

5.5 Energia mechaniczna i jej rodzaje

Energia mechaniczna związana jest ze zmianą położenia ciała względem innych ciał. Rozróżniamy dwa rodzaje energii mechanicznej: energię kinetyczną i energię potencjalną. Pierwsza z nich jest związana z ruchem, druga z *potencjalną* możliwością wykonania pracy przez ciało (na przykład woda w wodospadzie może napędzać turbinę elektrowni).

Jeśli ciało porusza się, to posiada **energię kinetyczną**. Innymi słowy energia kinetyczna związana jest ze stanem ruchu ciała. Jeśli ciało spoczywa, wówczas jego energia kinetyczna jest równa zero. Jeśli prędkość ciała wzrasta, to równocześnie rośnie energia kinetyczna.

Przykład 5.11

Energię kinetyczną posiadają takie ciała jak np.: jadący samochód, lecący samolot, jadący rowerzysta, skaczący z samolotu spadochroniarz, spadające krople deszczu itd.

Energia kinetyczna zależy od masy ciała oraz od jego prędkości. Aby obliczyć energię kinetyczną trzeba skorzystać ze wzoru:

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad (5.3)$$

Symbolicznie energię oznaczamy literą **E**, mały indeks „**kin**” oznacza kinetyczną. Wiesz z poprzednich rozdziałów, że „**m**” oznacza masę, a „**v**” prędkość. Przyjrzyjmy się powyższemu wzorowi, aby ustalić, jaka jest jednostka energii. Zgodnie z układem SI masę mierzymy w kilogramach – kg, zaś prędkość w m/s. Otrzymujemy więc zależność:

$$1\text{kg} \cdot \left(1\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 1\text{kg} \cdot 1\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \cdot 1\text{m} = 1\text{N} \cdot 1\text{m}$$

Z poprzedniego paragrafu wiesz, że $1\text{N} \cdot 1\text{m} = 1\text{J}$. Dochodzimy więc do wniosku, że jednostką energii, tak samo jak pracy, jest dżul.

Przykład 5.12

Piłkę o masie 260 g uderzył siatkarz tak, że uzyskała prędkość 20 m/s. Jaka energię kinetyczną miała piłka?

Rozwiązanie:

Rozwiązanie jest proste. Masę piłki 260 g w jednostkach międzynarodowych to 0,26 kg. Następnie wystarczy wstawić do wzoru na energię kinetyczną:

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot 0,26\text{kg} \cdot \left(20\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 0,13\text{kg} \cdot 400\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 52\text{J}$$

Drugi rodzaj energii mechanicznej, to energia potencjalna. Można ją podzielić na energię potencjalną sprężystości i energię potencjalną grawitacji.

Energia potencjalna sprężystości dotyczy ciał, które wykonały pracę lub nad którymi wykonano pracę, a jej efektem jest zmiana kształtu tego ciała.

Przykład 5.13

Ciała posiadające energię potencjalną sprężystości: sprężynka w długopisie (gdy włączasz lub wyłączasz długopis), gumka recepturka (gdy ją rozciągasz).

Energia potencjalna grawitacji związana jest z ciałami, które zmieniają swoje położenie względem powierzchni Ziemi i wykonują ruch pod wpływem siły grawitacji. Najprościej mówiąc ciała spadające lub też podnoszone czy podrzucane do góry posiadają energię potencjalną grawitacji.

Przykład 5.14

Ciałami mającymi energię potencjalną grawitacji są: wyrzucona do góry piłka, skoczek z tyczką w momencie przelotu na poprzeczką, balon nad ziemią itp.

Energia potencjalna grawitacji zależy od wysokości, na jaką wzniesione jest ciało oraz od jego masy. Okazuje się też, że zależy od wielkości przyspieszenia ziemskiego g . Jest to o tyle oczywiste, że ciężar ciała, czyli siła z jaką Ziemia je przyciąga, zależy też od g .

Energię potencjalną grawitacji można obliczyć ze wzoru zapisanego symbolicznie:

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h \quad (5.4)$$

Literą **E** oznaczamy energię, a indeks **pot** oznacza potencjalną; **m** to masa, **g** to przyspieszenie ziemskie, **h** to wysokość. Jednostką energii potencjalnej jest tak samo, jak jednostką energii kinetycznej, dżul oznaczany **J**.

Przykład 5.15

Zawodniczka o masie 60 kg wykonywała skok wzwyż i przeskoczyła nad poprzeczką na wysokości 1,5 m. Pamiętając, że wartość przyspieszenia ziemskiego wynosi około 10 m/s², oblicz energię potencjalną, jaka miała zawodniczka nad poprzeczką.

Rozwiązanie:

Aby obliczyć energię potencjalną zawodniczki trzeba wstawić dane do wzoru na energię potencjalną, czyli:

$$E_{\text{pot}} = 60\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1,5\text{m} = 900\text{J}$$