

Fizyka klasyczna

ZESTAW ZADAŃ 9

Zadanie 1

Dla wahadła matematycznego płaskiego o masie m i długości pręta l wyznaczyć Lagranżjan i równanie Lagrange'a. Rozwiązać zagadnienie w przybliżeniu małych drgań przy warunkach początkowych

- a) $\varphi(0) = 0, \dot{\varphi}(0) = \varphi_0$;
- b) $\varphi(0) = \varphi_0, \dot{\varphi}(0) = 0$.

Zadanie 2

Dla wahadła matematycznego płaskiego o masie m zawieszonego na sprężynie o długości l i współczynniku sprężystości k wyznaczyć Lagranżjan i równania Lagrange'a.

Zadanie 3

Wahadło składa się z suwaka o masie $2m$, ślizgającego się bez tarcia po poziomej płaszczyźnie, ciężarka o masie m , połączonego z suwakiem za pomocą nieważkiego pręta o długości l . Z suwakiem połączona jest sprężyna o współczynniku sztywności $k = mg/l$. Wyznaczyć równania różniczkowe ruchu układu.

Zadanie 4

Maszynę Atwooda stanowią dwa ciężarki o masach m_1 i m_2 zawieszone na linie o długości l przerzuconej przez blok o promieniu R . Napisać Lagranżjan i otrzymać równanie Lagrange'a. Wyznaczyć przyspieszenie z jakim odbywa się ruch. Porównać podejście Lagrange'a z podejściem Newtona. Zauważyć jakie dane są zbędne. Wyznaczyć siły reakcji linki.

Zadanie 5

Wahadło matematyczne płaskie o masie m i długości pręta l zawieszone jest w wagonie kolejowym, który oscyluje tak, że położenie punktu zawieszenia zmienia się według wzoru $x_s = A \cos \omega t, y_s = 0$. Wyznacz Lagranżjan i równanie Lagrange'a.