

Grawitacja

Pamiętaj, zadania domowe są po to żeby rozwiązywać je samodzielnie, a nie po to żeby uczyć się ich rozwiązań na pamięć. Do odpowiedzi zagłądaj dopiero wtedy gdy rozwiążesz zadanie.

Zadanie 1 Masa księżyca wynosi: $m = 7.4 \cdot 10^{22} kg$, a jego promień $1730 km$. Wyznacz na tej podstawie przyspieszenie grawitacyjne panujące na księżycu. Jak się ono ma do przyspieszenia Ziemi?

Pytanie dodatkowe. Z jaką prędkością może chodzić człowiek po księżycu, tak żeby nie zaczął biec, tylko zawsze co najmniej jedną nogą dotykał podłoża (zajrzyj do zeszytu z klasy I) – przyjmij, że długość nogi człowieka wynosi $1m$.

Zadanie 2 Pomijając opory powietrza, ciała blisko powierzchni Ziemi spadają na Ziemię z przyspieszeniem $g = 9.81 m/s^2$. Z jakim przyspieszeniem będzie spadać ciało znajdujące się $1000 km$ nad powierzchnią Ziemi?

Zadanie 3 Na pewnej planecie posiadającej oceany doba trwa $10h$. Planeta ta ma jeden księżyc.

1. Przyjmując, że okres obiegu księżyca wokół planety jest tak duży, że można go pominąć powiedz co jaki czas występują na tej planecie przypływy
2. A jeśli okres księżyca wynosiłby $30h$ i w związku z tym nie można by go pominąć to jaki będzie czas między przypływami?

Zadanie 4 W wyniku oddziaływania księżyca na Ziemię i występowania przypływów i odpływów doba ziemską się wydłuża. Wiemy, że $1 mld$ lat temu wynosiła $18h$. O ile wydłuża się doba na rok?

Zadanie 5 Wiedząc, że natężenie promieniowania słonecznego w pobliżu Ziemi wynosi $1350 W/m^2$, oblicz jakie natężenie promieniowania słonecznego będzie w pobliżu Neptuna.

Zadanie 6 Moc wszystkich elektrowni w Polsce wynosi około $20 GW$. Jak dużą powierzchnię należałoby przykryć panelami słonecznymi aby uzyskać taką moc przyjmując, że sprawność paneli wynosi 10% a do powierzchni Ziemi dociera promieniowanie o natężeniu $675 W/m^2$. Ile by kosztowała taka inwestycja jeśli $1 m^2$ panelu kosztuje około $3000 zł$. Jak ma się ta kwota do budżetu polski? Na ile lat trzeba by rozłożyć taką inwestycję aby była realistyczna.

Zadanie 7 Jaką masę musiałyby mieć Ziemia, aby prędkość z jaką powinno się poruszać ciało by krążyć wokół Ziemi tuż przy jej powierzchni była równa prędkości światła (gdyby Ziemia miała taką masę stałaby się czarną dziurą)? Jak się ma ta masa do masy słońca?

Odpowiedzi

Zadanie 1 $1.62m/s^2$. Z prędkością $v = 4.58km/h$ (to dlatego kosmonauci zazwyczaj poruszali się skokami, bo chodzić musieliby dość wolno)

Zadanie 2 $7.3m/s^2$

Zadanie 3 $5h$ jeśli pominąć ruch księżyca; $7.5h$ jeśli uwzględnić ruch księżyca.

Zadanie 4 $21\mu s$

Zadanie 5 $1.5W/m^2$

Zadanie 6 $296km^2$; 888 mld zł;

Zadanie 7 $M = 8.6 \cdot 10^{33}kg$ (czyli ok 43 razy więcej niż słońce)