

ZESTAW ZADAŃ 4

Zadanie 4.1

Studentka egzobiologii odbywa praktykę egzoplanecie typu super-ziemia Kepler-9 d o promieniu równym $2R_{\oplus}$ i masie $8M_{\oplus}$. Jak zmieni się jej waga w porównaniu z tą mierzoną na Ziemi? (R_{\oplus} – promień Ziemi, M_{\oplus} – masa Ziemi). Jaka będzie I i II prędkość kosmiczna v_I, v_{II} ?

Zadanie 4.2

Znając okres orbity planetoidy $T = 2$ lata oraz mimośród orbity $e = 0.5$ obliczyć wielką półoś orbity a w jednostkach astronomicznych (tj. odległość Ziemia-Słońce) a także minimalną (w peryhelium) i maksymalną (w apehelium) odległość od Słońca. Naszkicować orbitę. Wyznaczyć prędkość połową oraz prędkości liniowe w peryhelium i apehelium w km/s.

Zadanie 4.3

Dwie identyczne kule wykonane z wolframu (gęstość: $\rho = 19250 \text{ kg/m}^3$) wprawiamy w ruch orbitalny dookoła ich środka masy tak blisko jak to możliwe (kule prawie stykają się). Zakładając, że orbity są kołowe, a wpływ innych ciał można pominąć, obliczyć okres orbitalny T takiego układu.

Zadanie 4.4

Jaka panowałaby na egzoplanecie temperatura T , gdyby całe promieniowanie dochodzące od gwiazdy typu Słońca było pochłaniane,

a następnie emitowane z całej jej powierzchni? Założyć, że temperatura „Słońca” T_{\odot} , jego promień R_{\odot} oraz odległość do planety d są znane, a zarówno gwiazda jak i planeta to ciała doskonale czarne. Jaki wynik liczbowy otrzymamy dla Ziemi? Co zmieni się, gdy planeta nie obraca się względem gwiazdy?

Zadanie 4.5

Studentowi spacerującemu po kładce wypadła do Wisły w połowie opróżniona 1.5-litrowa plastikowa butelka wody mineralnej. Butelka przez pewien czas poruszała się w górę i w dół ruchem harmonicznym. Obliczyć okres tego ruchu, znając wymiary butelki: promień r i wysokość h .

Zadanie 4.6

W sklepie rowerowym pod sufitem powieszono obręcz o średnicy $d = 622 \text{ mm}$ i masie $m=475 \text{ g}$. Z jakim okresem będą się kołysały po wytrąceniu z równowagi? Potraktować je jako wahadło fizyczne.

Zadanie 4.7

Karetką pogotowia emituje dźwięk o częstotliwości 2 kHz . W jakim zakresie częstotliwości usłyszymy syrenę, gdy karetka mija nas z szybkością 136 km/h ?