Grzegorz SITARSKI, Warszawa – Centrum Badań Kosmicznych PAN

O pożytku ze studiowania własności idealnych wymyślonych tworów

Człowiek stworzył nieistniejący w sensie materialnym świat idealnych tworów, które podlegają ściśle określonym regułom zapisywanym za pomocą pojęć i symboli matematycznych. Znajomość wzajemnych zależności i związków, jakie między tymi abstrakcyjnymi tworami zachodzą, pozwala nam, o dziwo, znakomicie opisywać otaczającą nas rzeczywistość i przewidywać zachodzące w niej zjawiska. Znając cechy podobieństwa trójkątów i twierdzenie Talesa możemy zbudować dźwignię, która będzie spełniała nasze oczekiwania tym lepiej, im dokładniej zbliżymy się do ideału zachodzących w niej związków wynikających z teorii. W przyrodzie nie istnieje wprawdzie żadna elipsa, ale dla poglądowego opisu ruchu Marsa wokół Słońca możemy z dobrym przybliżeniem powiedzieć, że Mars obiega Słońce po elipsie. Oczywiście, na skutek wzajemnego przyciągania się planet skomplikowaną trajektorię Marsa wokół Słońca trzeba opisywać różniczkowymi równaniami ruchu, które w dodatku można rozwiązać tylko w sposób przybliżony. Jeśli jednak chcemy uwzględnić perturbacje w ruchu komety pochodzące od Marsa, to wystarczy obliczać położenia Marsa tylko na podstawie średnich elementów stałej eliptycznej orbity planety.

Na zdjęciach Ziemi wykonanych przez sondy kosmiczne wyraźnie „widać", że Ziemia jest kulą. Ale dokładne pomiary wykazują, że ta „kula" jest nieco spłaszczona na biegunach i np. dla badań ruchu Księżyca trzeba już powierzchnię Ziemi opisywać elipsoidą obrotową, podobnie jak w przypadku badań ruchu księżyców Jowisza wokół tej planety, tyle że spłaszczenie globu Jowisza widać „gołym okiem". A tak naprawdę, to przecież ani Ziemia, ani inne planety nie mają żadnej stałej, regularnej powierzchni! Tak więc otaczającą nas rzeczywistość można opisywać, zależnie od stopnia wymaganej dokładności, mniej lub bardziej skomplikowanymi tworami naszej wyobraźni.

Twierdzenia geometrii euklidesowej wyprowadza się z kilku pewników „oczywistych" z punktu widzenia zdrowego rozsądku i naszej intuicji. Każdy może sobie wyobrazić punkt bez żadnych wymiarów czy linię nieskończenie cienką. Ale żeby pomóc wyobraźni, tworzymy rysunki, gdzie punkty zaznaczamy kropkami i łączymy je liniami różnej grubości. Rysowane figury pozwalają badać własności ich „abstrakcyjnych" odpowiedników i prowadzić dowody twierdzeń.
Mój akademicki nauczyciel, Maciej Bielicki, mówił, że widział kiedyś bardzo dawny podręcznik geometrii, gdzie we wstępie można było przeczytać: *Jeśli chcesz poznać tajniki jeometrii, weźmij Miły Czytelniku dwóch tęgich pachołków, wiązkę palików, kilka sążni sznura i idź z nimi w pole.* Tam można było wytyczać kierunki prostych, mierzyć długości odcinków w stopach czy łokciach i badać własności figur geometrycznych. Oczywiście, zgodność różnych zależności wynikających z teorii w praktyce zależała od skali i dokładności pomiarów.

Dlatego też żartobliwe twierdzenie: *przez każde trzy punkty na płaszczyźnie można przeprowadzić jedną linię prostą, jeśli będzie ona dostatecznie gruba* – ma jakieś swoje praktyczne uzasadnienie.

Przytoczę tu pewną pouczającą historię z czasów mojej młodości. Mieszkałem wtedy z rodzicami w małej miejscowości w domu z ogrodem. Kiedy byłem już uczniem szkoły średniej, zaistniała potrzeba wybudowania w ogrodzie małej murowanej komórki do celów gospodarczych. Miejscowy murarz przybył wraz z pomocnikiem i potrzebnymi narzędziami, m.in. z kołkami i sznurkiem do wytyczenia kierunków ścian przyszłej budowli. Niestety, praca utknęła zaraz na początku, ponieważ murarz zapomniał tzw. winkla, czyli przyrządu umożliwiającego zbudowanie ścian przylegających pod kątem prostym. Posłał więc pomocnika po ów przyrząd, a wówczas ja zapowiedziałem majstrowi, że jeśli poda mi długości ścian, to wytyczę prawidłowe kierunki bez żadnego winkla. Znając długości przyprostokątnych bez trudu obliczyłem przeciwprostokątną i przystąpiłem do odmierzania sznurka i wbijania kołków w odpowiednie miejsca. Murarz patrzył z pobłażliwym uśmiechem na moje poczynania, a kiedy skończyłem, właśnie wrócił pomocnik z winklem. Jakież było zdumienie murarza, kiedy stwierdził, że wytyczone przeze mnie kierunki wszystkich stykających się ścian tworzą rzeczywiście kąty proste! Murarz pewno zapomniał albo może nawet nigdy nie słyszał o twierdzeniu Pitagorasa, ale przez lata praktyki był jednak dobrym rzemieślnikiem i umiał posługiwać się takimi narzędziami, jak winkiel czy wasserwaga (przyrząd do poziomowania podłogi), choć zasad ich działania nie rozumiał. Natomiast znajomość własności prostokąta i sposobu wyciągania pierwiastka kwadratowego – tworów niewątpliwie abstrakcyjnych! – pozwoliła mi na zastosowanie mojej teoretycznej wiedzy do celów czysto praktycznych z jakże dobrym skutkiem.

Oczywiście, można się zastanawiać i dziwić, dlaczego matematyka wymyślona przez człowieka i w rzeczywistości przecież nie istniejąca, tak dobrze opisuje przyrodę. A może jest ona jakoś „zaklęta" w prawach fizyki rządzących materią i wraz z nimi została po prostu odkryta? Mówi się, że Ziemia obraca się wokół „własnej osi". Ale przecież fizycznie nie ma tam żadnej osi, możemy ją sobie tylko wyobrazić. Zatem ciało bez wątpienia materialne wiruje wokół abstrakcyjnej, niematerialnej prostej (koło ze stałą osią zostało wymyślone przez człowieka, przyroda sama nigdy tego wynalazku nie zrealizowała). Widocznie materia i abstrakcja są jakoś ze sobą sprzężone.

Z powyższych rozważań chyba wynika, że warto uczyć się reguł rządzących światem nieistniejących abstrakcyjnych tworów, które sami powołaliśmy do fikcyjnego życia, bo z jakichś tajemniczych powodów potrafimy dzięki nim opisywać i poznawać otaczający nas świat materialny, a także przekształcać i budować go według naszych zamierzeń.