

## Skąd się wzięła nazwa „matematyka”?

Marek KORDOS

Matematyka zajmuje się trzema jeno obiektami: są to liczby, figury i nieskończoność. Tych wszystkich z Państwa, którzy zaprotestowali w tym miejscu, bo pamiętają, że pod tym hasłem uczono ich o całym mnóstwie innych rzeczy, pragnę uspokoić i poinformować, że wszystko inne w matematyce to tylko zmyślne kombinacje tych trzech obiektów: liczb, figur i nieskończoności. Kombinacje utworzone po to, by liczby, figury i nieskończoność badać było wygodniej, no i – co tu ukrywać – żeby nie było monotornie, by było ciekawiej.

Matematycy najbardziej są dumni z owego badania nieskończoności, ona bowiem najpóźniej się w matematyce zadomowiła (bo dopiero niewiele ponad stulecie temu), choć zabiegała o to od co najmniej 2200 lat. Wacław Sierpiński, zmarły w 1969 roku, najbardziej bodaj znany matematyk polski, polecił nawet, by na grobie wyryto mu – jako jedyny obok imienia i nazwiska – napis *badacz nieskończoności*.

Nie każdy jednak, kto zajmuje się liczbami, figurami bądź nieskończonością, jest zaraz matematykiem. Księgowy czy informatyk zajmują się liczbami, architekt czy plastyk – figurami, teolog czy filozof – nieskończonością, a przecież są to zupełnie odrębne od matematyki formy ludzkiej działalności. Podobnie, tradycyjnie tylko – można powiedzieć przez grzeczność – nazywamy zainteresowanie liczbami i figurami mędrców chaldejskich i egipskich matematyką. To było coś zupełnie innego. Bo matematyka to bardzo określony sposób zajmowania się liczbami i figurami. W ogóle każdą naukę określa nie tylko obiekt jej zainteresowań, lecz w większym nawet stopniu sposób badania, metodologia. I tak człowiekiem zajmuje się medycyna, psychologia, socjologia, ekonomia, historia, etyka i nikt nie ma wątpliwości, że są to różne dyscypliny.

Matematyka powstała jako odłam szerokiego, trwającego przynajmniej dwa tysiąclecia, ruchu intelektualnego zwanego pitagoreizmem. Jego wyznawcy w wieku –VI, czyli dwa i pół tysiąca lat temu, rozpropagowali doktrynę głoszącą, że w tym, iż świat nie rozpada się, musi być coś nadprzyrodzonego. Pełno przecież na świecie przeciwstawnych tendencji: ogień chce wszystko spalić, woda chce wszystko zatopić, żeby już nie wspominać o tym, co wyczyniają ludzie. Tą siłą nadrzędną, *którą się utrzymuje wszystko, nie wyłączając bogów* – jak mówili, jest *HARMONIA*. A celem życia człowieka jest badanie owej harmonii. I życie człowieka tym bardziej jest godziwe, im dalej na drodze badania tej harmonii zawędrował.

Nie sposób nie zwrócić uwagi na fakt – cudowny zgoła – że w owym (–VI) wieku pytanie o sens życia człowieka zostało postawione równocześnie na całej praktycznie kuli ziemskiej i w wielu jej miejscach udzielono na to pytanie bardzo ważkich odpowiedzi do dziś mających wielu wyznawców. I tak w Chinach żyli wtedy: Konfucjusz – twórca doktryny poszanowania zastanego, i Lao-tsy – inicjator taoizmu, w Indiach Budda – twórca wielkiej religii wyrzeczenia (jak pisze papież: wielkiej religii ateistycznej) i Dżajna – twórca idei zwycięstwa nad sobą, jako celu człowieczego istnienia. Doktryny te to dziś idee życia ponad połowy ludzkości. Warto o tym pamiętać, że pitagoreizm, ustanawiający poznanie struktury świata jako sens istnienia, w takim właśnie powstał towarzystwie.

Narzędziem poznawania harmonii miała być dedukcja – pochodząca od Talesa idea wyprowadzenia drogą rozumowania wszelkiej wiedzy z niewielkiej liczby prostych i oczywistych założeń, zwanych aksjomatami. Wówczas pewność uzyskanej na tej drodze wiedzy była tak niepodważalna, jak oczywistość owych aksjomatów – była więc stosunkowo prosta do weryfikacji.

Pitagorejczycy twierdzili też, że wiedzą, gdzie najłatwiej harmonię jest dostrzec. Odpowiednimi dyscyplinami miały być: muzyka, arytmetyka, geometria i astronomia (używając ich dzisiejszych nazw). Co więcej – ich badania jeszcze we wspomnianym –VI wieku, gdy byli jedynie grupką fanatyków zamieszkujących miasteczko na południu Półwyspu Apenińskiego – Krotone – przyniosły wyniki potwierdzające trafność tego wyboru. Okazało się, że muzyka i arytmetyka są ściśle związane.

Jeśli dwie jednakowe i napięte jednakową siłą struny mają stosunek długości 1:2, to równocześnie potrącone brzmiać zgodnie, harmonijnie. Podobnie jest, gdy stosunek ten jest 2:3 czy 3:4. Nie jest tak jednak dla 4:5. Spostrzeżenie to (wymienione współbrzmienia dziś nazywamy oktawą, kwintą i kwartą) kazało ideologicznie nastrojonym pitagorejczykom zakrzyknąć: *wszystko jest liczbą*, co wyklada się tak, że harmonia realizuje się jako stosunek liczb naturalnych i tym jest pełniejsza, im liczby te są mniejsze. Wyciągnęli z tego pitagorejczycy mnóstwo poprawnych, lecz też i naciąganych wniosków, ale to już inna sprawa. Decydujące znaczenie ma fakt, że spotkało ich nieszczęście: jakiś zapalony badacz zaczął badać harmonię, jaką tworzą bok i przekątna kwadratu, i stwierdził, że – w sensie podanym przed chwilą – nie tworzą żadnej: ich stosunek nie jest stosunkiem żadnej pary liczb naturalnych.

Po ogromnym sukcesie – natychmiast niemal (odstęp trwał około pięćdziesięciu lat) całkowita klęska: któż bowiem ośmieliłby się odmówić kwadratowi harmonijnej budowy.

Klęska dzieli – pitagorejczycy (wówczas już ruch intelektualny obejmujący całą Grecję) podzielili się. Sposób podziału można było łatwo przewidzieć. Jedni uznali, że w tej klęsce kryje się mistyczna tajemnica niepoznawalności i należy wsłuchiwać się w naszeptywanie nadprzyrodzonego i poświęcić się medytacji odkrytej sprzeczności – nazwali się *akuzmatykami*, co tłumaczy się jako *nasłuchujący, uczniowie*. Drudzy byli zdania, że sprzeczność musi się dać rozwiązać siłą intelektu. Oni nazwali się *matematykami*, co po grecku znaczyło *uczeni, nauczyciele* – piękna, ale i zobowiązująca nazwa.

Matematycy zresztą też wyznawali dwie opcje. Jedni mówili: *z tymi liczbami to pomyłka, liczbą należy zostawić kupcykom – wszystko jest fi-*



gurą. Im zawdzięczamy np. wprowadzenie złotej proporcji podziału ciała w rzeźbie greckiej, jak też obecną na flagach większości państw gwiazdę pięcioramienną – symbol matematyków noszony potem przez stulecia jako medalik (taka gwiazda – pentagram – ma w sobie całe mnóstwo złotych proporcji).

Ale byli i drudzy. Ci twierdzili, że należy ulepszyć pojęcie liczby tak, aby przywrócić słuszność pierwotnemu zawołaniu pitagorejskiemu (nie kwestionując zresztą znaczenia proporcji figur).

Gdyby ta właśnie grupa nie zrealizowała swojego programu badawczego, najprawdopodobniej matematycy podzieliliby los akuzmatyków – zniknęliby po niespełna stuleciu. Program się jednak powiódł. Co więcej, zrealizowano go na dwa dobre, konkurencyjne sposoby.

Ich autorzy, zresztą „koledzy ze studiów” w Akademii Platónskiej, pokazali, jak określić liczby w ten sposób, by były to wszelkie możliwe wyniki dokonywania pomiarów. Nazywali się oni: Teajtetos i Eudoksos. Wymyślone przez nich liczby dziś nazywamy *liczbami rzeczywistymi*. Dokładniej – tak nazywamy liczby Eudoksosa, gdyż to jego pomysł został powszechnie przyjęty. Obie koncepcje liczb zostały podane pod osąd ówczesnego świata nauki około –370 roku. Koncepcja Eudoksosa wygrała prawdopodobnie dlatego, że uzyskał on więcej wyników w zakresie teorii miary, czyli nie tylko wymyślił liczby, ale też pokazał, jak z nich korzystać.

2050 lat później Izaak Newton w swoim dziele *Philosophiae naturalis principia mathematica*, w którym wprowadza zasady dynamiki i dowodzi prawa powszechnego ciężenia, tak chwali Eudoksosa: *Najwspanialszym osiągnięciem nauk przyrodniczych jest możliwość używania do opisu najrozmaitszych wielkości jednych i tych samych liczb; pozwala to kojarzyć te wielkości ze sobą – bez sensu jest dzielenie drogi przez czas, ale głęboki sens ma dzielenie liczby odpowiadającej drodze przez liczbę wyrażającą czas: powstaje wtedy liczba dająca nam wyobrażenie o tempie ruchu.*

Idea, że wszystko jest liczbą, dała się obronić. I nie była to obrona pasywna – wymyślone zostało najpotężniejsze narzędzie przyrodoznawstwa, którego to narzędzia niejednokrotnie zazdroszczą nam humaniści (zob. np. *Antropologia strukturalna* Lévi-Straussa). Wydaje się więc, że matematycy – przynajmniej w czasach przedaleksandryjskich – zasłużyli sobie na zarozumiałe miano, jakie sobie nadali.

Znaczenie słowa *matematyka* aż do połowy XIX wieku było bardziej greckie niż współczesne – obejmowało każdą dyscyplinę ścisłą. W 1800 roku do matematyki zaliczano obok tego, co dziś matematyką nazywamy, np. również mechanikę (dzięki pracom d’Alemberta, Lagrange’a czy Laplace’a). Reszta to była fizyka – tu mieściła się tak elektryczność, jak fizjologia czy botanika. Ale nadanie nazwom nauk ich dzisiejszego zakresu to już zupełnie inna historia.