

Zofia PAWLIKOWSKA-BROŻEK, Magdalena SĘKOWSKA

CZY KARTEZJUSZ SZTUCZNIE UTRUDNIŁ „GÉOMETRIE”?

Streszczenie

Czy Kartezjusz sztucznie utrudnił „Géometrie”? Odpowiedź na to pytanie nie jest jednoznaczna. Autorki oddały głos przede wszystkim samemu Kartezjuszowi cytując urywki jego korespondencji oraz dzieł drukowanych. W poszukiwaniu odpowiedzi sięgnęły także do okoliczności powstania „Géometrie”, a nawet losów jej autora, przytaczając jego biografię.

DID DESCARTES MAKE „GÉOMETRIE” ARTIFICIALLY DIFFICULT?

Summary

The answer to this question is not univocal. First of all, the authors let speak Descartes himself, as they quote extracts from his letters to Mersenne and printed philosophical works. Looking for the answer they also reached to the sources such as the circumstances accompanying the origin of „Géometrie” and the biography of its author.

Géometrie was published together with „Discours de la méthode” as one of three examples of this method. An important factor influencing the answer to the question which is asked in the title is the text of „Géometrie” itself.

EST-CE-QUE DESCARTES A EXPRÈS RENDU SA „GÉOMETRIE” PLUS DIFFICILE?

Resumé

La réponse pour cette question n'est pas tout à fait claire. Les auteurs ont surtout donné la parole à Descartes en citant les fragments de sa correspondance et de ses oeuvres. En cherchant la réponse on a pris en vue les circonstances dans lesquelles la „Géometrie” a été écrite et la vie de l'auteur en évoquant sa biographie.

Można na postawione w tytule pytanie spróbować odpowiedzieć biorąc do ręki „Geometrię” Kartezjusza wydaną w 1637 r. i porównać jej treść, formę, symbolikę, sposób i trudność wypowiadania twierdzeń i dowodów z istniejącymi współcześnie Kartezjuszowi innymi godnymi uwagi publikacjami. Takie porównanie wypadłoby z punktu widzenia dzisiejszej wiedzy zdecydowanie na korzyść Kartezjusza i odpowiedź na pytanie, czy faktycznie utrudnił „Geometrię” byłaby: dla jednych tak, dla drugich nie. Taki wniosek łączy się z drugą możliwością postawienia pytania: jaka była intencja Kartezjusza i okoliczności powstania jego „Geometrii”? Na tak postawione pytanie postaramy się odpowiedzieć śledząc nie tylko wypowiedzi samego Kartezjusza w korespondencji i rozprawach, lecz także szukając wytłumaczenia jego stosunku do ludzi i nauki w pełnej uwarunkowań biografii Kartezjusza. Sam tytuł został zainspirowany przez uwagę Jana Śleszyńskiego w artykule pt. „O znaczeniu logiki dla matematyki” [5] (s. 39 - 40), która jest tłumaczeniem urywku z listu Descartesa do Mersenne'a:

„Moja geometria — pisze Descartes do Mersenne'a — jest taką, jaką być powinna dlatego, aby przeszkodzić Robervalowi i jemu podobnym szkalować mnie bez kompromitowania się; bo oni nie są w stanie jej rozumieć, a ja ją ułożyłem umyślnie tak, opuszczając rzeczy najłatwiejsze i umieszczając w niej tylko to, co było najwięcej warte trudu. Ale przyznaję się Panu, że gdyby nie wzgląd na tych złośliwców, napisałbym ją całkiem inaczej i zrobiłbym ją o wiele jaśniejszą; co też, być może, kiedyś uczynię, jeżeli zobaczę, że te monstra są dość pobite lub poniżone” (Les étapes de la philosophie mathématique, 1912, s. 125, 126, [5], s. 39 - 40),

a także wybrany cytat z innego tekstu Kartezjusza, ale wyraźnie kontynuujący poprzednią myśl:

„Istotnie jest to zwyczaj pisarzy zawsze, kiedy przez łatwowierność lub nierozwagę powezmą jakieś zdanie sporne, wprawiać w ruch najsubtelniejsze argumenty, aby nas przekonać; gdy tymczasem, przeciwnie, kiedy się im poszczęści znaleźć cokolwiek pewnego i oczywistego, zawsze wykładają to w sposób dwuznaczny, bądź z obawy, by prostota dowodów nie umniejszała zasługi odkrycia.

bądź przez zazdrość, byśmy nie poznali prawdy.” (règle pour la direction de l’esprit (Règle III). Classiques Garnier s. 304 - 305) (cytowane za J. Śleszyńskim, [5], s. 39 - 40).

J. Śleszyński cytował także innych matematyków, lecz wypowiedź Kartezjusza wzbudziła nasze zainteresowanie także z tego powodu, że jego stosunek do jasności i prostoty wykładanych prawd jest znany z innych jego stwierdzeń, świadczących o poszukiwaniach najlepszych metod odkrywania, budowania i przekazywania wiedzy. René Descartes (31 marca 1596 - 11 lutego 1650) już jako dziecko objawiał niezwykłą inteligencję. Oddany w wieku 10 lat do elitarnego kolegium jezuickiego La Flèche otrzymał w nim najlepsze z możliwych w owym czasie wykształcenie przede wszystkim w zakresie nauk humanistycznych, jak również w ramach przedmiotów filozoficznych w logice, fizyce i matematyce, a także w metafizyce i moralności, wykładanych na podstawie dzieł Arystotelesa i Św. Tomasza. Ale to wykształcenie wyzwoliło w Kartezjuszu poczucie niedosytu. Ostro skrytykuje w przyszłości tak treść, jak i sposób nauczania w kolegium:

„Z chwilą jednak gdy ukończyłem cały ten kurs nauk, którego opanowanie wprowadza zazwyczaj do grona uczonych, całkowicie zmieniłem zdanie. Poczuliem się bowiem uwikłany w takie mnóstwo wątpliwości i błędów, że zdawało mi się, że jedyną korzyścią, którą odniosłem z mych usiłowań kształcenia się, było coraz pełniejsze wykrywanie własnej niewiedzy. A przecież przebywałem w jednej z najsłynniejszych szkół Europy” ([2], s. 42, [3], s. 7).

Już wtedy zainteresowanie skierował na arytmetykę i geometrię jako nauki jedynie godne uprawiania dla ich prostoty i przejrzystości.

„Kiedy po raz pierwszy przystąpiłem do studiowania nauk matematycznych ... przede wszystkim zająłem się arytmetyką i geometrią, ponieważ mówiono o nich, że są najprostsze i że są drogą prowadzącą do innych” ... „Wynika z nich jasno, dlaczego arytmetyka i geometria są znacznie pewniejsze niż inne nauki: one bowiem jedynie zajmują się tak czystym i prostym przedmiotem, iż niczego zupełnie nie zakładają, co by doświadczenie czyniło niepewnym, ale polegają całkowicie na rozumowym wyprowadzaniu wniosków Otóż z tego wszystkiego należy wyciągnąć wniosek nie ten zaiste, że trzeba uczyć się jedynie arytmetyki i geometrii, ale ten tylko, że ci, którzy szukają prostej drogi do prawdy, nie powinni się zajmować żadnym przedmiotem, o którym nie mogliby mieć pewności równej dowodom arytmetycznym i geometrycznym.” ([4], s. 8-9).

Uzasadnienie zainteresowania naukami matematycznymi podkreślał Kartezjusz wielokrotnie tak w pismach publikowanych, jak i w korespondencji.

„Miałem największe upodobanie do nauk matematycznych na skutek pewności i oczywistości ich racji, wtedy jeszcze zupełnie nie dostrzegając sposobu ich użytkowania i mniemając, że służą jedynie umiejętnościom technicznym, dziwiłem się, iż mimo ich podstaw tak niezachwianych i mocnych, nie zbudowano na nich nic bardziej doniosłego”. ([2], s. 45. [3], s. 9).

To odkrycie stało się przewodnią ideą Kartezjusza, aby stworzyć z matematyki metodę uniwersalną. Nie podjął tego dzieła bez przygotowania. Chciał zdobyć wiedzę nie z ksiąg, lecz z przemyśleń, z poznania świata dzięki podróżom. Rzeczywiście prawie dziesięć lat podróżuje po Europie (był także w Polsce), biorąc udział w kampaniach wojennych, w tym także w wojnie trzydziestoletniej (rozpoczętej w 1618 r.). Niepokój poszukiwania doprowadził Kartezjusza do konieczności całkowitej izolacji od świata. Znalazł takie miejsce w okolicach Ulm, gdzie spędził zimę 1619 - 1620. Tam właśnie w grudniu z 10 na 11 powstała koncepcja „prawdziwej metody”, która pozwoliłaby właściwie pokierować rozumem i dotrzeć do prawd, które łączą się ze sobą.

Gdy głębiej się nad tym zastanawiałem, stało mi się w końcu jasne, że ściśle do matematyki odnosi się to wszystko, w czym bada się porządek i miarę, bez względu na to czy owej miary szukać należy w liczbach czy figurach, gwiazdach, dźwiękach, czy w jakimkolwiek innym przedmiocie; musi zatem istnieć jakaś ogólna nauka, która by wyjaśniała to wszystko, co może być przedmiotem badań, odnośnie do porządku i miary nie przysługujących żadnej szczególnej materii. Tę właśnie matematykę można nazwać, posługując się nie wyrazem zapożyczonym, lecz starym i powszechnie używanym, matematyką uniwersalną, ponieważ ona zawiera to wszystko, dzięki czemu inne nauki nazywają się matematycznymi.” ([4], s. 23).

Wprawdzie do realizacji i wydania w postaci „Rozprawy o metodzie” upłynie jeszcze wiele lat, tu nastąpiła krystalizacja poszukiwań.

Po następnych kilku latach podróży Kartezjusz powrócił do Paryża, gdzie jednak czuł się źle, głównie z powodu nietolerancji. Postanowił osiedlić się w Holandii (1629). Rzeczywiście Holandia była krajem najbardziej tolerancyjnym i liberalnym w owym czasie. Spędził w nim dwadzieścia lat dokonując poszukiwań w dziedzinie fizyki, medycyny, psychologii, a nawet botaniki. Zebrane doświadczenia posłużyły mu do napisania dzieła, w którym zawarł wszystkie dotychczasowe przemyślenia. Dzieło to nie zostało wydane w zamierzonej formie. Kartezjusz wycofał je z druku po wiadomości o skazaniu Galileusza, którego poglądy były mu bliskie.

Postanowił natomiast zrealizować swój projekt z Ulm i opublikować „prawdziwą metodę”. Początkowo tytuł tej pracy miał brzmieć „Projekt nauki uniwersalnej, która może podnieść naszą naturę na najwyższy poziom doskonałości” (Projet d'une science universelle qui puisse élever notre à son plus haut degré de perfection) (list do Mersenne'a z

1 marca 1636. [1], s. 301). jednak tytuł uznał za zbyt wyszukany i zmienił go na „Rozprawa o metodzie właściwego kierowania rozumem i poszukiwania prawdy w naukach” i „Próby tej metody”. „Próby” składają się z trzech części: „Dioptryka” — poświęcona optyce, „Meteory” o problemach atmosfery i geofizyki i „Geometria”. Stanowią one część dzieła, do którego „Rozprawa o metodzie” jest obszernym i ważnym wstępem przesuającym punkt ciężkości w kierunku „metody”, a nie „wykonania”.

Wybór trzech tematów do „Prób” uzasadnił Kartezjusz następująco:

„Pomyślałem wtedy, że łatwo mi było wybrać parę tematów, które nie podlegałyby licznym sporom, i nie zmuszałyby mnie do ujawniania mych zasad więcej, aniżeli bym pragnął, niemniej jednak wykazywałyby dość jasno, czego jestem w stanie dokonać w naukach” ([2], s. 105, [3], s. 86).

W szczególności o wyborze „Geometrii” napisał:

„Co się zaś tyczy analizy starożytnych (mowa tu o sposobach prowadzących do wykrywania nowych twierdzeń stosowanych przez geometrów greckich — przyp. autorów) i algebry nowoczesnej (algebry Claviusa, Cardana i Viète’a — przyp. autorów), to pominąwszy, że obie rozwijają tylko tematy ściśle abstrakcyjne, pierwsza jest zawsze tak związana z rozpatrywaniem figur, iż ćwicząc pojmowanie jednocześnie bardzo nuży wyobraźnię, a w drugiej daliśmy się tak opanować pewnym prawidłom i cyfrom, że uczyniliśmy z niej umiejętność niejasną i chaotyczną. ... To było przyczyną mego mniemania, że należałoby poszukiwać innej metody, która posiadając zalety, powyższych nauk byłaby wolna od ich braków” ([2], s. 54, [3], s. 21).

„Geometria” zawierała problemy rozwiązane przez Kartezjusza już w 1618 i 1625 r. „Rozprawa” wraz z „Próbami” została wydana w 1637 r. w Leyde (Lejdzie) w języku francuskim, aby była dostępna szerokiemu kręgowi rodaków, a nie tylko elicie naukowej. Sama „Geometria” była rozpowszechniona w świecie naukowym poprzez wersję łacińską wydaną w 1649 r. w Lugduni Batavorum przez profesora w Lejdzie Fransa van Schootena (1615 - 1660) przyjaciela i ucznia Kartezjusza. Wydania łacińskie (a było ich kilka, czwarte w 1695 r. przez Jakuba Bernoullego) „Geometrii” były wzbogacane dodatkami w formie komentarzy i rozpraw znanych matematyków i zawierających nowe wyniki. W wieku XVII „Geometria” Kartezjusza stała się niemal podręczną książką każdego twórczego matematyka. Przekonanie Kartezjusza, że wybrane dla ilustracji „metody” trzy dyscypliny nie wzbudzą kontrowersji, okazało się błędne. Rozpętało wieloletnią korespondencję bezpośrednią lub przez osoby trzecie (Mersenne) Kartezjusza z między innymi P. Fermatem, G. Robervalem (1602 - 1675) i E. Pascalem (ojcem). Głównym korespondentem Kartezjusza był serdeczny przyjaciel Marin Mersenne (1588 - 1648), także absolwent kolegium w La Flèche, duchowny, profesor teologii i filozofii, mieszkający w Paryżu, autor wielu prac

również z zakresu matematyki. Za jego pośrednictwem Kartezjusz prowadził polemikę ze swoimi przeciwnikami i zwolennikami naukowymi, doprowadzając nawet do specyficznych „pojedynków”. Odbyły się dwa pojedynki naukowe Kartezjusza z Pierrem Fermatem (1601 - 1665), w których sekundantami od strony Fermata byli: Roberval i E. Pascal, a od strony Kartezjusza C. Mydorge (1585 - 1647) i C. Hardy (1605 - 1678). Pierwszy „pojedynek” dotyczył „Dioptryki”. Natomiast drugi dotyczył sformułowanej przez Kartezjusza reguły „de maximis et minimis”. Wymiana korespondencji na ten temat poprzez Mersenne’a trwała do 1643 r. (Fermat po zapoznaniu się z „Geometrią” Kartezjusza przestał mu dwie swoje prace dotyczące problemu. Kartezjusz metodę Fermata uznał za błędną). Natomiast Kartezjusz napisał do Mersenne’a:

„Pana analitycy nie rozumieją nic z mojej Geometrii, a ja mam w nosie wszystko co mówią. Konstrukcje i dowody wszystkich najtrudniejszych problemów tu są, ale ominąłem najłatwiejsze, żeby im podobni nie mogli ich ugryźć” ([1], t. II, s. 165, słowa te dotyczyły m. in. P. Fermata).

Korespondenci Kartezjusza wiedząc o jego rozległej wiedzy i zainteresowaniach konsultowali z nim listownie wiele problemów z różnych dziedzin nauki. Mimo ostrożności w wypowiedziach Kartezjusz nawet w tolerancyjnej Holandii zaczął być niepokojony za swoje poglądy. Od 1640 r. był obiektem ataków ze strony teologów protestanckich. Został oskarżony o ateizm, grożono mu spalaniem dzieł. Przyjął zaproszenie królowej Szwecji i wyjechał do kraju, który także nie okazał się dla niego przychylny: „myśli zamarzają tutaj zimą jak woda” ([1]).

Pobyt w Szwecji nie trwał długo. Kartezjusz zapadł na zapalenie płuc i zmarł 11 lutego 1650 mając 53 lata. Pochowano go na cmentarzu dzieci niechrzczonych. Ciało jego przewieziono do Francji dopiero w 1667 r. Tu został pochowany w Paryżu w kościele Saint - Étienne - du - Mont. Obecnie szczątki jego znajdują się w kościele Saint Germain - des - Prés (z wyjątkiem mózgu deponowanego w Muzeum).

Najważniejsza dla Kartezjusza była istota nauki, nie samo zajmowanie się własnościami figur czy liczb, odkrycia nieraz przypadkowe, to co odnosi się bardziej do wyobraźni i postrzegania wzrokiem, ale prawdziwa matematyka, w której należy posługiwać się samym rozumem.

„Lecz prawdopodobne jest, że naukę tę zaprzepaścili później sami pisarze wskutek jakiejś zgubnej chyłności: albowiem podobnie jak wielu mistrzów rzemiosła rzeczywiście postępowało ze swymi wynalazkami, bali się może, by ta nauka, rozpowszechniona, ponieważ była łatwa i prosta, nie straciła swej wartości i zaniast niej woleli nam podawać jakieś jałowe prawdy, dowiedzione subtelny rozumowaniem, jako godne podziwu owoce swej umiętności, zamiast uczyć nas tej samej umiętności, która przestałaby być wtedy przedmiotem podziwu” ([4], s. 12).

Stosunek Kartezjusza do prawdy w naukach i jego poszukiwania zasad kierujących rozumowaniem w matematyce zostały przedstawione w „Rozprawie o metodzie”. Sformułował prawa, którymi należało kierować się w budowaniu nauki, ograniczając je do minimum.

„A podobnie jak mnogość praw jest często usprawiedliwieniem występków, tak iż w państwie może być zaprowadzony lepszy ład, gdy praw tych jest niewiele, są natomiast ściślej przestrzegane, sądziłem, że zamiast wielkiej liczby prawideł, z których składa się logika, starczyłoby cztery następujące, byleby tylko powziąć niezlomne i trwałe postanowienie, by ni razu nie zaniedbać ich przestrzegania.

Pierwszym było, aby nigdy nie przyjmować za prawdziwą żadnej rzeczy, zanim by jako taka nie została rozpoznana przeze mnie w sposób oczywisty; co znaczy, aby starannie unikać pośpiechu i uprzedzeń oraz aby nie zawrzeć w swych sądach nic ponadto, co jawi się przed moim umysłem tak jasno i wyraźnie, że nie miałbym żadnego powodu, by o tym powątpiewać.

Drugim, aby dzielić każde z badanych zagadnień na tyle części, na ile by się dało i na ile byłoby potrzeba dla najlepszego ich rozwiązania.

Trzecim, by prowadzić swe myśli w porządku, poczynając od przedmiotów najprostszych i najdostępniejszych poznaniu i wznosić się po trochu, jakby po stopniach, aż do poznania przedmiotów bardziej złożonych, przyjmując porządek nawet wśród tych przedmiotów, które bynajmniej z natury swej nie wyprzedzają się wzajemnie.

I ostatnim, by czynić wszędzie wyliczenia tak całkowite i przeglądy tak powszechne, aby być pewnym, że nic nie zostało pominięte” ([3], s. 21 -22)

„Geometria” Kartezjusza była przykładem zastosowania powyższych praw:

„Istotnie śmiem twierdzić, że ściśle przestrzeganie tych nielicznych przepisów, które wybrałem, dało mi wielką łatwość w rozplątywaniu wszelkich zagadnień objętych przez obie te nauki (geometrię i arytmetykę — przypis autorów), tak że w okresie dwóch czy trzech miesięcy, które zużyłem na ich badanie poczynając od najprostszych i najogólniejszych, przy czym każda znaleziona prawda była regułą, którą następnie posługiwałem się dla znalezienia innych, nie tylko opanowałem wiele takich prawd, które uważałem kiedyś za bardzo trudne, lecz także pod koniec wydało mi się, że mogę wskazać nawet w tych sprawach, które nie były mi znane, jakimi sposobami i w jakim zakresie było możliwe ich rozwiązanie”. ([3], s. 24 - 25).

Przytoczyliśmy powyżej zdania samego Kartezjusza i okoliczności powstania jego „Geometrii”. Nie zajęliśmy się treścią samej rozprawy, w której przedstawił ogólną metodę rozwiązywania równań polegającą na konstrukcji ich pierwiastków jako odcinków otrzymanych z przecięcia krzywych płaskich. Klasyfikacja krzywych pozwalała na ich dobór do właściwego zagadnienia algebraicznego. Związek między arytmetyką i konstrukcjami geometrycznymi ustalił Kartezjusz w tekście rozpoczynającym „Geometrię”:

„Wszystkie zadania geometrii łatwo jest sprowadzić do takich terminów, że dla ich skonstruowania trzeba będzie następnie znać tylko długości pewnych linii prostych. Podobnie jak cała arytmetyka składa się tylko z czterech lub pięciu działań, mianowicie z dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia i pierwiastkowania, które uważać można za pewnego rodzaju dzielenie, podobnie w geometrii, aby przystąpić do określenia szukanych linii, należy tylko dołączyć do tych linii, albo odjąć od nich inne; należy więc mając linię, którą do uzyskania ściślejszego związku z liczbami, nazwać jednością i która, zwykle może być obrana dowolnie, i mając jeszcze dwie inne linie, znaleźć czwartą linię, będącą w takim stosunku do tych dwóch, jak druga do jedności, a to nic innego jak mnożenie, albo znaleźć czwartą linię, będącą w takim stosunku do jednej z tych dwóch, jak jedność do drugiej, a to nic innego jak dzielenie; albo wreszcie jedną albo dwie, albo kilka średnich proporcjonalnych między jednością a którąkolwiek inną linią, a to nic innego jak obliczenie pierwiastka kwadratowego albo sześciennego itd.” ([2], s. 297. La Géometrie, s.1).

Kartezjusz wprowadził metodę współrzędnych prostoliniowych do zapisu równania krzywych, a także pojęcie funkcji jako wyrażenia analitycznego zbudowanego z nieokreślonych „odcinków” x i y . Przedmiotem badań geometrii uczynił linie krzywe opisane ruchem lub kilkoma ruchami ciągłymi, lecz tylko takimi, które są ze sobą powiązane (nie są nimi np. spirala i kwadratrysa). Najpierw stworzył zasady, którymi miał się kierować w wyborze z geometrii i arytmetyki potrzebnych pojęć i według nich budować nową naukę. Dokonał tego środkami oszczędnymi wprowadzając oznaczenia proste ułatwiające zrozumienie tekstu, prostą symbolikę.

Przytoczone teksty z korespondencji Kartezjusza i rozpraw filozoficznych miały pokazać poważne traktowanie przez niego nauki, a może mniej poważne swoich przeciwników w rozumieniu tej nauki.

Trzeba także zwrócić uwagę na fakt, że dość swobodne określenia padały z ust Kartezjusza przeważnie w listach do przyjaciela Mersenne’a (może nie wiedział, że kiedyś będą opublikowane?). Spory naukowe bywały na ogół twórcze i więcej przynosiły pożytku nauce niż szkody. Na szczęście i w tym przypadku nie ucierpiała sama „Geometria”.

Literatura

- [1] Descartes R.: Correspondance. Librairie Félix Alcan, Paris, 1932, t. I - VIII.
- [2] — : Discours de la méthode. Éditions Sociales, Paris, 1950, ze wstępem i komentarzem Marcelle'a Barjonet.
- [3] — : Rozprawa o metodzie właściwego kierowania rozumem i poszukiwania prawdy w naukach. PWN, Warszawa 1970, tłum. Wanda Wojciechowska.
- [4] — : Prawidła kierowania umysłem. PWN, Warszawa 1958, tłum. Ludwik Chmaj.
- [5] Śleszyński J.: O znaczeniu logiki dla matematyki. (w: Poradnik dla samouków, t. III. Matematyka. Uzupełnienia do tomu pierwszego. Warszawa, 1923).

Abstract

The answer to this question is not univocal. First of all, the authors let speak Descartes himself, as they quote extracts from his letters to Mersenne and printed philosophical works. Looking for the answer they also reached to the sources such as the circumstances accompanying the origin of „Géometrie” and the biography of its author.

Géometrie was published together with „Discours de la méthode” as one of three examples of this method. An important factor influencing the answer to the question which is asked in the title is the text of „Géometrie” itself.