

ROZDZIAŁ II. Wielkości fizyczne

2.1. Czytanie wielkości fizycznych

Fizyka opisuje otaczający nas świat – kolor kwiatów, lot samolotu, jesienną niepogodę. W odróżnieniu jednak od innych nauk i sztuk takich, jak poezja i malarstwo, fizyka opisuje świat za pomocą liczb. I tak, komputer kontrolujący lot samolotu sprawdza jego prędkość (950 km/h), wysokość lotu (11 km nad poziomem morza), współrzędne geograficzne aktualnego położenia samolotu (52°58' do 53°04' szerokości geograficznej północnej i 18°32" do 18°43" długości geograficznej wschodniej dla Torunia), temperaturę na zewnątrz (-45°C) i wiele jeszcze innych *wielkości fizycznych*. Jesienna niepogoda jest opisana przez wielkość opadu deszczu (20 mm w ciągu 24 godzin), kierunek i siłę wiatru (północno–zachodni, 320° NW, 6 stopni w skali Beauforta), ciśnienie atmosferyczne (980 hektopaskali). Nawet kolor kwiatu można opisać za pomocą wielkości fizycznej, jaką jest długość fali światła.

Aby rozumieć ten codzienny opis świata, trzeba umieć nie tylko *czytać* liczby, ale umieć je *ocenić*. Temperatura na zewnątrz, minus 45 stopni Celsjusza (-45° C) wydaje się temperaturą bardzo niską, ale wysoko nad ziemią, 10–11 km, ta temperatura powinna być nawet niższa – około -55°C. Ciśnienie atmosferyczne, 98 tysięcy paskali, wydaje się ogromne, ale w pogodny dzień to ciśnienie (na poziomie morza) powinno wynosić 101 tysięcy paskali.



Fot. 2.1. Stała Plancka w symbolu Instytutu Fizyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

W ocenie wartości fizycznych bardzo istotna jest *dokładność* pomiaru. Przy prognozie ilości deszczu bardzo trudno przewidzieć dla Warszawy (jest to praktycznie niemożliwe), czy więcej deszczu spadnie na Sadybie, czy na Woli. Z tego powodu, stwierdzenie „opad 20 mm”, czyli 2 cm deszczu, jest prognozą (przed deszczem), czy pomiarem (po deszczu) dość dokładnym. Dla samolotu natomiast zwiększenie prędkości z 950 km/h do 970 km/h powoduje znaczny wzrost zużycia paliwa, dlatego komputer utrzymuje prędkość z dość dużą dokładnością. Ale i zmiana ciśnienia powietrza o 3% w prognozie pogody może oznaczać różnicę między jesienną szarugą a pięknym babim latem.

Niektóre wielkości fizyczne są niezmiennie, jak na przykład prędkość światła. Co więcej, pomiar prędkości światła daje zawsze tę samą wartość, niezależnie, czy mierzymy ją w szkolnej klasie, czy w satelicie lecącym nad Ziemią. Wartość prędkości światła znamy z dużą dokładnością. Wynosi ona trzysta tysięcy kilometrów na sekundę, a dokładniej 299 792 458 m/s. Jest kilka wielkości fizycznych, które znamy z dużą dokładnością, jedną z nich jest tak zwana „stała Plancka”, której wartość jest wypisana przy wejściu do

Instytutu Fizyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (zob. fot. 2.1.).

Wreszcie, dla opisanie niektórych wielkości fizycznych, jak na przykład wiatru, potrzebne jest podanie nie tylko ich wartości (8 metrów na sekundę), ale i kierunku (320° NW). Takie wielkości, jak prędkość wiatru nazywamy *wektorami*. Dla innych wielkości, jak na przykład temperatury, nie określamy kierunku. Takie wielkości nazywamy *skalarami*. Skalarem jest na przykład masa ciała (zwana mylnie „ciężarem”), pole powierzchni boiska do siatkówki i wiele innych. Wektorem jest nie tylko prędkość, ale na przykład siła, z którą popychamy szkolną ławkę (bo istotny jest kierunek tego „popychania”). O siłach i prędkościach będziemy mówić w dalszych częściach poręcznika, na razie wróćmy do liczb i ich dokładności.