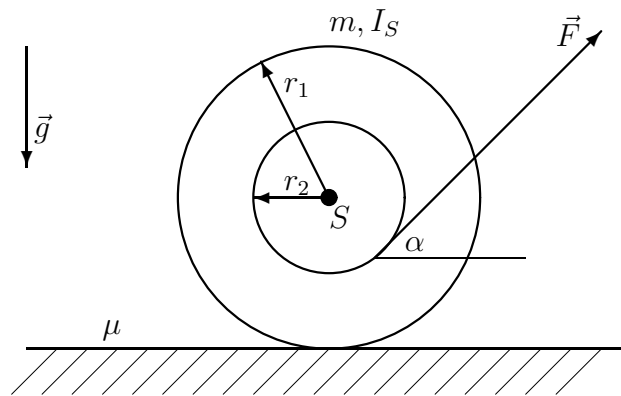


Zadania Domowe - Seria 4

Zadanie 1

Szpulka o masie m i momencie bezwładności I_S względem osi symetrii przechodzącej przez środek ciężkości S toczy się bez poślizgu po płaskiej powierzchni o współczynniku tarcia μ w jednorodnym polu grawitacyjnym o natężeniu \vec{g} . Szpulka jest ciągnięta przy pomocy nieważkiej, nierozciągliwej nici z siłą \vec{F} skierowaną pod kątem α do powierzchni (Rys. 1).

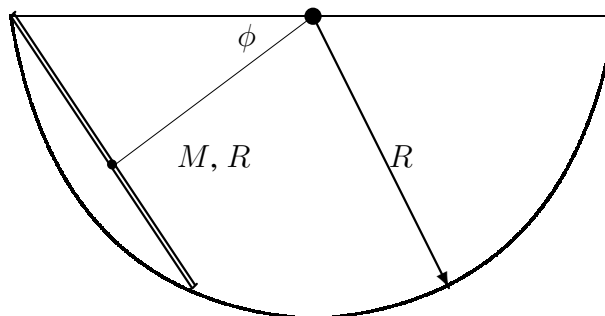


Rys. 1

- (a) Wyznaczyć przyspieszenie środka ciężkości szpulki, siłę nacisku szpulki na podłoże oraz siłę tarcia pomiędzy szpulą i podłożem.
- (b) Dla jakiej granicznej wielkości współczynnika tarcia μ możliwe jest toczenie bez poślizgu?
- (c) Dla jakiego kąta α szpulka traci kontakt z podłożem? Dla jakiego kąta α przyspieszenie środka masy szpulki będzie skierowane w prawo, a dla jakiego w lewo?

Zadanie 2

Wewnątrz powierzchni półcyindra o promieniu R może się poruszać jednorodny pręt o masie M i długości R (Rys. 2). Pomiędzy prętem, z ściankami cylindra tarcie jest zero

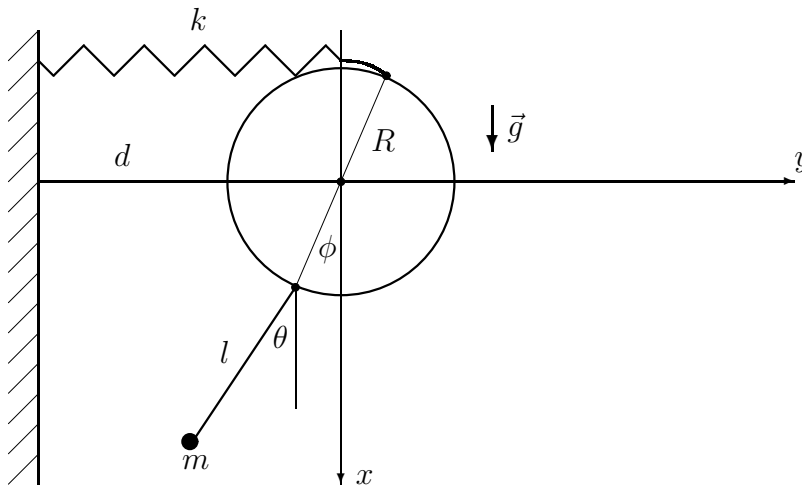


Rys. 2

- (A) W chwili $t = 0$ pręt został uwolniony w położeniu przedstawionym na Rys. 2.
- Znaleźć prędkość kątową i przyspieszenie kątowe ($\dot{\phi}$ i $\ddot{\phi}$) w zależności od położenia pręta (ϕ).
 - Wyznaczyć siły działające w punkcie styczności pręta z powierzchnią półwalca.
- (B) Znaleźć położenie równowagi trwałej pręta.
- (C) Wyznaczyć częstotliwość małych drgań wokół położenia równowagi pręta.

Zadanie 3

Układ przedstawiony na rysunku.



Rys. 3

Rolka o masie M i promieniu R zaczepiona na osi w odległości d od ściany. Długość nierozciągniętej sprężyny wynosi również d . Punkt zaczepienia sprężyny i wahadła leżą na przeciwnych końcach średnicy rolki. Wahadło ma masę m , a nierozciągliwa nić długość l .

- Znaleźć lagranżjan dla tego układu.
- Wyznaczyć położenie równowagi.
- Znaleźć częstość małych drgań wokół położenia równowagi.

Zadanie 4

Jednorodny sześcian o masie M został zawieszony na osi przechodzącej przez jedną z jego krawędzi i prostopadłą do \vec{g} . Znaleźć częstość małych drgań sześcianu.