

Fizyka I (Mechanika), Seria IV

Zadania wstępne

Zadanie 1

Dwóch mężczyzn stoi na zamrożonym stawie w odległości 20 m. Jeden z nich waży 60 kg, a drugi 90 kg. Po między nimi (w połowie drogi) stoi kubek z gorącą herbatą. Panowie ciągną za końce cienkiej linki tak, że jest ona cały czas napięta. Jak daleko i w jakim kierunku przesunie się lżejszy z panów jeżeli cięższy przesunął się w kierunku kubka o 6 m.

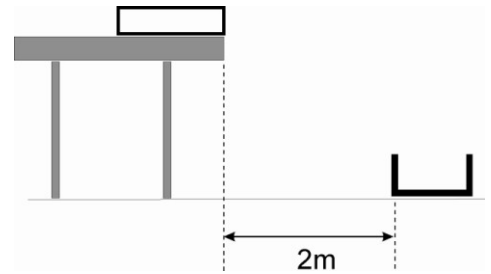
Zadanie 1.

Z góry o wysokości h i kącie nachylenia do poziomu α zjeżdża na sankach chłopiec. W jakiej odległości od podnóża góry zatrzymają się sanki, jeśli współczynnik tarcia między śniegiem a sankami jest na całej drodze taki sam i wynosi f ?

Zadania

Zadanie 1.

Dwoje dzieci strzela ze sprężynowego pistoletu umieszczonego na stole do pudełka, o podstawie $20 \times 20 \text{ cm}$, umieszczonego na podłodze i oddalonego w poziomie o 2 m od brzegu stołu (rys.). Jedno dziecko ścisnęło sprężynę o 1 cm i kulka upadła 20 cm przed pudełkiem. Jak powinno ścisnąć tę sprężynę drugie dziecko, aby ta sama kulka wpadła do pudełka? Zaniedbać wysokość pudełka.



Zadanie 2

W zbiorniku samochodu o masie $m=10^3 \text{ kg}$ znajduje się 20 ml paliwa. Paliwo to pozwala na 40 sekund jazdy samochodem z przyspieszeniem $a=2 \text{ m/s}^2$. Samochód początkowo spoczywa względem szosy.

W układzie odniesienia szosy oblicz:

- pracę wykonaną przez silnik samochodu w wyniku spalania pierwszych 10 ml paliwa
- pracę wykonaną przez silnik samochodu w wyniku spalania pozostałych 10 ml paliwa.

Zadanie 3 (tylko kierunek fizyka)

W trakcie budowy domu do transportu cegieł użyto windy poruszającej się z prędkością $v_w = 1 \text{ m/s}$. Na wysokości $h = 10 \text{ m}$ nad chodnikiem z jadącej w górę windy wypada cegła. Spadek cegły obserwuje dwóch pracowników, z których jeden stoi na chodniku a drugi znajduje się w jadącej do góry windzie. Przyspieszenie ziemskie $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Oblicz czas spadku cegły.
- Wykorzystaj zasadę zachowania energii i oblicz prędkość cegły tuż przed uderzeniem w chodnik w układzie pracownika stojącego na chodniku.
- Wykorzystaj zasadę zachowania energii i oblicz prędkość cegły tuż przed uderzeniem w chodnik w układzie pracownika jadącego w windzie.

Przyjmij, że wypadająca cegła nie zmienia prędkości windy.

Zadanie 4.

Trzy kule o jednakowych średnicach i masach m_1, m_2, m_3 umieszczono w poziomej rynnie, w której mogą poruszać się bez tarcia. Kuli 1 nadano prędkość v_1 w kierunku spoczywających kul 2 i 3. Kule 2 i 3 nie dotykają się. Zakładając, że zderzenia są doskonale sprężyste policzyć prędkości kul v' po zderzeniach.

Zadanie 5.

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 6 (tylko kierunek fizyka).

Celem wywołania jądrowej reakcji fuzji skonstruowano akcelerator mechaniczny. Akcelerator składa się z szeregu kul mogących poruszać się po linii prostej. Kule początkowo spoczywają. Masa danej kuli stanowi połowę masy kuli poprzedniej. W pewnej chwili pierwszej kuli nadano prędkość $v_0=100$ m/s w kierunku pozostałych kul. Oblicz ilość kul potrzebnych do zapłonu reakcji fuzji jeśli zderzenia kul są idealnie sprężyste a zapłon reakcji fuzji zachodzi przy względnej prędkości zderzenia $v_z = 3 \cdot 10^7$ m/s.

Zadanie 7. (tylko kierunek fizyka)

W spoczywający na gładkim poziomym stole krążek o masie m_B i promieniu R_B uderza krążek o promieniu R_A i masie m_A z parametrem zderzenia b i prędkością v (rys.). Zderzenie jest idealnie sprężyste. Znaleźć ruch środka masy oraz wykazać, że w układzie środka masy kąt padania jest równy kątowi odbicia.

