

Fizyka elementarna – zadania domowe, cz. 7 i 8

(T. Słupiński, 17.10.2008)

Zadanie 1.

Nad przepaścią między dwiema pionowymi skałami wisi swobodnie na linach pozioma kładka o długości L . Kładkę od góry podtrzymują dwie liny, przy czym każda z lin jest jednym końcem zamocowana do ściany skalnej, a drugim zaczepiona do kładki w punkcie odległym od końca kładki o $1/3$ długości L . Liny te tworzą kąt $\frac{\pi}{4}$ z kładką i ścianą skalną. Masa kładki wynosi M , masę liny można uznać za pomijalnie małą. Kładka jest belką o równomiernym rozkładzie masy wzdłuż długości L . Narysuj wszystkie siły działające na kładkę, liny i ściany skalne. Jaka jest wartość siły, którą lina działa na skałę w miejscu mocowania? Przyspieszenie grawitacyjne wynosi g .

Zadanie 2.

W przestrzeni kosmicznej dwa meteory będące kulami z żelaza (gęstość $\rho = 7.8 \text{ g/cm}^3$) o masach $M = 100$ ton każdy znalazły się w odległości ich powierzchni $d = 10$ m. Oblicz jaką wartość ma przyspieszenie jednego z nich względem drugiego wywołane grawitacyjnym przyciąganiem się ich mas. Inne siły działające na meteory należy pominąć.

Zadanie 3.

Oblicz prędkość jaką posiada sztuczny satelita krążący po orbicie na wysokości $H = 1000$ km nad powierzchnią Ziemi. Promień Ziemi $R_z = 6370$ km, przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni Ziemi wynosi $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. Oblicz jego okres obiegu wokół Ziemi. Wyraż rozwiązanie tylko przez wielkości fizyczne podane w powyższej treści.

Zadanie 4.

Astronom obserwuje mały księżyc pewnej planety i stwierdza, że obiega on planetę w czasie T i że porusza się po orbicie kołowej o promieniu R . Jaką masę planety wyliczy astronom na podstawie tych obserwacji?

Zadanie 5. *

Zakładając, że Księżyc porusza się po orbicie kołowej wokół środka masy układu Ziemia-Księżyc, że odległość środków Ziemi i Księżyca wynosi $D = 380\,000$ km oraz że okres obiegu Księżyca wokół Ziemi wynosi $T = 27.32$ dni oblicz masę Księżyca. Masa Ziemi wynosi $M_Z = 6.0 \times 10^{24}$ kg, stała grawitacji $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$. Wyraż tak obliczoną masę Księżyca także jako ułamek masy Ziemi.

Zadanie 6. *

Oblicz odległość środka masy układu Ziemia-Księżyc od środka Ziemi. Oblicz wartość przyspieszenia odśrodkowego związanego z ruchem obrotowym Ziemi wokół tego środka masy dla punktów na powierzchni Ziemi najbliższego i najdalszego od Księżyca. Masa Ziemi $M_Z = 6.0 \times 10^{24}$ kg, masa Księżyca wynosi $1/81$ masy Ziemi, promień Ziemi $R_z = 6370$ km, odległość Księżyca od środka Ziemi $D = 380\,000$ km. Spróbuj podać jakieś zjawisko obserwowane na powierzchni Ziemi w którym ma znaczenie to przyspieszenie odśrodkowe.