

Materia w przyrodzie

1.4. Co to jest materia?

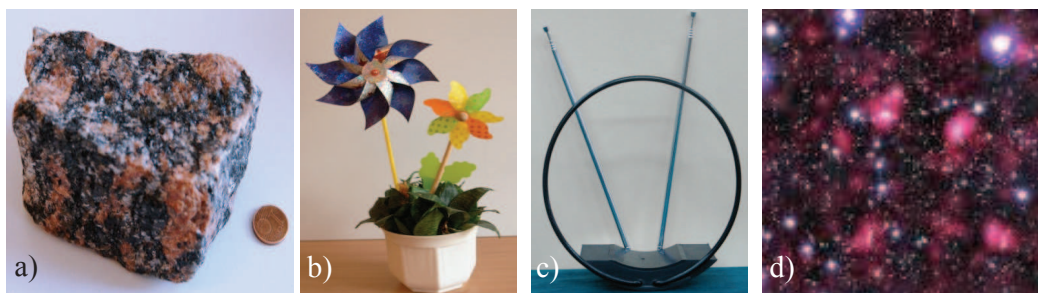
Fizyka zajmuje się materią. Trudno jest zdefiniować, co jest materią, a co nią nie jest. Nasze wyobrażenia o materii ulegają ciągle zmianom. Jeszcze dziś, mówiąc o transmisji radiowej, określa się ją „falami eteru”, chociaż dziś wiemy, że fale *elektromagnetyczne* (jak fale radiowe i światło) mogą się rozchodzić w pustej przestrzeni, czyli w próżni (która w obecności fal, oczywiście nie jest już *próżna*).

Zazwyczaj przez *materię* rozumiemy obiekty, które mają *masę*, czyli dają się zważyć. I tak elektron, najpospolitszy składnik materii, przenoszący prąd elektryczny i kreślący obraz w kineskopie telewizora, ma masę równą miliardowej części miliardowej części miliardowej części grama, to jest $0,9 \cdot 10^{-27}$ g (dokładniej $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg). Problem polega na tym, że taki elektron może „zniknąć”. Okazuje się, że *masa* takiego elektronu, po jego spotkaniu z antycząstką (pozytonem) zamienia się w *energię*, unoszoną przez „mikrobłysk” bardzo przenikliwego promieniowania elektromagnetycznego (promieniowania gamma).

Wniosek? Masa każdej cząstki elementarnej wskutek spotkania z jej antycząstką może zamienić się w energię. Tego rodzaju procesami rządzi *prawo równoważności* masy i energii, które w 1905 roku sformułował Albert Einstein:

$$E=m \cdot c^2$$

gdzie E jest miarą energii, m masy cząstki, a c jest prędkością światła. Nie tylko masa elektronu i pozytonu może zamienić się w energię błysku promieniowania gamma. Także promieniowanie gamma o dostatecznie dużej energii może, wyhamowane, wykreować parę cząstka–antycząstka, na przykład elektron–pozyton. Od czasów Alberta Einsteina jest więc bezpieczniej nazywać *materią* wszystko to, co uda się *zmierzyć* metodami fizyki. Materią jest zarówno elektron (kreślący obraz na ekranie telewizora), jak i fala elektromagnetyczna (nie posiadająca masy i rozchodząca się w próżni) przesyłana z nadajnika do telewizora, a niosąca zapis obrazu i dźwięku.



Fot. 1.8. Fizyka zajmuje się *materią*. Materią jest kawałek skały granitu, jest nią (przezroczyste) powietrze, napędzające kolorowy wiatraczek, jest nią *fala radiowa*, niosąca zapis obrazu telewizyjnego (na zdjęciu antena radiowa), jest nią również nieznaną nam formą materii, wypełniająca Wszechświat, zwana *ciemną* materią. O tej ostatniej wiemy, że istnieje, bo tak wynika z danych doświadczalnych i obliczeń, ale dziś (w 2010 r.) nie potrafimy jej jeszcze w żaden sposób zaobserwować