

Zadania domowe, Fizyka I (Mechanika), Seria VI

Zadanie 1.

Człowiek o masie M_1 stoi na wózku o masie M_2 i trzyma w rękach przedmiot o masie m . Wózek spoczywa na płaskim poziomym terenie, po którym może poruszać się z zanedbywalnie małymi siłami oporów ruchu. W pewnej chwili człowiek rzucił przedmiot nadając mu pewną prędkość w kierunku poziomym. Po rzucie człowiek stwierdził, że wózek na którym stoi porusza się względem podłoża z prędkością U . Oblicz w jakiej odległości spadnie przedmiot od miejsca z którego został rzucony. Przyjmujemy, że przedmiot został rzucony poziomo z wysokości H nad podłożem. Zakładamy, że człowiek w trakcie rzutu i po nim nie przesunął się względem wózka.

Zadanie 2.

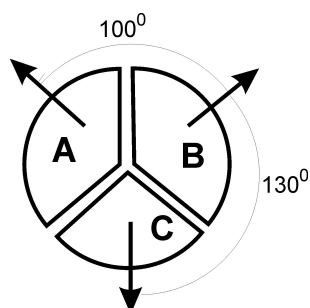
Pocisk o masie $m=4,5$ g wystrzelony w kierunku poziomym uderza w drewniany klocek o masie $M=1,8$ kg, znajdujący się w spoczynku na poziomej powierzchni. Współczynnik tarcia kinetycznego między klockiem a powierzchnią, na której on leży, wynosi $f=0,2$. Pocisk zatrzymuje się w klocku, a klocek przesuwa się o $d=1,80$ m. Jaka prędkość miał pocisk w chwili uderzenia w klocek?

Zadanie 3.

Trzy piłeczki $m_1 = 4\text{kg}$, $m_2 = 8\text{kg}$ i $m_3 = 4\text{kg}$ znajdują się początkowo w spoczynku w położeniach: $\vec{r}_1 = [-2m, 3m]$, $\vec{r}_2 = [4m, 2m]$ i $\vec{r}_3 = [1m, -2m]$. W pewnej chwili zaczyna działać na każdą z nich siła zewnętrzna o wartościach i kierunkach odpowiednio: $\vec{F}_1 = [-6N, 0]$, $\vec{F}_2 = [6\sqrt{2}N, 6\sqrt{2}N]$ oraz $\vec{F}_3 = [14N, 0]$. Ile będzie wynosić przyspieszenie środka masy układu i w jakim kierunku będzie się on poruszać? Środek masy ciała lub układu ciał to punkt, który porusza się tak, jak gdyby była w nim skupiona cała masa układu, a wszystkie siły zewnętrzne były przyłożone w tym właśnie punkcie.

Zadanie 4.

Petarda umieszczona wewnątrz piłki o masie m rozrywa ją na trzy kawałki, które rozsypują się po podłożu. Przed wybuchem piłka pozostawała w spoczynku, a po wybuchu ruch jego kawałków odbywa się pod podłożem bez tarcia. Widok z góry piłkę w chwili po wybuchu przedstawia rysunek. Kawałek C o masie $0,3m$ porusza się po wybuchu petardy z prędkością o wartości $5m/s$. Ile wynosi prędkość kawałka B o masie $0,2m$? Ile wynosi prędkość kawałka A?



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt Fizyka wobec wyzwań XXI w. współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Zadanie 5.

Lawina śnieżna uderza prostopadle w mur chroniący domy z prędkością $v = 20\text{ m/s}$ i zostaje zatrzymana przez mur. W ciągu 1 s do muru dociera 1000 m^3 śniegu. Gęstość śniegu w lawinie wynosi 500 kg/m^3 . Jaka będzie wartość średniej siły działającej na mur ze strony śniegu?

Zadanie 6.

Rakieta znajdująca się w przestrzeni kosmicznej i pozostająca w spoczynku względem inercyjnego układu odniesienia ma masę równą $3 \cdot 10^5\text{ kg}$, z czego $2 \cdot 10^5\text{ kg}$ stanowi paliwo. W pewnej chwili włączono silnik rakiety na 360 s , w którym to paliwo jest spalane z szybkością 500 kg/s . Spaliny są wyrzucane z prędkością 3 km/s względem rakiety. Ile wynosi siła ciągu silnika rakiety? Ile wynosi masa oraz prędkość rakiety po 360 s pracy jej silnika?

Zadanie 7. (nieobowiązkowe dla fizyki medycznej i neuroinformatyki)

Rakieta o masie 5000 kg ma być wystrzelona pionowo z powierzchni Ziemi. Silnik rakiety wyrzuca gazy spalinowe z prędkością 1000 m/s . Jaka masa spalin musi być wyrzucona z silnika rakiety w ciągu 1 sekundy, jeśli siła ciągu rakiety ma być równa wartości działającej na raketę siły ciężkości? Jaka masa spalin musi być wyrzucona z silnika rakiety w ciągu 1 sekundy, jeśli siła ciągu rakiety ma umożliwić rakiecie uzyskanie skierowanego w górę przyspieszenia początkowego o wartości 21 m/s^2 ?



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt *Fizyka wobec wyzwań XXI w.* jest wspierany przez Europejski Fundusz Społeczny w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki