

Część 14

Zadanie 1

Neutron o masie $1,7 \cdot 10^{-27}$ kg poruszający się z prędkością $9 \cdot 10^4$ m/s zderza się centralnie ze spoczywającym jądrem boru o masie $17 \cdot 10^{-27}$ kg. Zderzenie było doskonale niesprężyste, czyli obie cząstki połączyły się. Oblicz prędkość cząstek po zderzeniu oraz energię kinetyczną układu przed i po zderzeniu.

Zadanie 2

Cząstka α (o masie 4 u) ulega centralnemu zderzeniu sprężystemu z jądrem złota (o masie 197 u), będącym początkowo w spoczynku. Jaki procent swojej początkowej energii kinetycznej traci przy tym zderzeniu cząstka α ?

Zadanie 3

Cząsteczka gazu mająca prędkość 300 m/s zderza się sprężysto z drugą taką samą cząsteczką, która początkowo spoczywa. Po zderzeniu pierwsza cząsteczka porusza się pod kątem 30° do pierwotnego kierunku ruchu. Znaleźć prędkość każdej cząsteczki po zderzeniu i kąt, jaki tworzy odrzucona cząsteczka z kierunkiem pierwotnym cząsteczki padającej.

Zadanie 4

Prostopadłościenny zbiornik o objętości $V = 200 \text{ m}^3$ ma wysokość $H = 10$ m. Jaką moc powinien mieć silnik pompy, za pomocą której zbiornik ten ma być napełniony wodą z jeziora w czasie $t = 1$ min? Dno zbiornika znajduje się na tym samym poziomie co powierzchnia wody w jeziorze. Przyjmujemy, że sprawność pompy wynosi $\eta = 90\%$.

Część 15

Zadanie 5

Dwie jednorodne kule o masach m_1 i m_2 w chwili, gdy znajdowały się w odległości l , oddalały się od siebie wzdłuż prostej przechodzącej przez ich środki mas z prędkością względną v . Na jaką maksymalną odległość x mogą oddalić się od siebie te kule?

Zadanie 6

Wyznacz energię kinetyczną jednorodnego walca o masie M i promieniu R obracającego się z prędkością kątową ω dookoła swojej osi symetrii obrotowej.

Zadanie 7

Na bloczku o promieniu R i momencie bezwładności I nawinięta jest nić, na końcu której wisi ciało o masie m . Jaką prędkość kątową będzie miał bloczek w chwili, gdy ciało opuści się na odległość h ? Prędkość początkowa wynosi 0, a nić jest nierozciągliwa i jej masę pomijamy.

Zadanie 8

Walec o masie M i promieniu R toczy się bez poślizgu w dół po równi pochyłej o wysokości h . Znajdź prędkość środka masy walca przy podstawie równi. Ile wynosiłaby ta prędkość, gdyby walec ześlizgiwał się po równi bez tarcia?

Zadanie 9

Łyżwiarka wykonująca piruet w pewnej chwili spowodowała zmniejszenie swojego początkowego momentu bezwładności I_1 , w rezultacie czego jej prędkość kątowa (prędkość wirowania) wzrosła od ω_1 do ω_2 . Jaką pracę musiała wykonać, aby zmniejszyć swój moment bezwładności?