfordzkiej dzięki wprowadzaniu matematyki do zagadnień filozofii przyrody<sup>30</sup>. Nie oznacza to, że anonimowy autor posługuje się

---

zaakceptowane przez Heytesbury'ego, czyli takie, że szybkość zależy od relacji wielkości nabytej jednostajnie w danym czasie do wielkości uprzedniej, jest w *O sześciu niedorzecznościach* odrzucone. *De sex inconvenientibus*, Paris, BN, lat. 6559, fol. 22va–vb: „Secundo ad principale arguo sic: si auctum continuum in augendo velocitet motum suum, igitur secundum aliam positionem talis velocitas attenderetur penes proportionem quantitatis de novo uniformiter acquirende in tanto tempore vel in tanto ad quantitatem prius habitam. Et illam positionem sustinet unus sollemnus magister potissimus et famosus Hethysbyry in suo tractatu capitulo de augmentatione, contra quam arguo, quia ex illa sequuntur plura inconvenientia”. William Heytesbury, *Regulae*, fol. 45 ra: „Ideo sequitur tertia positio, quam inter alias in ista materia reputo veriozem, scilicet quod universaliter omnis velocitas talis motus attenditur penes proportionem quantitatis de novo uniformiter acquirende in tanto tempore vel in tanto ad quantitatem prius habitam”. Zob. S. ROMMEVAUX-TANI, *La détermination*.

<sup>30</sup> O „matematyce w służbie filozofii przyrody” pisze E. JUNG w: *Między filozofią przyrody a nowożytnym przyrodoznawstwem*, s. 86–90. Zob. także: E. JUNG, *Mathematics and the Secundum Imaginationem Procedure in Richard Kilvington*, „Przegląd Tomistyczny”, 22 (2016), s. 109–120; R. PODKOŃSKI, *Rachunek proporcji (calculations) — nowa metoda nauk przyrodniczych na Uniwersytecie Oksfordzkim w pierwszej połowie XIV wieku*, „Przegląd Tomistyczny”, 22 (2016), s. 73–88; A. MAIER, *Die Vorläufer Galileis im 14. Jahrhundert, passim*; M. CLAGETT, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison: University of Wisconsin Press, 1959; tenże, *Studies in Medieval Physics and Mathematics*, London: Variorum Reprints, 1979; J. MURDOCH, *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*, red. J. Murdoch, E.D. Sylla, Dordrecht – Boston: Reidel, 1975, s. 271–348; tenże, *Philosophy and the Enterprise of Science in the Later Middle Ages*, w: *The Interaction between Science and Philosophy*, red. Y. Elkana, Atlantic Highlands: Humanities Press, 1974, s. 51–74; J. SARNOWSKY, *Natural Philosophy at Oxford and Paris in the Mid-Fourteenth Century*, w: *From Ockham to Wyclif*, red. A. Hudson, M. Wilks, Oxford: Basil Blackwell, 1987 (Studies in Church History. Subsidia, 5), s. 125–134; A. DE LIBERA, *Le développement de nouveaux instruments conceptuels et leur utilisation dans la philosophie de la nature au XIV<sup>e</sup> siècle*, w: *Knowledge and the Sciences in Medieval Philosophy. Proceedings of the Eighth International Congress of Medieval Philosophy*, t. 1, red. M. Asztalos, J. Murdoch, I. Niiniluoto, Helsinki: Philosophical Society of Finland, 1990 (Acta Philosophica Fennica, 48), s. 158–197; E.D. SYLLA, *The Oxford Calculators and the Mathematics of Motion 1320–1350: Physics and Measurement by Latitudes*, New York: Garland Pub., 1991 (Harvard Dissertations in the History of Science); też, *The Oxford Calculators*, w: *Cambridge History of Later Medieval Philosophy. From the Rediscovery of Aristotle to the Disintegration of Scholasticism. 1100–1600*, red. N. Kretzmann i in., Cambridge i in.: Cambridge University Press, 1984, s. 540–563; też, *Thomas Bradwardine's „De continuo” and the Structure of Fourteenth-Century Learning*, w: *Texts and Contexts in Ancient and Medieval Science. Studies on the Occasion of John E. Murdoch's Seventieth Birthday*, red. E.D. Sylla, M. Mc Vaugh, Leiden – New York – Köln: Brill, 1997 (Brill's Studies in Intellectual History, 78), s. 148–186; *La nouvelle physique du XIV<sup>e</sup> siècle. Actes du colloque international (Nice, 3–5 septembre 1993)*, red. S. Caroti, P. Souffrin, Firenze: L. Olschki, 1997 (Biblioteca di Nuncius. Studi e testi, 24); *Transformation and Tradition in the Sciences. Essays in Honor of I. Bernard Cohen*,

skomplikowanymi obliczeniami dla wykazania zasadności danej koncepcji, ale stosuje zarówno logikę, jak i arytmetykę czy teorię proporcjonalności (przedstawione rozważania nie są zatem banalne, choć różne niedorzeczności odznaczają się odmiennym poziomem zawiłości). Filozof podziela bowiem przekonanie kalkulatorów o konieczności stosowania matematyki, która gwarantuje zdobycie wiedzy demonstratywnej, czyli prawdziwej. Istotne — i również charakterystyczne dla tej grupy myślicieli — jest także to, że przedstawione w traktacie analizy obejmują eksperymenty myślowe, które dotyczą wyidealizowanych przypadków. Nie chodzi zatem w tych rozumowaniach o to, by wyjaśnić przyczyny obserwowanych zjawisk, ale raczej o to, by ustalić reguły dla wszelkich rodzajów ruchu. Takie wyobrażone sytuacje rozpatrywane są nierzadko z uwzględnieniem zastrzeżenia *ceteris paribus* („przy zachowanych warunkach pozostałych”), które ma na celu uproszczenie rozumowania, tj. odrzucenie możliwości zajścia określonych wydarzeń lub warunków mogących wpłynąć na wnioskowanie<sup>31</sup>.

Warto również zaznaczyć, na co wskazuje Sabine Rommevaux-Tani, że w historii matematyki rolę uczonych średniowiecza często sprowadza się jedynie do przekazywania greckich i arabskich tekstów. Tymczasem, nawet jeśli nie spowodowali oni wielkich zmian, osiągnęli pewne oryginalne rezultaty. Co więcej, ich koncepcyjne modyfikacje wprowadzane czasami w tłumaczeniach oraz poprawki starożytnych teorii, jakkolwiek mogą być uznawane na pierwszy rzut oka za nieznaczące, często głęboko zmieniają te teorie. Nauczanie na powstałych w XIII wieku uniwersytetach miało wpływ na matematyczne dzieła, a matematyczne argumenty wyłoniły różne problemy teologiczne i fizyczne. W XIV wieku, szczególnie w Oksfordzie, wprowadzono nowe narzędzie filozoficzne, logiczne, ale i matematyczne w badaniach nad naturą. Kalkulatorzy deklarowali, że ich rozważania dotyczą fizyki arystotelesowskiej, ale w istocie zastanawiali się nad jej podstawami i poszerzyli jej zakres. Ich dzieła zaś szybko dotarły do Paryża, gdzie dyskutowane były przez takich myślicieli, jak Albert z Saksonii, Jan Buridan czy Mikołaj Oresme. Koncepcje oksfordczyków relatywnie szybko poznano na uniwersytetach w całej Europie i były popularne jeszcze w renesansie, kiedy to wiele z tych traktatów opublikowano<sup>32</sup>.

---

red. E. Mendelsohn, Cambridge i in.: Cambridge University Press, 1984 (część pierwsza, za-tytułowana: *The history and philosophy of the exact sciences and mathematics*, s. 11–190); *Studies in Medieval Natural Philosophy*, red. S. Caroti, Firenze: Leo S. Olschki, 1989 (Biblioteca di Nuncius, Studi e Testi, 1); E. GRANT, *The Nature of Natural Philosophy in the Late Middle Ages*, Washington: Catholic University of America Press, 2010 (Studies in Philosophy and the History of Philosophy, 52).

<sup>31</sup>Zob. np. E. JUNG, *Mathematics and the Secundum Imaginationem Procedure*.

<sup>32</sup>S. ROMMEVAUX-TANI, *Quelques exemples de textes mathématiques du Moyen Âge latin*, „Circe”, 8 (2016), <http://www.revue-circe.uvsq.fr/quelques-exemples-de-textes-mathematiques-du-moyen-age-latin/>.

Rezultatywny tekst łaciński głównej części kwestii pierwszej został przygotowany na podstawie wydania starodrukowego oraz paryskich rękopisów 6559 i 6527. Zachowano oryginalną pisownię, zatem na przykład — co cechuje łacinę średniowieczną — zwykle nie są stosowane digrafy ani geminaty. Dodane przez tłumaczkę wyrazy w przekładzie zostały umieszczone w nawiasach kwadratowych.

[ O SZEŚCIU NIEDORZECZNOŚCIACH ]

[ KWESTIA I ]

[ *Fragment* ]

UTRUM IN GENERATIONE  
FORMARUM SIT CERTA  
ATTENDENDA VELOCITAS

CZY W PROCESIE POWSTAWANIA  
FORM NALEŻY WYZNACZAĆ  
OKREŚLONĄ SZYBKOŚĆ

Circa propositam questionem et circa dubia disputanda de proportionibus velocitatum in motibus generationis, augmentationis, alterationis et motus localis presentem servabo processum. In primis disputabo materias antedictas, deinde materias illas tradam per modum tractatus. Sic igitur arguo ad hanc questionem ponendo et movendo notabiles difficultates et notabiles positiones diversas tangentes materias pertractandas, et illis propositis et solutis, que tandem fuerit pre ceteris positio preferenda, declarabo.

Hi[n]c circa materiam questionis propositae, que est de generatione formarum elementarium, iuxta sectas triformes promittitur trifurcata positio disputanda. Quarum prima est hec, quam ponunt magistri diversi, quod

Odnosnie do tego zagadnienia oraz pojawiających się tu wątpliwości dotyczących sposobu określania stosunków 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 traktatu. W tej kwestii poprowadzę więc argumentację, poruszając istotne trudności oraz przedstawiając różne stanowiska dotyczące badanych problemów, a po ich wyłożeniu i rozwiązaniu wskażę, która koncepcja jest najlepsza.

Dlatego też przedstawię trzy rozwiązania, zaproponowane przez trzy różne szkoły, podstawowego problemu kwestii, jakim jest powstawanie form elementarnych. [I] Pierwsze z nich przyjmują pewni magistrowie,

velocitas et tarditas in generatione unius elementi ex alio attenditur penes formam inducendam vel inductam a generante. Que sic intelligitur: quoniam generans inducit vel incipit inducere formam suam, ut verbi gratia in calefactione ubicumque inducitur forma ignis intensior, motus ille, quo forma est inducta, est velocior aliquo motu, quo forma inducitur remissior. Secunda positio est quod velocitas generationis, qua unum elementum generatur ex alio, attenditur penes latitudinem forme acquirende et penes quantitatem, per quam extenditur latitudo illius forme acquirende. Que sic intelligitur quod si sint due generationes equales, requiritur quod equales latitudines in equali tempore et per subiecta equalia acquirantur; et latitudo maior per maius subiectum, et minor per minus. Tertia positio est quod velocitas generationis solum attenditur penes latitudinem forme acquirende. Que sic intelligitur quod ubicumque due latitudines acquiruntur uniformiter in illo tempore mensurante illos motus equaliter, illi motus sunt equales sive ille latitudines acquirantur in subiectis equalibus, sive inequalibus.

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 działający. Należy to rozumieć następująco: ponieważ czynnik tworzący wprowadza lub zaczyna wprowadzać swoją formę, np. podczas ogrzewania, gdy wprowadzana jest intensywniejsza [od innych] forma ognia, ten ruch wprowadzający formę [intensywniejszą] jest szybszy niż ruch wprowadzający formę słabszą. [II] Drugie stanowisko uznaje, że szybkość tworzenia jednego elementu z drugiego wyznacza się według rozpiętości nabywanej formy i także wielkości ciała, które nabywa daną formę. Rozumie się to tak: dwa procesy wytwarzania są równe [co do szybkości], kiedy dwa równe podłoża nabywają w tym samym czasie takie same rozpiętości formy lub kiedy większa rozpiętość formy działa na większe podłoże, a mniejsza na mniejsze [w tym samym czasie]. [III] Trzecie stanowisko przyjmuje, że to szybkość tworzenia [jednego elementu z drugiego] wyznacza się jedynie według rozpiętości nabywanej formy. Rozumie się to tak: wtedy szybkości ruchów są równe, kiedy, niezależnie od wielkości podłoża, dwie rozpiętości formy są nabywane jednostajnie [tj. równa rozpiętość jest nabywana przez zmieniający element w tych samych jednostkach czasu], w takim samym czasie.

Istis autem positionibus sic declaratis, sic arguo ad intitulationem questionis.

Et arguo primo quod in generatione formarum non sit certa attendenda velocitas, quia si sic, secundum sedulam sectam positionis primarie sequitur quod talis velocitas attendetur penes formam inducendam vel inductam a generante, quam consequentiam non negabunt tenentes positionem primariam. Et arguo quod consequens sit falsum et inconveniens, quoniam ex eo sequuntur multa inconvenientia et falsa.

Primum quod  $a$  est unum generans, quod continue generabit ex  $b$  formam sibi omnino similem continua velocitate infinita. Secundum quod  $a$  generans generabit continue a proportione maiori et maiori, et tamen ipsum continue generabit uniformiter. Tertium quod  $a$  generans in infinitum tarde incipit generare, et continue ita tarde generabit sicut ipsum incipit generare, et tamen omnis minima proportio, qua generabit  $a$ , erit centupla. Quartum quod  $a$  et  $b$  sunt duo generabilia inequaliter distantia a forma summa, et illud, quod minus distat, continue velocius movebitur ad formam summam quousque fuerit sub illa quam illud, quod magis distat a forma summa, et tamen eque cito illud attinget summam formam. Quintum quod  $a$  et  $c$  sunt duo generabilia sive generantia, que generant sive generabunt ex  $b$  et  $d$  passis formas similes, et  $a$  in duplo

Wymieniwszy te stanowiska przedstawiam takie oto argumenty w odniesieniu do tytułowego zagadnienia.

[Ad I] Co do pierwszego stanowiska, twierdzę, 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, która ma być wprowadzona lub została wprowadzona przez czynnik działający. I nie zanegują takiego wynikania, ja zaś twierdzę, że następnik jest fałszywy i niedorzeczny, ponieważ wynikają z niego liczne niedorzeczności i fałsze.

[I.1] Pierwsza [niedorzeczność] jest taka: jakiś czynnik  $a$ , ciągle tworzący w  $b$  formę całkowicie do siebie podobną, działa ze stałą nieskończoną szybkością. [I.2] Druga: czynnik tworzący  $a$  będzie działał ciągle z coraz większą [szybkością, która jest rezultatem] stosunku [czynnika działającego do elementu doznającego], a jednak on sam będzie działał jednostajnie. [I.3] Trzecia: czynnik tworzący  $a$  w nieskończoność wolno zaczyna działać i ciągle tak wolno będzie działał, jak on sam zaczyna działać, a jednak każdy najmniejszy stosunek, z jakim  $a$  będzie działało, będzie stokrotnie większy. [I.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 się poruszał szybciej ku tej formie, aż stanie się [tą formą], niż ten, który jest

minori tempore generabit formam suam quam  $c$ , et simul incipient generare, et tamen eque cito precise generabit formam suam  $c$  sicut  $a$  formam suam ceteris paribus. Sextum et ultimum quod  $a$  et  $b$  simul incipiunt generare et ab eadem forma, et  $a$  intenditur uniformiter ad formam duplam ad illam, quam modo habet vel generat, et  $b$  remittetur ab eadem forma uniformiter, a qua  $a$  incipit intendere. Et ita velociter precise intendet  $a$  formam suam sicut  $b$  remittet formam suam, et e converso:  $a$  ad formam duplam precise et  $b$  ad formam subduplam, et tamen  $a$  movebitur velocitate infinita et  $b$  non nisi finita.

bardziej odległy, a jednak ten drugi równie szybko osiągnie najintensywniejszą formę. [I.5] Piąta:  $a$  i  $c$ , dwa elementy zdolne do wytwarzania, czyli czynniki wytwarzające, wytwarzają lub wytworzą z czynników doznających  $b$  i  $d$  podobne formy, i gdy  $a$  wytworzy swoją formę w czasie dwa razy krótszym niż  $c$ , i gdy zaczną jednocześnie wytwarzać, to jednak dokładnie równie szybko  $c$  wytworzy swoją formę jak  $a$  swoją, przy zachowanych warunkach pozostałych. [I.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 lub wytwarza, i  $b$  w sposób jednostajny zmniejsza się od tej samej formy, od której  $a$  zaczyna powiększanie. I w ten sposób  $a$  dokładnie tak szybko powiększa swoją formę, jak  $b$  zmniejsza swoją, i na odwrót, tzn.  $a$  [powiększa się] do formy dokładnie dwa razy większej, a  $b$  [zmniejsza się] do formy dwa razy mniejszej, a jednak  $a$  będzie się poruszało z szybkością nieskończoną, a  $b$  jedynie skończoną.

Primum inconueniens sic probatur. Pono quod  $b$  sit unum calidum uniformiter difforme terminatum in extremo intensiori ad formam summam totius latitudinis caliditatis exclusive, in extremo remissiori ad formam mediam totius latitudinis caliditatis exclusive. Et sit  $a$  unum calidum in summo sufficiens ad generandum per totum  $b$  formam sibi similem vel

[Ad I.1] Pierwszej niedorzeczności dowodzi się tak. Zakładam, że  $b$  jest pewnym jednostajnie zmieniającym się ciałem ciepłym o krańcu z jednej strony wyłącznie najintensywniejszego ciepła, natomiast z drugiej o krańcu wyłącznie ciepła o połowę mniejszego od najintensywniejszego, i  $a$  jest pewnym najcieplejszym ciałem wystarczającym do wytworzenia w całym  $b$



formam summam, et approximetur *a* ad extremum intensius *b*, et agat *a* continue in *b* quousque assimilaverit sibi totum *b*. Hoc posito sequitur inconveniens primum datum, quoniam infinita velocitate incipit agere *a* in *b*. Probo, quia formam summam incipit *a* generare ex *b*, et nihil mundi potest velocius generare iuxta illam positionem quam generare formam summam, igitur nihil mundi potest velocius generare quam *a* incipit generare in *b* vel ex *b*. Et cum *a* continue inducat formam summam in *b*, sequitur quod *a* generabit ita velociter sicut aliquid mundi potest generare, et tamen aliquid aliquantulum velocius potest generare et per deperditionem resistentie in duplo velocius, et in triplo, et sic in infinitum, ergo *a* continue generabit infinita velocitate cathegorematicae.

Quo probato secundum inconveniens sequitur in eodem casu, nam resistentia *a* continue erit minor et minor, et tota potentia motiva continue erit maior et maior, eo quod *a* manebit equalis potentie, ut suppono. Et probatur, quia *a* continue habebit maius iuvamentum et maius, eo modo

takiej samej formy o najintensywniejszym stopniu [czyli najgorętszego ciepla], 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* — a według tego stanowiska w świecie najszybciej można wytwarzać jedynie maksymalną formę — to nic na świecie nie może wytworzyć szybciej od *a*, [które] zaczyna 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 *a* ciągle będzie wytwarzało z nieskończoną szybkością i to [ująwszy termin 'nieskończoność'] kategorematicznie.

[Ad I.2] Gdy to zostało dowiedzione, to, zgodnie z powyższym przypadkiem, wynika druga niedorzeczność<sup>33</sup>. Opór bowiem, [który pokonuje] *a*, będzie ciągle coraz mniejszy i cała moc poruszająca będzie ciągle coraz większa, skoro [czynnik działający] *a* zachowa tę samą moc, jak zakładałam. Tej

<sup>33</sup>Tj. czynnik tworzący *a* będzie działał ciągle z coraz większą szybkością, która jest rezultatem stosunku czynnika działającego do elementu doznającego, a jednak on sam będzie działał jednostajnie.

quod caliditas *b* continue erit maior et maior, et per consequens sequitur quod *a* continue aget a maiori et maiori proportione. Et tamen nunquam generabit velocius quam incipit generare, quia nunquam inducet formam intensiorem quam incipit inducere, cum formam summam incipit inducere. Et sic sequitur secundum inconueniens probatum.

Tertium inconueniens arguitur sic. Et pono quod *a* sit unum calidum in summo, et *b* sit unum frigidum in summo, et quod *a* se habeat ad *b* in proportione centupla, et quod *a* generet formam summam ex *b* per partem ante partem quousque assimilaverit sibi *b* ex toto, et quod minima proportio, qua *a* aget in *b*, sit centupla. Et sic sequitur inconueniens tertium, quoniam in infinitum tarde incipiet *a* generare. Quod probo sic: quia si formam summam incipiet *a* generare in *b*, tunc aliquo modo incipiet generare. Et si formam mediam inter formam summam caliditatis et non formam summam caliditatis incipiet *a* generare in *b*, in duplo tardius inciperet *a* generare ex *b* quam si formam summam inciperet *a* generare ex *b*. Et si formam subtriplam ad formam summam inciperet *a* generare ex *b*, tunc in triplo tardius inciperet *a* generare in *b* quam si formam summam inciperet generare;

niedorzeczności 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 z coraz większym stosunkiem [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 I.3] Trzeciej niedorzeczności dowodzi się tak. Zakładam, że *a* jest pewnym ciałem ciepłym w stopniu najwyższym i *b* jest pewnym ciałem zimnym w stopniu najwyższym, i że *a* ma się do *b* w stokrotnym stosunku, i że *a* tworzy maksymalną formę w *b* część przed częścią, aż całkowicie upodobni *b* do siebie, i że najmniejszy stosunek, w jakim *a* będzie oddziaływało na *b*, jest stokrotny. Z tego wynika trzecia niedorzeczność, ponieważ *a* nieskończenie wolno zacznie tworzyć. 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 między maksymalną formą ciepła i [dowolną], nie najwyższą formą ciepła, to dwukrotnie wolniej *a* zaczęłoby tworzyć w *b* niż wtedy, gdyby *a* zaczęło tworzyć w *b* formę maksymalną. I jeśli *a* zaczęłoby tworzyć w *b* formę trzykrotnie mniejszą

et sic in infinitum. Et iam non incipit *a* generare formam summam caliditatis, et quantumcumque fuerit aliqua forma caliditatis remissa, non ita intensam formam caliditatis incipit *a* generare in *b*. Igitur in infinitum tarde incipit *a* generare ex *b* formam sibi similem. Consequentia patet et minor probatur, videlicet quod quantumcumque fuerit forma remissa caliditatis inducta, non ita intensam formam incipit *a* generare in *b*, quia cum *a* sit calidum in summo et *b* frigidum in summo, sequitur quod nullam formam caliditatis incipit *a* generare aut agere in *b*. Quia si aliquam incipit *a* generare in *b*, sit illa *c* gratia exempli, tunc cum *c* non sit forma remississima caliditatis, sequitur quod inter formam *c* et non formam caliditatis sit aliqua latitudo media caliditatis, et cum in tali calefactione naturali non sit saltus, sequitur quod aliquando quamlibet formam remissioem *c* inducet antequam inducat *c*, ergo *a* non incipit inducere *c*. Et sic de qualibet alia forma.

Ad secundam partem istius inconvenientis, ad illam scilicet quod *a* continue aget in *b* ita tarde sicut ipsum incipit agere in *b*, et tamen minima

od formy maksymalnej, wówczas trzykrotnie wolniej zaczęłoby tworzyć w *b*, niż gdyby zaczęło 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 zaczyna 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. A przesłanki mniejszej dowodzi się tak: jakkolwiek słaba byłaby wprowadzona forma ciepła, *a* nie zaczyna w [powyższy] sposób tworzyć w *b* tak intensywnej formy, ponieważ, skoro *a* jest najcieplejszym ciałem ciepłym [tj. o ciepłe w najwyższym stopniu], a *b* najzimniejszym ciałem zimnym [tj. o zimnie w stopniu najwyższym], to [z tego] wynika, że *a* nie zaczyna wytwarzać czy też wprowadzać do *b* żadnej formy ciepła. Jeśliby tak było, to niech [ta forma ciepła] będzie na przykład *c*; wtedy, skoro *c* nie jest najłabszą formą ciepła, wynika, że między formą *c* i nie-formą ciepła jest jakaś pośrednia intensywność ciepła, i ponieważ w takim naturalnym ocieplaniu nie ma przeskoku, wynika [z tego], że [*a*] kiedyś wprowadzi jakąś formę słabszą niż *c*, zanim wprowadzi *c*, więc *a* nie zaczyna wprowadzać *c*. I tak [rzecz się ma] w odniesieniu do jakiegokolwiek 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

proportio, qua *a* generabit vel aget in *b*, est proportio centupla, arguo sic: quia minima proportio, a qua *a* incipit agere in *b*, sit centupla proportio — est casus, et quod continue *a* generabit ita tarde sicut ipsum incipit generare, arguo: quia infinite remissionis formam aliquam continue *a* generabit in *b* quousque generaverit per totum *b* formam summam, et tamen velocitas generationis iuxta istam positionem sequatur formam inductam vel inducendam, sequitur quod in infinitum tarde continue *a* aget in *b*. Consequentia est manifesta et antecedens probatur, videlicet quod infinite remissionis, etc., quia continue quousque *a* egerit per totum *b*, actio ipsius *a* concurret ad aliquam partem *b* frigidi in summo, et per consequens continue quousque *a* egerit per totum *b*, latitudo caliditatis actu in *b* terminabitur ad non gradum caliditatis. Et si sic, ergo infinite remissionis formam *a* continue aget in *b* quousque *a* egerit in *b*, et per consequens in infinitum tarde *a* continue aget in *b* quousque, etc. Et ultra, igitur in infinitum tarde continue *a* generabit ex *b* formam summam et non tardius neque velocius incipit *a* agere, etc. Igitur *a* continue ita tarde generabit sicut ipsum incipit generare.

najmniejszy stosunek, w jakim *a* będzie oddziaływać na *b*, jest stokrotny, tak argumentuję: skoro, zgodnie z założonym przypadkiem, najmniejszy stosunek, od którego *a* zaczyna działać w *b*, jest stokrotny, 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 która ma być wprowadzona, 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 się 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, to *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, aż, itd. I dalej, zatem w nieskończoność wolno *a* będzie tworzyło w *b* formę najwyższą i nie wolniej ani szybciej *a* zaczyna działać, itd. Zatem *a* ciągle tak wolno będzie tworzyło, jak samo zaczyna tworzyć.

Quartum inconueniens sic probatur. Pono quod *a* et *b* sint duo calida uniformia, sit tamen *a* calidius *b*. Et pono quod ita incipiant alterari et alterentur continue per alia generantia quousque utrumque illorum habuerit formam summam sicut ignis, ita quod eque cito fiat *a* calidum sub forma summa sicut *b*, et e contra. Et sequitur quartum inconueniens datum, quia per casum *a* est propinquius forme summe quam *b*, cum *a* sit calidius *b*, et quod *a* continue alterabitur velocius versus formam quam *b*. Probatur, quia *a* continue recipiet formam intensioris caliditatis, quam pro eodem instanti recipiet *b*, quousque utrumque illorum incipiet recipere formam summam, igitur *a* continue velocius movebitur generando versus formam summam quam *b*. Consequentia patet et antecedens sequitur ex casu, et *a* continue erit calidius *b* quousque utrumque illorum recipiet formam summam.

Sed forte conceditur conclusio contra. Si *a* et *b* equaliter distarent a forma summa et equa velocitate moverentur versus formam summam, sequitur quod eque cito attingerent formam summam. Sed cum *a* minus distet a forma summa quam *b*, igitur continue *a* velocius alterabitur versus

[Ad I.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 [forma] ognia, w ten sposób, że *a* stanie się ciałem ciepłym z formą najwyższą równie szybko 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 w tej samej chwili przyjmie *b*, tak długo, aż każde z nich zacznie przyjmować formę najwyższą, zatem *a*, działając, będzie się poruszać ciągle szybciej niż *b* w kierunku najwyższej formy. Wynikanie jest oczywiste, a także poprzednik wynika z założonego przypadku; i *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*

formam summam quam  $b$ , igitur citius attinget  $a$  formam summam quam  $b$ .

Quintum inconueniens probatur sic. Pono quod  $a$  sit unum calidum sub forma summa et  $c$  unum aliud calidum sub forma media, et sit  $b$  tertium calidum uniformiter difforme terminatum in extremo intensiori ad formam summam caliditatis vel ignis exclusive, et  $d$  sit quartum calidum uniformiter difforme terminatum in extremo intensiori ad formam mediam ignis exclusive. Et approximetur  $a$  ad extremum intensius  $b$ , et agat  $a$  continue in  $b$  quousque assimilaverit sibi totum  $b$  sub forma summa. Et similiter approximetur  $c$  ad extremum intensius  $d$  quousque egerit formam mediam ignis per totum  $d$ . Et sequitur inconueniens quintum datum, videlicet quod  $a$  et  $c$  sunt duo generantia, que generabunt ex  $b$  et  $d$  passis formas eis similes, et  $a$  in tempore in duplo minori quam  $c$ .

Quod arguo sic.  $A$  generabit in  $b$  passum formam duplam continue ad formam generatam ex  $c$  in  $d$  passum suum, igitur  $a$  generabit in duplo velocius quam  $c$ . Consequentia illa patet, quia iuxta illam positionem velocitas generationis attenditur penes formam inductam, etc. Igitur cum  $a$  inducet continue formam duplam precise ad aliam, sequitur quod continue in duplo velocius generabit, et ultra igitur

będzie się zmieniać w kierunku formy najwyższej; zatem szybciej niż  $b$  osiągnie formę najwyższą.

[Ad I.5] Piątej niedorzeczności dowodzi się tak. Zakładam, że  $a$  jest pewnym ciałem ciepłym o najwyższej formie [tj. najcieplejszym ciałem ciepłym] i  $c$  pewnym innym ciałem ciepłym o formie pośredniej, i  $b$  trzecim ciałem ciepłym jednostajnie zmiennym, którego cieplejszym kressem jest tylko najwyższa forma ciepła lub ognia, i  $d$  jest czwartym ciałem ciepłym jednostajnie zmiennym, którego cieplejszym kressem jest tylko forma pośrednia ognia, i  $a$  zbliża się do intensywniejszego kresu  $b$ , i ciągle działa w  $b$ , aż całe upodobni do siebie, i wtedy  $b$  będzie miało najwyższą formę ciepła, i podobnie  $c$  zbliża się do intensywniejszego kresu  $d$ , aż wtłoczy pośrednią formę [ciepła] ognia w całe  $d$ . A z tego wynika piąta niedorzeczność, mianowicie, że  $a$  i  $c$  są dwoma czynnikami działającymi, które utworzą z czynników doznających  $b$  i  $d$  formy im podobne, i  $a$  zrobi to w czasie dwukrotnie krótszym niż  $c$ .

Tego dowodzę tak.  $A$  ciągle będzie wytwarzało w doznającym  $b$  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, itd. Zatem skoro  $a$  stale będzie wprowadzało formę dokładnie podwójną

in tempore in duplo minori per definitionem motus velocioris ab Aristotele et Commentatore VI *Physicorum* commento 39. Et tamen eque cito precise generabunt *a* et *c* formas suas, quia utrumque eorum immediate post hoc inducet formam suam in passum sibi resistens; et velocitas motus generationis attenditur penes formam, igitur eque cito precise generabunt *a* et *c* formas suas.

Sextum inconueniens sic probatur. Ponatur quod *a* et *b* sint uniformiter calida sub forma media inter formam summam ignis et non formam ignis, et quod *a* et *b* simul et ab eadem forma incipient generari, et quod *a* intendetur uniformiter ad formam duplam, ad illam, quam modo habet per aliquid generans, et quod *b* remittatur ad formam subduplam, ad illam, sub qua est modo calidum, et quod nunc sint primo *a* et *b* sub forma media inter formam summam ignis et non formam summam ignis. Et sequitur conclusio sive sextum inconueniens quod *a* et *b* simul et ab eadem forma incipiunt generari, et *a* intendetur uniformiter ad formam duplam, quia ad formam summam, et *b* remittetur uniformiter ad formam subduplam, quia ad

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 *Fizyki*<sup>34</sup>. A jednak dokładnie tak 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 I.6] Szóstej niedorzeczności dowodzi się tak. Zakłada się, że *a* i *b* są jednostajnymi ciałami ciepłymi mającymi formę o wartości środkowej między formą najwyższą ognia a 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 między najwyższą formą ognia a nie-formą najwyższą ognia. Z tego wynika wniosek, czyli szósta niedorzeczność, że *a* i *b* zaczynają być tworzone jednocześnie od tej samej formy [ciepła]

<sup>34</sup> AVERROES, *Commentarius in VIII libros Physicorum*, VII, com. 39, w: *Aristotelis Opera cum Averrois Commentariis*, t. 4, Venetiis: apud Iunctas, 1562, fol. 337va.

formam subquadruplam ad formam summam, que est subdupla ad formam mediam, ut notum est ex *Arithmetica* Boetii. Et *a* intendetur ad formam duplam et movebitur infinita velocitate, quia tanta velocitate precise, quanta generans generat formam summam, que est velocitas infinita, cum nihil velocius possit generare quam inducere formam summam vel etiam generari quam recipere formam summam. Et *b* remittetur ad formam subduplam, etc., et movebitur solum velocitate finita, quia tali qua aliquid generans potest moveri velocius. Ex quo apparet inconueniens, quia sic velocitas infinita et velocitas finita forent comparabiles, et quod aliqua velocitas finita foret precise subdupla ad velocitatem infinitam, et subtripla precise, et subquadrupla precise, etc. que videntur absurda.

i *a* będzie się zwiększać jednostajnie do formy podwójnej, ponieważ będzie się zwiększać do formy najwyższej, i *b* jednostajnie będzie się zmniejszać do formy dwukrotnie mniejszej, to jest do formy czterokrotnie mniejszej w stosunku do formy najwyższej, która [to forma czterokrotnie mniejsza] jest dwukrotnie mniejsza w stosunku do formy środkowej, jak wiadomo z *Arytmetyki* Boecjusza<sup>35</sup>. 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 włączana i przyjmowana jedynie forma najwyższa. Natomiast *b* zmniejsza się do formy dwukrotnie mniejszej, itd., i będzie się poruszało z szybkością zaledwie skończoną [tj. określoną, a nie najwyższą], ponieważ będzie się poruszało z taką szybkością skończoną, [jaką nadaje mu czynnik poruszający], od której istnieje jakaś większa. Wynika z tego oczywista niedorzeczność: w tym przypadku szybkość nieskończona i skończona będą porównywalne, i pewna szybkość skończona będzie dokładnie dwukrotnie mniejsza niż szybkość nieskończona i dokładnie trzykrotnie mniejsza, i dokładnie czterokrotnie mniejsza, itd., co wydaje się absurdalne.

<sup>35</sup>BOETHIUS, *De institutione arithmetica*, II, 37, wyd. G. Friedlein, Lipsiae: in aedibus B.G. Teubneri, 1867, s. 134–135: „Namque inter unum et duo tantum unitas intercedit, quae unitatis, cui aequalis est, totum est, binarii vero medietas. Eodemque modo inter II et IV tantum II sunt, qui binarii totum sunt, quaternarii medietas”.



Et quod conclusiones adducte sint inconvenientes patet, quia illis positus sequitur destructio magne partis physice, quia sequitur quod motus non sequitur proportionem motorum ad mota. Consequens est falsum et contra Aristotelem et Commentatorem IV *Physicorum*, commento 71 et in multis aliis locis, scilicet in I *Celi et mundi*, capitulo de infinito quasi per processum totum, etc.

Secundo, ad principale arguitur sic. Si in generatione formarum sit certa ponenda velocitas, igitur secundum positionem secundam, quam ponunt magistri diversi, talis velocitas attendetur penes latitudinem forme acquirende et penes quantitatem, per quam extenditur ista latitudo istius forme acquirende, sicut ponit secunda positio. Consequens inconveniens atque falsum, quia ex isto sequuntur inconvenientia plura et falsa.

Primo enim sequitur quod a minori proportione aget  $a$  in  $b$  quam  $c$  incipit agere in  $d$ , et tamen in infinitum tardius incipiet agere  $c$  in  $d$  quam  $a$  agat in  $b$ . Secundo quod  $a$  et  $b$  incipiunt agere in  $c$   $d$ , et minima proportio, per quam  $a$  incipit agere in  $c$ , est centupla ad proportionem, qua  $b$  incipit agere

I jest oczywiste, że wyprowadzone wnioski są niedorzeczne, ponieważ kiedy się je przyjmie, należałoby odrzucić dużą część fizyki, wtedy bowiem wynika, że ruch nie jest następstwem stosunku czynników poruszających do czynników poruszanych. Następnik jest fałszywy i wbrew teorii Arystotelesa oraz Komentatora wyrażonej w komentarzu 71 do IV księgi *Fizyki*<sup>36</sup> i w wielu innych miejscach, mianowicie w I księdze *O niebie*, w prawie całym rozdziale o tym, co nieskończone<sup>37</sup>, 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 magistrowie, wyznaczałyby ją rozpiętość nabywanej formy (*secundum intensiorem*) i wielkość, na którą rozciąga się ta rozpiętość formy (*secundum extensio-nem*), która będzie nabyta. Następnik jest niedorzeczny i fałszywy, ponieważ wynikają z niego liczne niedorzeczności i fałszywe wnioski.

[II.1] Po pierwsze bowiem wynika, że kiedy  $a$  będzie działało w  $b$  i  $c$  zaczyna działać w  $d$  i stosunek  $a$  do  $b$  jest mniejszy niż  $c$  do  $d$ , to jednak w nieskończoność wolniej  $c$  zacznie działać w  $d$ , niż  $a$  działa w  $b$ . [II.2] Po drugie wynika, że kiedy  $a$  i  $b$  zaczynają działać w  $c$  i  $d$ , a najmniejszy stosunek  $a$

<sup>36</sup> AVERROES, *Commentarius in VIII libros Physicorum*, IV, com. 71, fol. 161ra–162rb.

<sup>37</sup> ARYSTOTELES, *O niebie*, I, 7, tłum. P. Siwek, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1980 (Biblioteka Klasyków Filozofii), s. 23–29.

in  $d$ , et tamen ita tarde incipit  $a$  agere in  $c$  sicut  $b$  in  $d$ . Tertio quod in generatione calidi ex frigido  $a$  alteratur solum uno gradu velocitatis uniformis et sic continue alterabitur per totum tempus terminatum ad presens instans, et cuiuslibet partis  $a$  quelibet pars in infinitum tarde alterabitur. Quarto quod eque velociter alteratur quelibet pars  $a$  sicut aliqua, et tamen una illarum reliqua tardius alteratur. Quinto quod  $a$  et  $b$  generantia equaliter alterant sua passa, et tamen unum aliud in centuplo velocius alterat suum passum. Sexto et ultimo quod aliquid generans generat formam summam in aliquod passum infinita velocitate, et in eodem passo infinite tarde formam generat consimilem vel eandem. Et quod omnes iste conclusiones adducte sint inconvenientes, clare patet, quia qui concedit illas conclusiones, habet negare omnes regulas proportionum, que tamen fundantur tam ab Aristotele quam a Commentatore, ut allegatum est prius ab Euclide et a Boetio in sua *Arithmetica*.

Quod autem conclusiones sequantur, probatur, et primo prima. Ad cuius probationem ponitur quod  $a$  sit unum calidum generans sive summum sive remissum — non curo — quod agat in  $b$  passum generando formam

do  $c$  jest sto razy większy niż stosunek  $b$  do  $d$ , to jednak  $a$  zaczyna działać w  $c$  tak późno jak  $b$  w  $d$ . [II.3] Po trzecie wynika, że w tworzeniu ciepła z zimna  $a$  zmienia się tylko o jeden stopień szybkości jednostajnej 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. [II.4] Po czwarte wynika, że jakakolwiek część  $a$  zmienia się równie szybko jak jakaś [inna], a jednak jedna z nich zmienia się wolniej od drugiej. [II.5] Po piąte wynika, że czynniki tworzące  $a$  i  $b$  tak samo przemieniają elementy doznające, a jednak jeden przemienia swój element sto razy szybciej niż drugi. [II.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 wprowadzone wnioski są niedorzeczne, ponieważ kto je przyjmie, musi zaniegować wszystkie reguły dotyczące proporcji, których podstawę dał i Arystoteles, i Komentator, a rozwinął najpierw Euklides, a następnie Boecjusz w swojej *Arytmetyce*.

[Ad II.1] A to, że te wnioski wynikają, dowodzę następująco. W pierwszej kolejności pierwszego, przyjmując taki przypadek:  $a$  jest najcieplejszym lub mniej ciepłym czynnikiem tworzącym (to nie ma znaczenia), który działa

caliditatis, et quod  $c$  sit unum aliud calidum generans, quod incipiat agere in  $d$  inducendo et generando formam summam per partem ante partem, ita quod per nullam partem incipiat agere, et a maiori proportione incipiat agere  $c$  in  $d$  quam sit illa proportio, qua  $a$  aget in  $b$ . Hoc supposito sequitur inconveniens primum, quia, ut ponit casus, a minori proportione  $a$  aget in  $b$  quam  $c$  incipit agere in  $d$  et quod in infinitum velocius  $a$  aget in  $b$  quam  $c$  incipiat agere in  $d$ .

Arguo sic: quia aequaliter velociter  $a$  agit in  $b$ , quia certa proportione  $a$  agit in totum  $b$  et non aequaliter velociter incipit  $c$  agere in  $d$ , quia in infinitum tarde  $c$  incipit agere in  $d$ , igitur in infinitum velocius  $a$  aget in  $b$  quam, etc. Consequentia patet et antecedens probatur, quia in infinitum tarde  $c$  incipit agere in  $d$ , quia si  $c$  inciperet agere per totum  $d$ , inciperet agere aequaliter velociter per medietatem  $d$ , inciperet agere duplo tardius  $c$  in  $d$  quam si  $c$  inciperet agere per totum  $d$ . Et si  $c$  inciperet agere solum per unam quartam  $d$ , inciperet agere in quadruplo tardius quam si  $c$  inciperet agere per totum  $d$ , etc.; et sic in infinitum. Sed iam  $c$  incipit agere in  $d$  et per nullam partem incipit agere in  $d$ . Et sic patet primum inconveniens.

na element doznający  $b$ , tworząc formę ciepłą, i  $c$  jest pewnym innym ciałem ciepłym tworzącym, które zaczyna działać w  $d$ , wprowadzając i tworząc [stopniowo, tj.] część przed częścią, najwyższą formę ciepłą, tak że nie zaczyna działać w żadnej z części  $d$ , i stosunek  $c$  do  $d$ , kiedy  $c$  zaczyna działać, jest większy niż stosunek, z którym  $a$  działa w  $b$ . Gdy to się założy, wynika pierwsza niedorzeczność, ponieważ kiedy  $c$  zaczyna działać, stosunek  $a$  do  $b$  jest mniejszy od stosunku  $c$  do  $d$ , jak zakłada przypadek, 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, gdyż  $a$  działa w całym  $b$  z pewnym stosunkiem [ciepła do zimna], i  $c$  nie szybciej zaczyna działać w  $d$ , ponieważ w nieskończoność wolno  $c$  zaczyna działać w  $d$ , to w nieskończoność szybciej  $a$  będzie działało w  $b$  niż [ $c$  w  $d$ ], itd. 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  $d$ , itd.; 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.

Secundum sic arguitur: et ponatur quod *a* sit unum generans calidum in summo, quod incipiat agere in *c* frigidum in summo per partem ante partem, et quod minima proportio, quam *a* incipit agere in *c*, sit centupla ad proportionem, quam *b* incipit agere in *d*. Hoc posito sequitur prima pars ex casu; et secunda arguitur sic: in infinitum tarde incipit *a* agere in *c* et in infinitum tarde incipit *b* agere in *d*, ut patuit ex dictis. Igitur non tardius incipit *b* agere in *d* quam *a* in *c*; et ultra, igitur ita tarde incipit *a* agere in *c* sicut *b* in *d*. Et hoc est quod probatur propositum.

Tertium inconueniens sic probatur. Sit *a* unum calidum uniforme per totum, et sit ita quod caliditas in *a* corrumpt frigiditatem in *a*, et ex consequenti reducat se ad summum. Et sequitur quod continue sic erit quod *a* est calidum uniforme per totum, ita quod eque cito sicut una pars fiet summa, fiet etiam quelibet pars sicut necessario erit in tali casu, deductis omnibus extrinsecis, quia cuiuslibet partis *a* caliditas se habet ad frigiditatem coniunctam in simili proportione sicut tota caliditas *a* se habet ad frigiditatem secum coniunctam. Tunc sequitur tertium inconueniens, quia, ut ponit casus, continue sic erit quod *a* alteratur per totum gradu uno uniformi velocitatis quousque *a* habuerit formam

[Ad II.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 najmniejszy stosunek *a* do *c*, kiedy *a* zaczyna działać, jest sto razy większy niż stosunek *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 uwidoczniało się 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 tego, co założono.

[Ad II.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 ciągle [to ciepło] sprowadza się do najcieplejszego ciepła, [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 dowolna część. W tym przypadku z konieczności tak będzie, kiedy pominie się wszystkie uwarunkowania zewnętrzne. Albowiem ciepło jakiegokolwiek części *a* jest w odniesieniu do złączonego [z nim] zimna w podobnym stosunku jak całe ciepło *a* do złączonego z nim zimna. Tak więc wynika

summam, et cuiuslibet partis  $a$  in infinitum tarde alteratur aliqua pars.

Quod arguitur sic: quia cuiuslibet partis  $a$  infinite parvitatibus est aliqua pars, et quaelibet pars  $a$  equalem latitudinem caliditatis acquirit in eodem tempore, qualem acquirit totum  $a$ , igitur cum talis motus generationis sit in duplo velocior, quo in equali tempore latitudo equalis acquiritur per duplum subiectum, et in triplo velocior, per quam latitudo equalis per triplum subiectum acquiritur, et in quadruplo velocior, quo equalis latitudo acquiritur per quadruplum subiectum, et sic in infinitum, igitur cum cuiuslibet partis  $a$  in infinitum sit minor aliqua pars illius partis toto  $a$ , sequitur quod cuiuslibet partis  $a$  in infinitum tarde alteratur aliqua pars, quod erat probandum.

Si conceditur conclusio, contra arguitur sic: ininfinita tarditate alteratur aliqua pars  $a$ , et cum  $a$  alteretur per totum uno gradu uniformi, sequitur quod totum alteretur ita tarde sicut alicuius partis aliqua pars, et per consequens totum  $a$  in infinitum tarde alteratur. Illa consequentia est nota, et continue post hoc est antecedens

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 jakakolwiek część dowolnej części  $a$  w nieskończoność wolno się zmienia.

Że tak jest, dowodzi się następująco: ponieważ jakakolwiek część dowolnej części  $a$  zawiera nieskończenie małą część  $a$  i dowolna część  $a$  nabywa taką samą rozpiętość ciepła w tym samym czasie, 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 taką samą rozpiętość, i czterokrotnie szybszy od ruchu, w którym czterokrotnie większe podłoże nabywa taką samą rozpiętość, i tak w nieskończoność, to ponieważ jakaś część dowolnej części  $a$  jest w nieskończoność mniejsza od całej tej części  $a$ , wynika [z tego], że jakakolwiek część dowolnej części  $a$  zmienia się w nieskończoność wolno, co miało być dowiedzione.

Jeżeli zgodzimy się na wniosek, to 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  $a$

verum, igitur post hoc erit consequens verum, quod non est ymaginabile.

Et per idem patet quartum inconueniens, quia in casu illo, sicut deductum est, eque velociter alteratur quelibet pars *a* sicut alia pars, cum ab eadem proportione alteretur quelibet pars sicut aliqua pars. Et tamen quedam pars alia parte sit dupla, et quedam alia tripla, et sic de aliis, et motus talis alterationis, ubi tale calidum generat, etc., sequitur latitudinem subiecti, per quod extenditur. Igitur una illarum reliqua tardius alteratur.

Quintum inconueniens sic probatur. Sint *a* et *b* duo calida, *a* in centuplo calidius *b*, et agant *a* et *b* in *c* et *d* passa omnino equalia secundum quantitatem *a* in *c* et *b* vero in *d*, et inducant *a* et *b* formas suas per tota *c* et *d* passa. Et sequitur quintum inconueniens, quia, ut ponit casus, latitudo forme inducte in *c* passum erit equalis precise latitudini forme inducte in *d* passum. Quod arguo sic: nam iste due latitudines inducuntur per totum *c d* passa sive subiecta, et *c d* subiecta secundum se tota sibi invicem sunt equalia, ergo equales latitudines inducuntur in *c d*

zmienia się w nieskończoność wolno. To wynikanie jest jasne i ciągle w każdej późniejszej chwili poprzednik jest prawdziwy, zatem w każdej późniejszej chwili będzie prawdziwy następnik, czego nie można sobie wyobrazić.

[Ad II.4] I dzięki [temu założonemu przypadkowi] oczywista jest czwarta niedorzeczność, ponieważ w tym przypadku, jak zostało wywiedzione, równie szybko zmienia się dowolna część jak inna część, ponieważ od tego samego stosunku [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, itd., jest określana przez rozpiętość podłoża, w którym rozciąga się to ciepło. Zatem jedna z tych części zmienia się wolniej niż pozostała.

[Ad II.5] Piątej niedorzeczności dowodzi się w ten sposób. Niech *a* i *b* będą dwoma ciałami ciepłymi, *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

passa vel subiecta. Et iuxta illam positionem velocitas talis inductionis, qua ex frigido calidum generatur, attenditur penes latitudinem, etc.; igitur *a* et *b* eque velociter alterant *c d* passa, *a* tamen in centuplo velocius, quia *a* in centupla proportione intensius alteravit quam *b*; igitur, etc.

Sextum inconueniens sic probatur. Sit *a* unum calidum in summo et *b* unum frigidum in summo, ita quod *a* sufficiat agere et generare totam formam ignis in summo, et hoc per partem ante partem per totum *b* et per quamlibet eius partem. Hoc supposito approximetur ceteris paribus *a* ad *b*, et continue agat in ipsum quousque totum *b* sit calidum in summo. Et sequitur inconueniens sextum prelibatum, quia *a* est unum generans, quod generat infinita velocitate. Quod arguo sic. Nam *a* generat per totum *b* calorem in summo, ergo aliquo modo velocius generat, et sic generando per totum *b* formam ignis in summo in duplo velocius generat quam si illam generaret precise per medietatem *b*, et in triplo velocius quam si generaret solum per eius tertiam, et in quadruplo velocius quam

uzasadniam następująco: te dwie rozpiętości są wprowadzane do całych elementów doznających, czyli podłoży *c, d*, a podłoża *c, d* są całkowicie równe, zatem równe rozpiętości są wprowadzane do elementów doznających, czyli podłoży *c, d*. I zgodnie z tym stanowiskiem szybkość takiego procesu wprowadzania [ciepła], z którą z zimna tworzy się ciepło, jest wyznaczana według rozpiętości [wprowadzanej formy ciepła] itd., zatem *a* i *b* równie szybko zmieniają elementy doznające *c, d*, a jednak *a* stokrotnie 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 II.6] Szóstej niedorzeczności dowodzi się w ten sposób. Niech *a* będzie pewnym najcieplejszym ciałem ciepłym i *b* pewnym najzimniejszym zimnem, i *a* ma wystarczającą moc do wytwarzania całej formy najcieplejszego ognia część przed częścią w całym *b* i w jakiegokolwiek jego części. To przyjąwszy zakładamy, że *a* zbliża się stale do *b* i działa w nim, aż całe *b* stanie się najcieplejszym ciałem ciepłym, przy pozostałych warunkach niezmiennych. Z tego wynika przedstawiona wyżej szósta niedorzeczność, ponieważ *a* jest pewnym czynnikiem tworzącym, który działa z nieskończoną szybkością. To uzasadniam następująco: *a* tworzy najcieplejsze ciepło w całym *b*, więc działa z jakąś szybkością, i tak działając, tworzy formę najcieplejszego ognia w całym *b*

si per quartam, et sic in infinitum, ut patet ex ista positione. Et sic cum  $a$  generabit per totum  $b$  formam ignis in summo nec fiet saltus per casum in generando, igitur  $a$  infinite velociter generat et infinite tarde. Quod arguo sic:  $a$  agit in  $b$  ex toto contrarium sibi, et hoc per partem ante partem sine saltu, igitur  $b$  secundum totum aliquo modo resistit ipsi  $a$ , et in duplo plusquam sua medietas, et etiam in triplo plusquam sua tertia, et sic in infinitum; igitur  $b$  resistit infinite ipsi  $a$ , et tunc  $a$  agit in  $b$  cum resistantia infinita, igitur infinite tarde  $a$  agit in  $b$ . Consequentiam arguo sic: quia si  $a$  ageret in  $b$  cum aliqua magna resistantia, tunc  $a$  aliquo modo tarde ageret in  $b$ , et si cum dupla resistantia, ageret in duplo tardius ceteris paribus, et si cum tripla resistantia, in triplo tardius, et sic deinceps; igitur cum infinita resistantia infinite tarde aget.

dwukrotnie szybciej, niż gdyby tworzyło ją dokładnie w połowie  $b$ , i trzykrotnie szybciej, niż gdyby tworzyło tylko w jednej trzeciej  $b$ , i czterokrotnie szybciej niż w ćwiartce  $b$ , i tak w nieskończoność, co w sposób oczywisty wynika z tego stanowiska. Dlatego, skoro  $a$  będzie tworzyło formę najcieplejszego ognia w całym  $b$  i nie będzie w tym przypadku przerw w tworzeniu, to  $a$  tworzy nieskończenie szybko i nieskończenie wolno. Tego dowodzę następująco:  $a$  działa ciągle w całkowicie mu przeciwnym  $b$ , i to część przed częścią bez przerwy, 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 opór  $a$  nieskończenie i wówczas  $a$  działa w  $b$  o nieskończonym oporze, zatem nieskończenie wolno  $a$  działa w  $b$ . Wniosekowanie uzasadniam tak: ponieważ gdyby  $b$  stawiało  $a$  pewien duży opór podczas działania, wówczas  $a$  działałoby w  $b$  w pewien sposób wolno, i jeśli  $b$  stawiałoby dwukrotnie silniejszy opór, to  $a$  działałoby dwukrotnie wolniej przy pozostałych warunkach niezmiennych, i jeśli  $b$  stawiałoby trzykrotnie silniejszy opór,  $a$  działałoby trzykrotnie wolniej, i tak dalej, zatem jeśli  $b$  stawia nieskończenie silny opór, to  $a$  nieskończenie wolno działa.

Tertio, ad principale arguitur sic. Si in generatione formarum sit certa ponenda velocitas, igitur talis attenditur penes latitudinem forme acquirende

[Ad III] Po trzeciej, w odniesieniu do głównego [zagadnienia] argumentuje się w ten sposób. Jeśli w tworzeniu form należy określić pewną szybkość,



solum, ut ponit tertia positio et tenet tota schola Auxoniensis. Quod tamen arguo esse falsum, quoniam ex illo sequuntur multa inconvenientia.

Primum inconveniens — quod ali-quod generans continue generabit et aget equaliter in partem remotam sui passi sicut in propinquam sive immediatam, et tale agens sive generans distat a passo secundum extremum approximatum agenti per certam latitudinem.

Secundum quod in generatione calidi ex frigido in infinitum tarde aliquid alteratur et idem precise infinite velociter alteratur.

Tertium quod alique sunt due generationes alterabiles inaequales, quibus in equali tempore latitudines precise equales acquiruntur, et est directe oppositum positionis.

Quartum quod alique sunt due generationes alterabiles, quarum una provenit a maiori proportione quam alia, et tamen illa, que provenit a maiori proportione, non est altera generatione velocior.

Quintum quod in generatione intrinseca equali aliqua sunt duo calida

to taka szybkość jest wyznaczana jedynie przez rozpiętość nabywanej formy, jak uznaje trzecie stanowisko i utrzymuje cała szkoła oksfordzka. To jednak — jak wykazuję — jest fałszywe, ponieważ wynikają z tego liczne niedorzeczności.

[III.1] Pierwsza niedorzeczność [jest taka]: jakiś czynnik tworzący ciągle tak samo będzie tworzył i działał na część odległą swojego elementu doznającego, jak na bliską lub też bezpośrednią, a taki czynnik działający, czyli tworzący, jest odległy przez pewną rozpiętość od elementu doznającego, począwszy od krańca elementu doznającego zbliżonego do czynnika działającego.

[III.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.

[III.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 wprost przeciwne stanowisku [trzeciemu].

[III.4] Czwarta jest taka, że w przypadku dwu zmiennych procesów tworzenia, z których jeden jest rezultatem większego stosunku [czynnika działającego do elementu doznającego] niż drugi, a jednak ten, który pochodzi z większego stosunku, nie jest szybszy od drugiego.

[III.5] Piąta jest taka, że w wewnętrznym procesie powstawania

remissa uniformia equalis quantitatis, que alterabuntur per idem tempus precise quousque utrumque illorum fuerit calidum in summo, ita quod eque cito incipiunt alterari et eque cito desinunt alterari, et tamen tota alteratio, qua  $b$  continue alterabitur, erit continue in duplo velocior quam alteratio, qua  $a$  continue alterabitur.

Sextum et ultimum quod in generatione intrinseca equali aliqua sunt duo frigida eque intensa et uniformia et equalis quantitatis, que alterabuntur per idem tempus precise, et continue  $a$  alterabitur ita velociter sicut  $b$ , et econtra, et tamen  $a$  fiet calidum in summo per totum in eodem tempore precise, in quo solum centesima pars  $b$  fiet calida in summo.

Quod primum inconueniens sequatur, probatur sic. Ponatur quod  $a$  sit unum calidum in summo, quod generabit per totum  $b$  frigidum formam sibi consimilem, et ita continue agat quousque in tali generatione assimilauerit sibi partem  $b$ , et sit  $b$  iam unum calidum uniformiter difforme terminatum in extremo intensiori exclusive usque ad aliquem certum gradum citra summum, et quod maneat  $b$  continue uniformiter difforme quousque  $a$  inceperit sibi assimilare aliquas partes  $b$ . Et sit  $b$  gratia exempli terminatum in

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 najcieplejszymi ciałami ciepłymi, tak że równie szybko zaczynają się zmieniać i równie szybko przestają się zmieniać, a jednak cała zmiana, przez którą  $b$  ciągle będzie się zmieniało, będzie ciągle dwukrotnie szybsza niż zmiana, przez którą  $a$  będzie się ciągle zmieniało.

[III.6] Szósta i ostatnia [jest taka], że w jakimś wewnętrznym procesie powstawania w ten sam sposób powstają dwa równie intensywne i jednostajne zimna o tej samej wielkości, 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 ciałem ciepłym dokładnie w tym samym czasie, w którym jedynie setna część  $b$  stanie się najcieplejszym ciałem ciepłym.

[Ad III.1] Tego, że wynika pierwsza niedorzeczność, tak się dowodzi. Załóżmy, że  $a$  jest pewnym najcieplejszym ciałem ciepłym, które będzie tworzyło w całym zimnie  $b$  formę podobną sobie, i ciągle działa w ten sposób, aż w tym procesie upodobni do siebie część  $b$ , i  $b$  jest już pewnym jednostajnie zmiennym ciałem ciepłym, którego kresem od cieplejszej strony jest pewien stopień mniejszy niż najwyższy stopień ciepła, i  $b$  ciągle pozostaje jednostajnie zmienne tak długo, aż  $a$  zacznie upodabniać do siebie

extremo intensiori ad medium gradum totius latitudinis caliditatis, et sit *a* approximatum ad extremum intensius *b*. Et sequitur inconueniens primum datum, nam *a* distat a *b* secundum extremum approximatum sibi per certam latitudinem, et sic continue distabit *a* quousque incipiet inducere formam summam, quia prius non cessabit generatio et continue ita velociter *a* aget in medietatem remotiorem *b* sicut in propinquiorem ipsius *b*, quod arguitur, quia *b* per calidum quousque *a* incipiet sibi assimilare partes *b* continue manebit uniformiter difforme. Et si sic, igitur in qualibet parte equali *b* equalis latitudo caliditatis continue manebit. Et ultra igitur, cum *a* induxerit aliquam latitudinem caliditatis de novo in medietatem propinquiorem illius *b*, sequitur quod tantum inducit in eodem tempore in medietatem remotiorem illius *b*.

Secundum inconueniens sic probatur. Et ponatur casus iste quod *a* sit unum calidum uniformiter difforme terminatum exclusive ad formam summam in extremo intensiori et in extremo remissiori ad formam mediam totius latitudinis caliditatis. Et alteretur *a* quousque fuerit calidum in summo per totum, et hoc a caliditate intrinseca, ubi caliditas corrumpit

jakieś części *b*. I założmy przykładowo, że *b* jest ciałem ciepłym, którego kresem od cieplejszej strony jest środkowy stopień całej rozpiętości ciepła, i *a* jest zbliżone do intensywniejszego krańca *b*. Z takiego założonego przypadku wynika wcześniej podana niedorzeczność, *a* jest bowiem odległe od *b*<sup>38</sup>, począwszy od zbliżonego do siebie krańca przez 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* przez ciepło ciągle pozostanie jednostajnie zmienne, aż *a* zacznie upodabniać do siebie części *b*. Jeśli tak jest, to w dowolnej równej części *b* ciągle pozostanie równa rozpiętość ciepła. Zatem skoro *a* wprowadziło na nowo jakąś rozpiętość ciepła w bliższą połowę owego *b*, to wynika [z tego], że tak samo dużo [rozpiętości] wprowadza w tym samym czasie w odleglejszą połowę owego *b*.

[Ad III.2] Drugiej niedorzeczności dowodzi się, zakładając taki przypadek: *a* jest pewnym ciałem ciepłym jednostajnie zmiennym, którego cieplejszym kresem jest najintensywniejsze ciepło, [czyli ciepło w stopniu najwyższym], a mniej ciepłym kresem jest połowa całej rozpiętości ciepła, i *a* zmienia się, aż w całości stanie się ciałem ciepłym w [stopniu] najwyższym;

<sup>38</sup>Nie chodzi tu o odległość od *b*, ale od różnych części *b*.

frigiditatem secum commixtam, deducto quocumque iuvamento vel impedimento, ita quod quaecumque pars alteratur a tali motu, quo nata est provenire a proportione caliditatis illius partis ad frigiditatem eiusdem partis. Hoc posito sequitur quod in infinitum tarde alteratur aliqua pars *a* et in infinitum velociter alteratur aliqua pars *a*, ex quo sequitur intentum. Et probatur posito quod in infinitum tarde, etc. Et quod arguo sic; nam caliditas *a* in extremo remissiori terminatur ad mediam formam totius latitudinis caliditatis, et totum *a* est uniformiter difforme. Igitur versus extremum remissius *a* est aliqua proportio caliditatis ad frigiditatem, et in duplo minor, et in triplo minor, et sic in infinitum, et tamen cuiuscumque partis *a* est generatio caliditatis ex frigiditate in ista parte secundum proportionem caliditatis ad frigiditatem in illa parte. Igitur in infinitum tarde generatur aliqua pars *a* vel alteratur, et totum ita tarde generatur vel alteratur sicut aliqua eius pars.

Quod probatur sic: nam nihil mundi ita tarde alteratur, quin aliquialiter velociter alteretur, quia quilibet tarditas est aliqua velocitas. Et cum omne totum ita velociter alteretur sicut aliqua eius pars, igitur quodlibet totum ita tarde alteratur vel generatur sicut aliqua eius pars. Et ultra, igitur ita tarde alteratur *a* sicut aliqua eius pars, et

tak dzieje się dzięki ciepłu wewnętrznemu, wtedy gdy ciepło niszczy związane ze sobą zimno [tj. mniejsze ciepło] (w sytuacji, kiedy nie przeszkadza mu ani go nie wspiera nic z zewnątrz); przyczyną takiej zmiany każdej części jest stosunek ciepła tej części do zimna tejże części [który jest większy od jedności]<sup>39</sup>. Gdy to założymy, 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. I 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] jakiś stosunek ciepła do zimna, i dwukrotnie mniejszy, i trzykrotnie mniejszy, i tak w nieskończoność, a jednak w takiej części *a* będzie zachodził proces wytwarzania ciepła z zimna, stosownie do stosunku 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 wniosku 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 zmienia się lub powstaje jak

<sup>39</sup>Zmiana może mieć miejsce jedynie wtedy, gdy moc czynnika działającego jest większa niż opór czynnika doznającego, a zatem stosunek tej mocy do oporu jest większy niż 1.

ipsum *a* ita tarde alteratur sicut aliqua eius pars, igitur *a* in infinitum tarde alteratur. Et similiter infinite velociter alteratur *a*, nam versus extremum intensius *a* est aliqua proportio caliditatis ad frigiditatem, et dupla, et tripla, et sic in infinitum. Et continue versus idem extremum est aliqua frigiditas in duplo minor et in triplo, et sic in infinitum. Et per consequens continue versus idem extremum est caliditas maior et maior, ergo infinita est proportio caliditatis alicuius partis *a* ad frigiditatem eiusdem partis. Et cum per casum cuiuslibet partis *a* est generatio caliditatis ex frigiditate eiusdem partis secundum proportionem caliditatis illius partis ad frigiditatem eiusdem partis, igitur in infinitum velociter alterabitur aliqua pars *a*, et cum ita velociter alteratur *a* sicut aliqua pars eius, igitur in infinitum velociter alteratur *a*.

Ad probandum tertium et quartum inconueniens ponitur casus talis quod *a* sit unum calidum uniforme, in quo coextendatur frigiditas uniformis, et *b* sit unum calidum uniformiter difforme, in quo coextendatur frigiditas uniformis, et alteretur *b* per totum solum *a* caliditate intrinseca, sic quod cuiuscumque partis *b* caliditas illius

jakaś jej część. 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, [idąc] bowiem w kierunku intensywniejszego krańca *a*, [można wyróżnić] jakiś stosunek ciepła do zimna, i dwukrotnie większy, i trzykrotnie większy, i tak w nieskończoność, i ciągle [idąc] w kierunku tego samego krańca, mamy jakies 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 nieskończony jest stosunek ciepła jakiejś części *a* do zimna tejże części. I skoro, na mocy założonego przypadku, zachodzi proces powstawania ciepła jakiegokolwiek części *a* po stronie zimna tej samej części zgodnie ze stosunkiem 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, zatem w nieskończoność szybko zmienia się *a*.

[Ad III.3] Aby dowieść trzeciej i czwartej niedorzeczności, zakłada się taki przypadek: *a* jest pewnym jednostajnym ciałem ciepłym, w którym współrozpościera się jednostajne zimno, i *b* jest pewnym ciałem ciepłym jednostajnie zmiennym, w którym współrozpościera się jednostajne zimno, i *b* zmienia się w całości wyłączenie

partis corrumpat frigiditatem secum commixtam in eadem parte, et ex corruptione illius frigiditatis generetur nova caliditas vel intensior in eadem parte. Nec differt iste modus alterandi a generatione loquendo de generatione secundum quid et non simpliciter, de qua generatione intenditur solum tractare in ista questione. Generetur igitur sic *b* vel alteretur sic quod maneat continue uniformiter difforme terminatum in extremo intensiori ad istum gradum exclusive, quo *a* est uniformiter calidum.

Et sequitur tunc inconueniens tertium oppositum illius positionis, quia quecumque latitudo caliditatis acquiritur in *a* in aliquo tempore, tanta latitudo caliditatis acquiritur in *b* in eodem tempore, nam *a* distat a *b* per gradum tantum et continue sic distabit, videlicet per gradum tantum. Igitur cum *a* acquiratur aliqua latitudo in aliquo tempore, in eodem tempore tanta acquiratur ipsi *b*, et tamen est velocior generatio in *a* quam in *b*.

Quod sic arguitur, quia cum caliditas in *a* sit maior quam aliqua caliditas in *b*, et frigiditas in *a* est minor quam aliqua frigiditas in *b*, ergo est maior proportio caliditatis in *a* ad suam frigiditatem quam caliditatis in *b* ad suam frigiditatem. Et cum velocitas talis motus generationis in *a* proueniat a proportione caliditatis in *a* ad

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 intensywniejszego ciepła w tejże części. Taki rodzaj zmiany nie różni się od powstawania określanego jako powstawanie pod jakimś względem, a nie po prostu, a tylko o takim (pod jakimś względem) powstawaniu mówimy w tej kwestii. *B* tworzy się lub zmienia w ten sposób, że pozostaje ciągle jednostajnie zmienne, a jego 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 jakim czasie *a* nabywa pewną rozpiętość ciepła, to w takim samym czasie *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, to tak samo *b* nabywa taką samą rozpiętość ciepła w tym samym czasie, a jednak w *a* proces ten zachodzi szybciej niż w *b*.

Tego dowodzi 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 stosunek ciepła do zimna w *a* jest większy niż stosunek ciepła do zimna w *b*. I skoro szybkość takiego procesu wytwarzania zmiany w *a* wynika ze stosunku ciepła do zimna w *a*, i proces wytwarzania zmiany w *b*

suam frigiditatem, et motus generationis in *b* provenit a proportione caliditatis in *b* ad suam frigiditatem, igitur motus generationis in *a* est velocior quam motus generationis in *b*; et tamen, ut deductum est, non maior latitudo acquireretur *a* quam acquireretur *b*.

Ad quartum inconueniens arguitur sic. In eodem casu generatio, qua alterabitur *a*, et generatio, qua alterabitur *b*, sunt equales iuxta istam positionem, ut dicebatur prius, et semper in equali tempore equalis latitudo acquiritur in *a* sicut in *b*, et e contra. Et tamen generatio, qua alteratur *a*, provenit a maiori proportione quam generatio, qua alterabitur *b*, ut probatur superius.

Quintum inconueniens sic probatur. Et ponatur casus iste quod *a* et *b* sint duo calida remissa uniformia equalis quantitatis, et *a* et *b* incipiant alterari, et hoc a generatione intrinseca elementi, et alteretur sic prima medietas *a* uniformiter quantum ad tempus et quantum ad partes suas, et sic alteretur ista medietas quousque ipsa fuerit calida in summo. Incipiat etiam *b* alterari et alteretur tam eius medietas prima quam secunda, ita quod utraque alteretur quousque totum *b* fuerit summe calidum. Et ponatur quod in eodem tempore precise, in quo prima medietas *a*

wynika ze stosunku 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 III.4] Co do czwartej niedorzeczności tak się argumentuje. 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 zarówno w *a*, jak i w *b* [tj. w tym samym czasie nabywana jest taka sama ilość ciepła], i przeciwnie. Jednak proces powstawania ciepła, przez który zmienia się *a*, jest rezultatem większego stosunku niż proces powstawania ciepła, przez który zmieni się *b*, [tj. będzie szybszy w *a* niż *b*], jak dowodzi się wyżej.

[Ad III.5] Piątej niedorzeczności dowodzi się, zakładając taki przypadek: *a* i *b* są dwoma jednostajnymi osłabionymi ciałami ciepłymi o równej wielkości i *a* i *b* zaczynają się zmieniać, i ta zmiana zachodzi dzięki wewnętrznemu tworzeniu elementu, i jednostajnie, zarówno w odniesieniu do czasu, jak i swoich części, zmienia się pierwsza połowa *a*, aż sama stanie się najcieplejszym ciepłem [czyli ciepłem w stopniu najwyższym]. Niech *b* także zaczyna się zmieniać i niech jego pierwsza połowa tak się zmienia, jak i druga, i niech zmiana

fiet summe calida, fiet et  $b$  summe calidum per totum. Deinde arguo sic: in tali generatione alteratio, qua  $b$  alterabitur, erit in duplo velocior ad alterationem, qua  $a$  alterabitur, quia iam  $a$  et  $b$  habeat equalem latitudinem caliditatis acquirende, et ut sequitur ex casu, in instanti ultimo temporis, per quod alterabitur  $a$ , erit  $a$  sub gradu summo, et, ut sequitur ex alia parte casus, in isto ultimo instanti, in quo prima medietas est summe calida, est totum  $b$  secundum utramque sui medietatem calidum in summo. Et si sic, igitur in equali tempore a equali latitudine et ad duplum subiectum alteratur  $b$ . Et tunc arguitur sic: in equali tempore vel eodem, quo alteratur  $a$ , alteratur  $b$  et equali latitudine precise et ad duplum subiectum, igitur in duplo velocior est alteratio, qua alteratur  $b$ , alteratione, qua alteratur  $a$ , et simul incipiunt, et simul desinent alterari. Igitur sequitur quintum inconueniens datum.

przebiega tak, że obydwie połowy zmieniają się tak długo, aż całe  $b$  stanie się najcieplejszym ciałem ciepłym, [czyli o ciepłe w stopniu najwyższym], i niech dokładnie w tym samym czasie, w którym pierwsza połowa  $a$  będzie ciepłem [w stopniu] najwyższym, i  $b$  stanie się całościowo ciepłem [w stopniu] najwyższym. To założywszy dowodzę w ten sposób: w takim tworzonym zmianą, przez którą zmieni się  $b$ , będzie dwukrotnie szybsza wobec zmiany, przez którą zmieni się  $a$ , ponieważ  $a$  i  $b$  już mają równe nabywane rozpiętości ciepła, i — jak wynika z przypadku — w ostatniej chwili czasu, w którym  $a$  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. Jeśli tak, to  $b$  zmienia się, [tj. ociepla] w równym czasie od takiej samej rozpiętości ciepła, [czyli takiego samego ciepła] w podłożu podwójnie dużym. 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 podwójnie dużym podłożu, zatem zmiana w  $b$  zachodzi dwukrotnie szybciej od zmiany w  $a$ , a jednak zaczynają i kończą się zmieniać jednocześnie. Wynika zatem piąta przytoczona powyżej niedorzeczność.



Ad sextum arguitur ponendo quod *a* et *b* sint duo frigida remissa uniformia equalis quantitatis et eque frigida, et quod a generatione intrinseca continue alteretur *a* per totum, sic quod continue maneat uniforme, et ita continue alteretur quousque fuerit summe calidum per totum. Et ponatur etiam quod in eodem tempore precise ex generatione intrinseca alteretur solum una centesima ipsius *b* quousque ipsa fuerit summe calida, et illa centesima continue alteretur per totum, sic quod continue maneat uniformis. Tunc sequitur inconueniens, quia — ut ponit casus — *a* et *b* sunt equa frigida uniformia equalis quantitatis et in eodem tempore precise, in quo *a* fiet calidum totum in summo, fiet solum una centesima *b* calida in summo; et per consequens ita continue velociter alterabitur *b* sicut *a*.

Quod arguo sic: quia semper in eodem tempore vel equali equalis latitudo acquiritur ipsi *b* sicut ipsi *a*, et cum centesima pars ipsius *b* equaliter distet a forma summa sicut distat *a*, et eque velociter fiet ista centesima summa sicut aliqua pars *a*, sequitur quod equalem latitudinem acquirat *b* in equali tempore, qualem acquirat *a*; et per consequens in tali generatione intrinseca elementi eque velociter

[Ad III.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 ciałem o najwyższym ciepłe, 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 [tj. ciałami o równej rozpiętości zimna] i dokładnie w tym samym czasie, w którym *a* stanie się całe najcieplejszym ciałem ciepłym, tylko jedna setna *b* stanie się ciałem o najcieplejszym ciepłe; i w konsekwencji *b* będzie się zmieniało ciągle tak szybko jak *a*.

Tego dowodzę następująco: ponieważ zawsze w równym czasie tak *b*, jak *a* nabywa równą rozpiętość ciepła, i skoro setna część *b* jest równo oddalona od formy najwyższej, jak oddalona jest *a*, i równie szybko ta jedna setna stanie się najwyższą [formą] jak jakaś część *a*, wynika [z tego], że w równym czasie *b* nabędzie równą rozpiętość ciepła jak *a*; i w rezultacie w takim wewnętrznym procesie powstawania

alterabitur *b* sicut *a*. Et sic patet sextum inconveniens adductum.

Ad oppositum argumentorum et pro titulo questionis sunt positiones iam dicte, sed precipue tertia, quam tenet et sustinet tota schola Auxonien-sis, magis valens a ceteris, quascumque tenent scholares. Item, tantum in formis elementaribus, ubi una generatur ex alia, ponitur proportio maior et minor, et ad maiorationem et minorationem proportionis in talibus formis ponitur velocitas vel tarditas, ut patet ex predictis. Igitur in generatione formarum velocitas adhibetur, etc.

Iam antequam respondeam ad titulum questionis, movebo tres articulos utiles ad acquirendum iuxta materiam de generatione iam tactam.

[...]

Ad questionem igitur, cum queritur utrum in generatione formarum, etc.; dico quod iste terminus 'generatio' dupliciter accipitur, ut patet I *De generatione* per Aristotelem: quedam est generatio simplex, quedam vero composita. Generatio simplex est inductio forme simpliciter in instanti, cuius actio est a non gradu entis simpliciter ut generatio substantialis et inductio

elementu *b* zmieni się równie szybko jak *a*. I tak oczywista 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 większy bądź mniejszy stosunek [czynnika działającego do elementu doznającego], od którego 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 wyznaczać szybkość.

Teraz, zanim udzielę odpowiedzi na pytanie zawarte w tytule kwestii, poruszę trzy artykuły użyteczne do uchwycenia zagadnienia procesu powstawania omawianego wyżej.

[...]

Zatem w odniesieniu do kwestii, gdy bada się, czy w powstawaniu form, itd., twierdzę, że termin: 'powstawanie' jest rozumiany dwojako, jak jasno wynika z I księgi *O powstawaniu i ginieciu* Arystotelesa: pewne powstawanie jest proste, a inne złożone<sup>40</sup>. Powstawanie proste polega po prostu na wprowadzaniu formy w jednej chwili, które to wprowadzanie po prostu

<sup>40</sup> ARYSTOTELES, *O powstawaniu i ginieciu*, 317a–320a.

forme anime intellective. Generatio autem composita sive per accidens est inductio accidentis in tempore, cuius actio est a non gradu unius istorum accidentium ad aliquem gradum contrarium accidentis ut cum de calore transitur ad frigus, de albo in nigrum, et sic de aliis accidentibus. Item, duplex est forma, scilicet substantialis ut anima intellectiva est forma hominis, accidentalis sive qualitativa ut calor sive caliditas ignis, humiditas aeris, frigiditas aque, siccitas terre.

Ad questionem ergo dico quod accipiendo hoc nomen 'forma' sive 'generatio' secundo modo dicto, sic dico quod in generatione formarum elementarium est certa velocitas ponenda, quia solum attenditur penes latitudinem forme inducte vel inducende. Quod sic intelligitur: qualis fuerit latitudinum inductarum, talis erit velocitatum earum proportio, unde sequitur quod generatio fiat per equalia subiecta vel inequalia, velocitas illius generationis attenditur penes latitudinem forme inducende. Igitur istis opinionibus falsis reprobatis tertiam sustineo tanquam veram et probabilem, et certam.

zaczyna się od niebytu, jak np. powstawanie substancjalne i wprowadzanie formy duszy rozumnej. Natomiast powstawanie złożone, czyli powstawanie przez przypadłość, jest wprowadzaniem przypadłości 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 bieleli do czerni, i tak w przypadku innych przypadłości. Tak samo dwojaka jest forma, mianowicie: substancjalna (jak dusza rozumna jest formą człowieka) 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, twierdzę, że w powstawaniu form elementów konieczna jest pewna określona szybkość, ponieważ jest ona wyznaczana jedynie przez rozpiętość formy wprowadzonej lub mającej być wprowadzoną. To rozumie się następująco: jaki będzie stosunek wprowadzonych rozpiętości [form], taki będzie stosunek ich szybkości, z czego wynika, że chociaż powstawanie zachodzi w równych lub nierównych podłożach, to jednak szybkość tego powstawania jest wyznaczana przez rozpiętość formy mającej być wprowadzoną. Zatem, odrzuciwszy wszystkie te fałszywe stanowiska, podtrzymuję trzecie jako prawdziwe, możliwe i pewne.

Ad argumenta igitur in oppositum respondeo sigillatim. Et primo ad primum dico quod conclusio ibi deducta est satis possibilis, videlicet quod aliquod agens physicum velocius aget in partem remotam sui passi quam propinquam. Verumtamen illa non sequitur ex casu ibidem posito, sed ex casu adducto proposito potius sequitur oppositum. Quia in casu illo medietas intensior illius latitudinis erit in medietate  $b$  propinquiori  $a$ , et iam nullus gradus istius  $a$  est in secunda medietate remissiori  $b$ , et tamen medietas remissior erit in medietate remissiori  $b$  ad  $a$ , et iam in secunda medietate  $b$  remissiori ab  $a$  est quarta pars totius latitudinis caliditatis. Et per consequens in eodem tempore aget  $a$  in medietate propinquiori  $b$  maiorem latitudinem quam in medietate remotiori, et  $b$  tamen in illo casu manebit uniformiter difforme. Sed contra hoc, quod dixi quod conclusio illa foret possibilis, potest sic argui: ita velociter aget  $a$  in remotiorem sicut in propinquam, et a maiori proportione aget  $a$  in propinquum quam in remotum, ergo ita velociter aget a proportione minori sicut maiori. Ad illud concedo consequentiam, sed negatur minor, immo dico quod in tali casu ista conclusio foret possibilis quod a tanta proportione sive maiori aget in propinquum sicut in remotum.

Odpowiadam zatem po kolei na argumenty przeciwnie. [Odp. na III.1] Po pierwsze, w odniesieniu do pierwszego [argumentu przeciw stanowisku trzeciej szkoły] twierdzę, że wyprowadzony tam wniosek jest całkiem możliwy, mianowicie [możliwe jest, że] jakiś fizyczny czynnik działający szybciej działa w części odległej swojego czynnika doznającego niż bliższej. 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 od  $a$ , 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 większego stosunku [ciepła do zimna] będzie działało w bliższej niż w odległej, więc tak szybko  $a$  będzie działało zarówno od stosunku mniejszego jak i większego. W takim przypadku przyjmuję wniosek, ale przeczy się przesłance mniejszej, a nawet twierdzę, że w tego rodzaju przypadku taki

Ad secundum dicitur admittendo casum et negatur quod conclusio sequitur. Tunc ad probationem, quando proponitur „in infinitum tarde alteratur *a*”, negatur consequentia. Et cum arguitur „in infinitum tarde alteratur aliqua pars *a*, et ipsum *a* ita tarde alteratur sicut aliqua pars *a*”, negatur totum antecedens. Contra. Caliditas *a* in extremo remissiori terminatur ad formam mediam totius latitudinis caliditatis *a*, et totum *a* est uniformiter difforme, igitur versus extremum remissius ipsius *a* est aliqua proportio caliditatis ad frigiditatem et aliqua in duplo minor, et aliqua in triplo minor, et sic in infinitum. Negatur consequentia, sed illa bene valeret, si *a* terminaretur in extremo remissiori ad non gradum forme caliditatis, et tunc potest concedi quod in infinitum tarde alteratur aliqua pars *a*, sed ex hoc tunc non sequitur ulterius quod in infinitum tarde alteratur *a*. Et quando arguitur „in infinitum tarde alteratur aliqua pars *a* et ipsum *a* alteratur ita tarde sicut aliqua pars ipsius *a*, igitur, etc.”, negatur minor. Nec etiam sequitur „in infinitum velociter alteratur aliqua pars *a*, igitur in infinitum velociter alteratur *a*”.

wniosek byłby możliwy, że od takiego stosunku, tj. od większego, działa zarówno w bliskiej jak i w odległej [połowie].

[Odp. na 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 wnioskowi, 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 jakiś stosunek ciepła do zimna i jakiś dwukrotnie mniejszy, i jakiś trzykrotnie mniejszy, i tak w nieskończoność. Przeczy się wnioskowaniu, lecz byłoby słuszne, gdyby *a* w słabszym kresie nie miało żadnego stopnia formy ciepła, i wówczas można by uznać, że w nieskończoność wolno zmienia się jakaś część *a*, ale z tego wtedy nie wynika dalej, że w nieskończoność wolno zmienia się *a*. I wówczas, gdy dowodzi się, że „w nieskończoność wolno zmienia się jakaś część *a*, a samo *a* zmienia się tak wolno jak jakaś część samego *a*, zatem, itd.”, przeczy się przesłance mniejszej. Także nie wynika, że „w nieskończoność szybko zmienia się jakaś część *a*, zatem w nieskończoność szybko zmienia się [całe] *a*”.

Sed contra. Sequitur „in infinitum velociter alteratur aliqua pars  $a$ , et ipsum  $a$  ita velociter alteratur sicut aliqua sui pars, igitur in infinitum velociter alteratur  $a$ ”. Negatur minor et conceditur consequentia, quia si in motu locali ita sit quod aliqua magnitudo moveatur ita velociter sicut aliqua eius pars, quia tantum pertransit totum de spatio sicut aliqua eius pars, non tamen sic oportet esse in motu alterationis, quia in multis casibus latitudo totius alterationis est multum remissior latitudine intensionis, qua alteratur aliqua pars eius. Non ideo oportet hoc sequi in motu alterationis, in motu tamen locali communiter sequitur.

Ad tertium et quartum casum, qui videntur probare utrumque inconveniens, conceditur casus, et tunc conceditur ulterius quod latitudo equalis in equali tempore acquiretur ipsi  $a$  et ipsi  $b$ , et econtra. Et tunc ad generationem velocior est generatio alterationis, qua alteratur  $a$ , quam qua alteratur  $b$ ; nego illam.

Et tunc ad argumentum quartum „ $a$  maiori proportione provenit generatio  $a$  quam generatio  $b$ , ergo  $a$  alteratur velocius quam  $b$ ” — non sequitur. Et ad antecedens dicitur quod tota generatio

Lecz przeciwnie. Wynika, że „w nieskończoność szybko zmienia się jakaś część  $a$ , a samo  $a$  zmienia się tak szybko jak jakaś jego część, zatem  $a$  zmienia się w nieskończoność szybko”. 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 zmiany, jako że w wielu przypadkach rozpiętość intensywności całej zmiany jest o wiele słabsza od rozpiętości intensywności, z jaką zmienia się jakaś część tego [co podlega zmianie]. Dlatego nie jest konieczne, aby przyjmować taki wniosek w odniesieniu do ruchu zmiany jakościowej, natomiast w odniesieniu do ruchu lokalnego tak się powszechnie przyjmuje.

[Odp. na III.3 i III.4] W odniesieniu do trzeciego i czwartego przypadku, które wydają się dowodzić obydwie niedorzeczności, przyjmuje się przypadki, i uznaje się dalej, że taka sama rozpiętość jest nabywana w takim samym czasie przez  $a$  i  $b$ , i odwrotnie. I wtedy wynika, że w przypadku powstawania szybszy jest proces zmiany jakościowej, któremu podlega  $a$ , niż ten, któremu podlega  $b$ ; przeczę temu.

A w odniesieniu do argumentu czwartego mówię, że takie wynika nie zachodzi: „proces powstawania  $a$  jest rezultatem większego stosunku [ciepła do zimna] niż proces

vel alteratio *b* non provenit ab aliqua una proportione, immo provenit a latitudine proportionum, qua terminatur in extremo intensiori ad illam proportionem, a qua provenit alteratio *a*. Et tunc hoc est verum quod talis motus, qui provenit a proportione terminante illam latitudinem proportionum in extremo intensiori, non est alteratio velocior quam que terminatur ad talem proportionem exclusive. Et per hoc solvitur quartum inconveniens quod tota generatio alterabilis *a* est equalis toti generationi alterabilis *b*, sed ille due alterationes non proveniunt ex aliquibus duabus proportionibus equalibus nec ab aliquibus proportionibus inequalibus. Sed tunc ex istis rationibus sequitur hec conclusio quod *a* agit vel alteratur velocius *b* et a nulla proportione velocius. Ad istud conceditur conclusio et dico quod illud est universaliter verum in omni tali casu, ubi maxima proportio, a qua agit *a*, est minima proportio, a qua non agit *b*.

Ad quintum et sextum, que in modo dico discrepant, dicitur concedendo istas conclusiones. Contra quam primam arguitur sic: *a* et *b* iam sunt per omnia similia et utrumque alterabitur uniformiter quousque ipsum fuerit summum, et *b* continue alterabitur in duplo velocius *a*, igitur *b* erit citius summum quam *a*. Conceditur consequentia et negatur antecedens pro il-

powstawania *b*, zatem *a* zmienia się szybciej niż *b*". I w odniesieniu do poprzednika twierdzi się, że cały proces powstawania lub zmiany *b* nie jest rezultatem jakiegoś jednego stosunku, lecz, ściślej biorąc, jest rezultatem rozpiętości stosunków, która, kończąc się w intensywniejszym kresie, kończy się na tym stosunku, od którego pochodzi zmiana *a*. Wówczas prawdą jest, że taki ruch, który jest rezultatem stosunku kończącego ową rozpiętość stosunku w intensywniejszym kresie, nie jest zmianą szybszą niż ta, która ma kres wyłącznie w takim stosunku. I tak można rozwiązać czwartą niedorzeczność, mianowicie, że cała zmiana *a* jest równa całej zmianie *b*, chociaż te dwie zmiany nie są rezultatem ani jakichś dwóch równych stosunków, ani nierównych. Wtedy wynika taki wniosek, że *a* działa lub zmienia się szybciej niż *b*, i to nie w rezultacie jakiegokolwiek stosunku. W odniesieniu do tego potwierdza się wniosek i mówię, że jest to powszechnie prawdziwe w każdym przypadku, gdzie najwyższy stosunek, z jakim działa *a*, jest najmniejszym stosunkiem, z jakim *b* nie działa.

[Odp. na III.5 i III.6] W odniesieniu do piątej i szóstej niedorzeczności, które niewiele się różnią, potwierdza się wyciągnięte wnioski. 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 ciałem ciepłym, i *b* ciągle będzie się zmieniało dwukrotnie szybciej

la parte: „ $b$  continue in duplo velocius alterabitur  $a$ ”; sed contra: duplo velociori motu alterabitur  $b$  quam  $a$ , igitur in duplo velocius alterabitur  $b$  quam  $a$  — non sequitur. Et si arguitur: a maiori proportione alterabitur  $b$  quam  $a$ , igitur velocius alterabitur  $b$  quam  $a$  — non sequitur; sed bene sequitur quod velociori motu alterabitur  $b$  quam  $a$ , quandoque motus sequitur proportionem, ipsum autem velocius vel tardius, vel equaliter sequitur magnitudinem spatii in eodem tempore vel equali descripti sicut clarius patebit in questione de augmentatione.

Et sic sit prima questio finita. Restat autem nunc disputare de proportionibus velocitatum in motu alterationis.

niż  $a$ , zatem  $b$  szybciej będzie najcieplejszym ciałem ciepłym 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 większego stosunku 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 następstwem samego stosunku, zaś szybciej, wolniej lub równo jest następstwem wielkości przebytej przestrzeni w tym samym lub równym czasie, jak jasno pokaże się to w kwestii o powiększaniu.

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

#### BIBLIOGRAFIA

- ARYSTOTELES, *O niebie*, tłum. P. Siwek, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1980 (Biblioteka Klasyków Filozofii).
- ARYSTOTELES, *O powstawaniu i ginięciu*, tłum. L. Regner, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1981 (Biblioteka Klasyków Filozofii).
- AVERROES, *Commentarius in VIII libros Physicorum*, w: *Aristotelis Opera cum Averrois Commentariis*, t. 4, Venetiis: apud Iunctas, 1562.
- BOETHIUS, *De institutione arithmetica*, wyd. G. Friedlein, Lipsiae: in aedibus B.G. Teubneri, 1867.



- BURNETT, CH., *Arabic into Latin: The Reception of Arabic Philosophy into Western Europe*, w: *The Cambridge Companion to Arabic Philosophy*, red. P. Adamson, R.C. Taylor, Cambridge: Cambridge University Press, 2005, s. 370–404.
- 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.
- CAROTI, S., red., *Studies in Medieval Natural Philosophy*, Firenze: Leo S. Olschki, 1989 (Biblioteca di Nuncius, Studi e Testi, 1).
- CAROTI, S., SOUFFRIN, P., red., *La nouvelle physique du XIV<sup>e</sup> siècle. Actes du colloque international (Nice, 3–5 septembre 1993)*, Firenze: L. Olschki, 1997 (Biblioteca di Nuncius. Studi e Testi, 24).
- CELEYRETTE, J., *Bradwardine’s Rule: A Mathematical Law?*, w: *Mechanics and Natural Philosophy before the Scientific Revolution*, red. W.R. Laird, S. Roux, Dordrecht: Springer, 2008 (Boston Studies in the Philosophy and History of Science, 254), s. 51–66.
- CLAGETT, M., *Studies in Medieval Physics and Mathematics*, London: Variorum Reprints, 1979.
- CLAGETT, M., *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison: University of Wisconsin Press, 1959.
- DUHEM, P., *Études sur Léonard de Vinci*, Paris: Hermann, 1913, t. 3.
- GRANT, E., *The Nature of Natural Philosophy in the Late Middle Ages*, Washington: Catholic University of America Press, 2010 (Studies in Philosophy and the History of Philosophy, 52).
- IOANNIS DUNS SCOTI *In VIII Libros Physicorum Aristotelis Expositio et Quaestiones*, Coloniae Agrippinae: apud Ioannem Crithium sub signo Galli, 1618.
- JUNG, E., *Arystoteles na nowo odczytany. Ryszarda Kilvingtona „Kwestie o ruchu”*, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2014.
- 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 (Rozprawy Habilitacyjne Uniwersytetu Łódzkiego).
- JUNG, E., PODKOŃSKI, R., *Rachunek nieskończonościowy: Ryszard Swineshead i Godfryd Wilhelm Leibniz*, „Przegląd Filozoficzny. Nowa Seria”, 25/4 (2016), s. 219–228.
- LIBERA, A. DE, *Le développement de nouveaux instruments conceptuels et leur utilisation dans la philosophie de la nature au XIV<sup>e</sup> siècle*, w: *Knowledge and the Sciences in Medieval Philosophy. Proceedings of the Eighth International Congress of Medieval Philosophy*, t. 1, red. M. Asztalos, J. Murdoch, I. Niiniluoto, Helsinki: Philosophical Society of Finland, 1990 (Acta Philosophica Fennica, 48), s. 158–197.

- MAIER, A., *Die Vorläufer Galileis im 14. Jahrhundert. Studien zur Naturphilosophie der Spätscholastik*, Roma: Edizioni di Storia e Letteratura, 1949 (Storia e Letteratura. Raccolta di Studi e testi, 22).
- MENDELSON, E., red., *Transformation and Tradition in the Sciences. Essays in Honor of I. Bernard Cohen*, Cambridge i in.: Cambridge University of Press, 1984.
- MURDOCH, J., *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*, red. J. Murdoch, E.D. Sylla, Dordrecht-Boston: Reidel 1975, s. 271–348.
- MURDOCH, J., *Philosophy and the Enterprise of Science in the Later Middle Ages*, w: *The Interaction between Science and Philosophy*, red. Y. Elkana, Atlantic Highlands: Humanities Press, 1974, s. 51–74.
- NICOLE ORESME, *Tractatus de configurationibus qualitatum et motuum*, 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”*, wyd. i tłum. M. Clagett, Madison, Milwaukee: The University of Wisconsin Press, 1968.
- PODKOŃSKI, R., *Rachunek proporcji (calulationes) — nowa metoda nauk przyrodniczych na Uniwersytecie Oksfordzkim w pierwszej połowie XIV wieku*, „Przegląd Tomistyczny”, 22 (2016), s. 73–88.
- Questio de modalibus* Bassani Politi. *Tractatus proportionum introductorius ad calculationes* Suisset. *Tractatus proportionum* Thome Braduardini. *Tractatus proportionum* Nicholai Oren. *Tractatus de latitudinibus formarum eiusdem Nicholai*. *Tractatus de latitudinibus formarum* Blasii de Parma, Auctor *Sex inconvenientium*, Venetiis: Bonetus Locatellus, 1505.
- ROMMEVAUX, S., *Six inconvénients découlant de la règle du mouvement de Thomas Bradwardine dans un texte anonyme du XIV<sup>e</sup> siècle*, w: *L'homme au risque de l'infini. Mélanges d'histoire et de philosophie des sciences offerts à Michel Blay*, red. M. Malpangotto, V. Jullien, E. Nicolaidis, Turnhout: Brepols Publishers, 2013 (De diversis artibus, 93), s. 35–47.
- ROMMEVAUX, S., *Un auteur anonyme du XIV<sup>e</sup> siècle, à Oxford, lecteur de Pierre de Maricourt*, „Revue d'Histoire des Sciences”, 61/1 (2014), s. 5–33.
- 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 druku.
- ROMMEVAUX-TANI, S., *Quelques exemples de textes mathématiques du Moyen Âge latin*, „Circé”, 8 (2016), <http://www.revue-circe.uvsq.fr/quelques-exemples-de-textes-mathematiques-du-moyen-age-latin/> (dostęp: 02.11.2017).
- SARNOWSKY, J., *Natural Philosophy at Oxford and Paris in the Mid-Fourteenth Century*, w: *From Ockham to Wiclif*, red. A. Hudson, M. Wilks, Oxford: Basil Blackwell, 1987 (Studies in Church History. Subsidia, 5), s. 125–134.

- SYLLA, E.D., *The Oxford Calculators*, w: *Cambridge History of Later Medieval Philosophy. From the Rediscovery to the Disintegration of Scholasticism. 1100–1600*, red. N. Kretzmann, i in., Cambridge i in.: University Press, 1984 (Studies in Church History. Subsidia, 5), s. 540–563.
- SYLLA, E.D., *The Oxford Calculators and the Mathematics of Motion 1320–1350: Physics and Measurement by Latitudes*, New York: Garland Pub., 1991 (Harvard Dissertations in the History of Science).
- SYLLA, E.D., *Thomas Bradwardine's „De continuo” and the Structure of Fourteenth-Century Learning*, w: *Texts and Contexts in Ancient and Medieval Science. Studies on the Occasion of John E. Murdoch's Seventieth Birthday*, red. E.D. Sylla, M. Mc Vaugh, Leiden – New York – Köln: Brill, 1997 (Brill's Studies in Intellectual History, 78), s. 148–186.
- WALKER, G.F., *A New Source of Nicholas of Autrecourt's Quaestio: The Anonymous Tractatus de sex inconvenientibus*, „Bulletin de Philosophie Médiévale”, 55 (2013), s. 57–69.
- WEISHEIPL, J.A., *Curriculum of the Faculty of Arts at Oxford in the Early Fourteenth Century*, „Mediaeval Studies”, 26 (1964), s. 143–185.
- WILLIAM HEYTESBURY, *Regulae solvendi sophismata*, Venetiis: Bonetus Locatellus, 1494.

MATHEMATICAL PROCEDURES WITHIN NATURAL  
PHILOSOPHY. THE ISSUE OF VELOCITY  
IN THE GENERATION OF FORMS ACCORDING  
TO THE 14<sup>TH</sup> CENTURY TREATISE  
*DE SEX INCONVENIENTIBUS*

S U M M A R Y

The anonymous treatise *De sex inconvenientibus* was written by an author who presumably belonged to the group of Oxford Calculators (it is assumed that he was William Heytesbury's student). The four questions discussed in this text concern the velocities in the process of generation (*De generatione*), motion of alteration (*De motu alterationis*), motion of augmentation (*De motu augmentationis*) and in local motion (*De motu locali*). The fragment of the first question presented above concerns the problem of measuring velocity in the generation of the forms of the elements. It is a good example of the application of some

mathematical procedures in Aristotelian-Averroean physics, which was characteristic of the Oxford Calculators. The translated part also shows the important dependence of *De sex inconvenientibus* on William Heytesbury's *De tribus praedicamentis* (the sixth chapter of his treatise *Regulae solvendi sophismata*).

KEYWORDS: Oxford Calculators, William Heytesbury, *De sex inconvenientibus*, motion, generation of forms, qualitative alteration

SŁOWA KLUCZE: oksfordzcy kalkulatorzy, Wilhelm Heytesbury, *De sex inconvenientibus*, ruch, powstawanie form elementarnych, zmiana jakościowa