

Lista 4: Praca, moc, pęd.

1. Jaką pracę należy wykonać przy wciąganiu skrzyni po równi pochytej na jej szczyt, jeśli jej masa wynosi 100 kg, długość równi – 2 m, kąt nachylenia do poziomu – 30 stopni, a współczynnik tarcia ciężaru o powierzchnię $f = 0,1$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
2. Transporter taśmowy o mocy $P = 10 \text{ kW}$ rozładowuje barkę z rudą żelaza przesypując ją na przystań. Średnia wysokość przystani to 2,5 m powyżej poziomu barki. Zakładając, że sprawność transportera wynosi 75%, ile ton może rozładować transporter w ciągu 20 minut?
3. Pociąg o masie $m = 900 \text{ ton}$ rusza ze stacji i po czasie 3 minut rozpędza się do 150 km/h. Oblicz moc lokomotywy.
4. Strumień wody z armatki policyjnego samochodu pada na ciało demonstranta. Prędkość wody wynosi 15 m/s. W ciągu sekundy armatka wylewa 10 litrów wody. Woda praktycznie nie odbija się od ciała demonstranta, spływa po nim, a jej gęstość wynosi 1000 kg/m^3 . Oblicz średnią wartość siły działającej na demonstranta.
5. Przed wynalezieniem przyrządów elektronicznych do pomiaru czasu, prędkość pocisków karabinowych mierzono za pomocą wahadła balistycznego. Stanowi je duży klocek drewniany o masie $M = 5 \text{ kg}$, zawieszony na dwóch długich linkach. Ile będzie wynosić prędkość pocisku tuż przed zderzeniem z wahadłem balistycznym, jeżeli pocisk waży $m = 9,5 \text{ g}$ i po zderzeniu z wahadłem natychmiast się w nim zatrzymuje, a po zderzeniu cały układ odchyła się ku górze, przy czym jego środek masy wznosi się w pionie na wysokość $h = 6,3 \text{ cm}$.
6. Szybkie neutrony powstające w reaktorze jądrowym muszą zostać spowolnione by mogły wydajnie uczestniczyć w reakcji łańcuchowej rozszczepienia jąder. W tym celu doprowadza się do zderzenia neutronów z atomami moderatora, czyli substancji spowalniającej. Oblicz ułamek energii kinetycznej jaki traci neutron w zderzeniu sprężystym z nieruchomym jądrem. Obliczenia wykonaj dla zderzeń z jądrami ołowiu, węgla i wodoru. Stosunek mas tych jąder do masy neutronu wynosi odpowiednio 206, 12 i 1.