

Zadania domowe, Fizyka I (Mechanika), Seria XI

Zadanie 1.

Pewna kometa przeleciała obok Słońca w odległości 148 862 746 km (to jest średniej odległości Ziemi od Słońca). Jej prędkość wynosiła wtedy 35 km/s. Czy kometa kiedykolwiek powróci jeszcze w okolice Słońca? Jeśli tak, to ile wynosi jej okres obiegu dookoła Słońca. Masa Słońca wynosi $1.98 \cdot 10^{30}$ kg, stała grawitacji $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$.

Zadanie 2.

Satelita krąży po orbicie kołowej, na wysokości 640 km nad powierzchnią Ziemi. Masa satelity wynosi 220 kg.

- Wyznacz prędkość satelity.
- Wyznacz okres jego ruchu.
- Satelita z różnych powodów traci energię mechaniczną ze średnią szybkością $1,4 \cdot 10^5 \text{ J}$ na jeden obrót. Zakładając, że tor jest „kołem o wolno zmniejszającym się promieniu”, wyznacz, po ilu obrotach wokół Ziemi satelita znajdzie się na wysokości $h = 100 \text{ km}$ (umowna granica atmosfera – przestrzeń kosmiczna).
- Czy w trakcie zniżania satelity opisanego w punkcie C, zachowany jest moment pędu?

Masa Ziemi wynosi $M = 6 \cdot 10^{24}$ kg, promień Ziemi $r = 6400 \text{ km}$, stałą grawitacji $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$.

Zadanie 3.

Satelita o masie 20 kg znajduje się na orbicie kołowej o promieniu $r = 8 \cdot 10^6 \text{ m}$ wokół planety o nieznannej masie. Okres obiegu wynosi 2,4 h, a wartość przyspieszenia grawitacyjnego na powierzchni planety 8 m/s^2 . Ile wynosi promień tej planety.

Zadanie 4.

Całkowita energia mechaniczna (potencjalna i kinetyczna) satelity, krążącego wokół ciała o masie M po orbicie eliptycznej o wielkiej półosi a wynosi:

$$E = -\frac{GMm}{2a}$$

Wykaż, że odległość tego ciała od planety r i jego prędkość są powiązane zależnością:

$$v^2 = GM \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)$$



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Zadanie 5.

Kometa Halley'a krąży wokół Słońca po orbicie eliptycznej o wielkiej półosi $a = 2,7 \cdot 10^{12}$ m i mimośrodku $e = 0,97$. Oblicz:

- okres obiegu komety wokół Słońca w latach,
- prędkość komety w największej (aphelium) i najmniejszej (perihelium) odległości od Słońca (skorzystaj ze wzoru na całkowitą energię mechaniczną na orbicie eliptycznej),
- korzystając z zasady zachowania pędu wyznacz stosunek odległości komety od Słońca w aphelium i perihelium orbity, wyrażając go przez prędkości w tych punktach.

Masa Słońca wynosi $M = 1,98 \cdot 10^{30}$ kg, stałą grawitacji $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ m³/kg·s².



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