

Mechanika Klasyczna 2019/2020

3. seria zadań domowych

- Zad. 1** Koralik porusza się po okręgu o promieniu R wykonanym z drutu w płaszczyźnie horyzontalnej, prostopadłej do przyspieszenia grawitacyjnego g . Współczynnik tarcia kinetycznego jest równy μ . Jaką prędkość początkową v_0 trzeba nadać koralikowi aby po jednym okrążeniu zatrzymał się w punkcie wyjścia?

Wsk. Tarcie oznacza, że na koralik oprócz sił zewnętrznych działa siła reakcji (nacisku) $\mathbf{N}$ prostopadła do okręgu i siła tracia $\mu N \mathbf{e}_\phi$ skierowania przeciwnie do zwrotu prędkości.

- Zad. 2** Ciężarek o pomijalnie małej objętości i skończonej masie m jest podwieszony u sufitu samolotu na nitce. Z kolei do podłogi przymocowano za pomocą nitki balonik wypełniony helem o całkowitej masie m i objętości V . Samolot przyspiesza na pasie startowym ze stałym przyspieszeniem A . Wyznaczyć naprężenie nici utrzymującej każdy z tych przedmiotów oraz określić znak i wartość Θ kąta odchylenia nici od pionu. Przyjąć, że gęstość powietrza jest równa ρ_a . Przyspieszenie grawitacyjne wynosi g .

Wsk. Siła wyporu. Zauważyć, że przyspieszenie samolotu razem z polem grawitacyjnym tworzą wypadkowy pion.

- Zad. 3** Dwa koraliki o jednakowej masie m poruszają się bez tarcia po nieruchomych prętach wzdłuż osi Ox i Oy . Jeden z nich ma ładunek elektryczny q_1 , a drugi $-q_1$. Pokazać, że położenia x i y tych cząstek w czasie odpowiadają współrzędnym pewnej fikcyjnej cząsteczki poruszającej się pod działaniem siły centralnej. Jaka to siła?

- Zad. 4** Znaleźć okres obiegu orbity eplitycznej o półosiach a i b ($a > b$) ciała o masie m w polu siły $\mathbf{F} = -\mathbf{e}_r \alpha / r^2$

- Zad. 5** Znaleźć precesję orbity tj. $\Delta\phi$ (różnica kątów dla kolejnych perycentrów) dla zagadnienia Keplera ($F = -\alpha/r^2$) jeśli dodamy małe poprawki do siły: a) $\delta F = \beta/r^3$, b) $\delta F = \gamma/r^4$. Wskazówka: ograniczyć się do wyrazów linowych w rozwinięciu w β lub γ .