

ZADANIA DOMOWE Z FIZYKI I B,C seria 8

Zadanie 1

Obliczyć okres drgań wahadła matematycznego bez przybliżenia małych drgań, jeśli na początku było ono wychylone o pewien kąt θ_0 . Dana jest długość nici l na jakiej wisi wahadło i przyspieszenie ziemskie g .

Wskazówka: całka eliptyczna
$$\int_0^{\theta_0} \frac{d\theta}{\sqrt{\cos\theta - \cos\theta_0}} = \frac{\pi}{\sqrt{2}} \left(1 + \frac{1}{4} \sin^2 \frac{\theta_0}{2} + \frac{9}{64} \sin^4 \frac{\theta_0}{2} + \dots \right)$$

Zadanie 2

Na szczycie nieruchomej gładkiej kuli o promieniu R umieszczonej w ziemskim polu grawitacyjnym położono mały ciężarek. W pewnej chwili ciężarek ten, będący w położeniu równowagi chwiejnej, zaczął się zsuwać po powierzchni kuli. W którym miejscu ciężarek oderwie się od kuli? Tarcie można pominąć.

Zadanie 3

Ciało o masie m porusza się po orbicie kołowej o promieniu R , wokół punktu $r=0$ w potencjale opisanym wzorem:

$$V(r) = -\frac{A}{r} \cdot e^{-\alpha r} \quad \text{gdzie } A, \alpha = \text{const} > 0$$

Wyznaczyć okres obiegu T .

Zadanie 4

Gwiazda podwójna składa się z dwóch składników o masach m_1 i m_2 , które krążą wokół wspólnego środka masy po orbitach kołowych. Ich wzajemna odległość jest równa r . Z jaką prędkością kątową obraca się ten układ?

Zadanie 5

Planeta o masie m krąży wokół Słońca po elipsie, przy czym jej największa odległość od Słońca wynosi r_1 , a najmniejsza r_2 . Znaleźć moment pędu tej planety względem słońca.

Zadanie 6

Wyznaczyć wielką półoś orbity komety Halley'a jeśli jej okres obiegu wokół Słońca wynosi $T_k = 76.029$ lat. Okres obiegu Ziemi wokół Słońca wynosi $T_z = 1$ rok, a wielka półoś orbity Ziemi $a_z = 1$ j.a.

Zadanie 7

Niewielkie ciało spada na Słońce z odległości równej odległości Ziemi od Słońca. Początkowa prędkość ciała w heliocentrycznym układzie odniesienia równa jest zeru. Znaleźć czas, po którym ciało spadnie na Słońce.

Zadanie 8

Satelita krąży w płaszczyźnie równikowej Ziemi w pobliżu jej powierzchni. Wyznaczyć stosunek energii potrzebnych do wprowadzenia satelity na tę orbitę w kierunku zgodnym i przeciwnym do ruchu Ziemi. Pominąć opór powietrza.

Zadanie 9

Dwie masy punktowe m umieszczono w odległości R od siebie. W chwili początkowej masy te spoczywają względem siebie. Po jakim czasie zetkną się one ze sobą pod wpływem oddziaływania grawitacyjnego? (Wskazówka: III prawo Keplera).