

Podstawy mechaniki
Zadania domowe – Seria 9 (17 stycznia 2020)

Zadanie 1

Obliczyć momenty bezwładności jednorodnych brył o masie m :

- a) pręta o promieniu R i wysokości L względem jego osi symetrii,
- b) pręta o promieniu R i długości L względem osi prostopadłej do pręta i przechodzącej przez środek masy,
- c) cienkiej płyty w kształcie trójkąta równobocznego o boku a względem osi prostopadłej do płyty i przechodzącej przez środek masy.

Odpowiedź:

- a) $I = \frac{mR^2}{2}$
- b) $I = \frac{mL^2}{12} + \frac{mR^2}{4}$
- c) $I = \frac{1}{12}ma^2$

Zadanie 2

Policzyć częstość małych drgań jednorodnego pręta o promieniu R , długości L i masie M zawieszonego w odległości d ($d < \frac{L}{2}$) od końca pręta.

Odpowiedź: $\omega^2 = \frac{g(l/2-d)}{R^2/4+l^2/3-Ld+d^2}$

Zadanie 3

Na szpulkę w kształcie jednorodnego walca o masie M i promieniu R nawinięto bardzo cienką nić, której koniec przymocowano do sufitu. W chwili początkowej nienawinięty odcinek nici ma kierunek pionu, a szpulka zaczyna swobodnie spadać i nić rozwija się. Znaleźć siłę napięcia nici przy suficie.

Odpowiedź: $N = \frac{mg}{3}$

Zadanie 4

Jednorodna płyta w kształcie kwadratu o ciężarze Q wisi na dwóch nitkach. W pewnym momencie jedna z nitek zostaje przecięta. Jakie będzie napięcie drugiej nitki w chwili przecięcia pierwszej?

Odpowiedź: $N = \frac{2}{5}mg$

Zadanie 5

Na powierzchni bocznej walca o masie M i średnicy $2r$ nacięto wzdłuż linii śrubowej rowek. Nachylenie tej linii do poziomu wynosi α . Walec może się swobodnie obracać wokół osi pionowej. W chwili początkowej walec spoczywa, a w wycięcie kładziemy bardzo małą kulkę o masie m , która opuszcza się w wycięciu wprowadzając walec w ruch obrotowy. Określić prędkość kątową Ω jaką będzie miał walec w chwili, kiedy kulka opuści się o wysokość h .

Odpowiedź: $\Omega = \frac{2m}{r} \sqrt{\frac{2gh}{M^2+2Mm+\tan^2(\alpha)(M+2m)^2}}$