

MECHANIKA KLASYCZNA
Ćwiczenia dla II roku fizyki w r. ak. 2010/11

Zadania na kolejne trzy tygodnie X - XII (nie uwzględniam tygodnia z ćwiczeniami, które poświęciliśmy na konsultacje)

Tematy główne:

- bryła sztywna
- zagadnienia wariacyjne

1. bryła sztywna

Zad. 1.

- a) Obliczyć tensor momentu bezwładności jednorodnego prostopadłościanu o bokach a, b, c i masie M względem środka masy S .
- b) Obliczyć tensor momentu bezwładności względem wierzchołka O prostopadłościanu.
- c) Obliczyć moment bezwładności względem przekątnej OS .

Zad. 2.

Półwalec o promieniu a i masie M toczący się (bez poślizgu) po płaszczyźnie poziomej wykonuje drgania wokół położenia równowagi. Wypisać równania ruchu i przedyskutować małe drgania przy użyciu równań Lagrange'a II rodzaju.

Zad. 3.

Dla płaskiego wahadła podwójnego, złożonego z dwóch jednorodnych prętów o masie M i długości $2l$, znaleźć położenie równowagi trwałej i wyznaczyć małe drgania wokół tego położenia. Przyspieszenie grawitacyjne g .

Zad. 4.

Przeanalizować i przedyskutować ruch walca o masie M i promieniu a na równi pochyłej o kącie nachylenia α przy toczeniu (bez poślizgu) i ruchu z poślizgiem ($\rightarrow$ Rubinowicz).

2. zagadnienia wariacyjne

Zad. 5.

Zagadnienie brachistochrony - krzywej, dla której czas zsuwania się punktu materialnego w jednorodnym polu grawitacyjnym jest najkrótszy.

Zad. 6.

Linia łańcuchowa, czyli kształt jednorodnego łańcucha w równowadze w jednorodnym polu grawitacyjnym (szukamy minimum energii potencjalnej $V = \int_0^a \rho g y \sqrt{1 + y'^2} dx$ przy warunku dodatkowym $\int \sqrt{1 + y'^2} dx = l$).

Zad. 7.

Zasada Fermata: rozchodzenie się promienia świetlnego w ośrodku z $n = \frac{c}{v}$.