

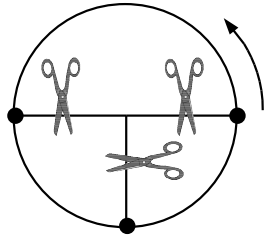
Lista nr 3
Dynamika

1 Równanie ruchu

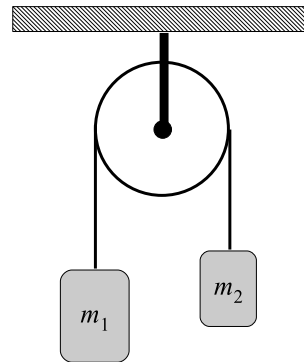
- 1.1 Kręcimy kamieniem na sznurku w płaszczyźnie pionowej. W pewnym momencie przecinamy sznurek. Naszkicować dalszy ruch kamienia, jeśli przecięcie sznurka nastąpiło w jednym z momentów zaznaczonych na rysunku 1.
- 1.2 Znaleźć przyspieszenie klocków i naprężenie liny w sytuacji na rysunku. Błoczek i lina są bardzo lekkie. Przyjąć $m_1 > m_2$. (Rysunek 2)
- 1.3 Dwa klocki o masach m_A i m_B leżące na poziomym stole (Rysunek 3) pchane są poziomą siłą \mathbf{F} . Znaleźć przyspieszenie układu i siłę nacisku pomiędzy klockami.
- 1.4 Samochód o masie $m = 1000$ kg porusza się z prędkością $v = 36$ km/h po wypukłym moście, którego promień krzywizny wynosi $R = 50$ m. Jaką siłę nacisku wywiera samochód na środek mostu? Z jaką minimalną prędkością powinien poruszać się samochód, aby w najwyższym punkcie mostu siła nacisku przestała działać?
- 1.5 Na stole przymocowano jedna za drugą masy m_1, m_2, m_3 i połączono je z masą M (Rysunek 4). Znaleźć przyspieszenie układu i naprężenia wszystkich nici.
- 1.6 Rozwiązać powyższe zadanie, gdy pomiędzy masami m_1, m_2, m_3 i stołem występuje tarcie określone współczynnikami równymi odpowiednio f_1, f_2 i f_3 .
- 1.7 Zidentyfikować siły zewnętrzne działające na samochód jadący prosto ze stałą prędkością. Jaki jest kierunek siły tarcia pomiędzy oponami a nawierzchnią drogi w tym przypadku?
- 1.8 Kłoczek o masie m znajduje się na równi pochyłej o kącie nachylenia α (Rysunek 5). Współczynnik tarcia pomiędzy klockiem a równią wynosi f . Znaleźć przyspieszenie klocka.
- 1.9 Masa m_1 leżąca na porowatej horyzontalnej powierzchni jest połączona z drugą masą m_2 bardzo cienką linką o zaniedbywalnej masie (Rysunek 6). Do masy m_1 przyłożona jest siła \mathbf{F} . pomiędzy masą m_1 i powierzchnią działa siła tarcia \mathbf{f} o wartości $f = \mu n$, gdzie n jest naciskiem m_1 na powierzchnię, a μ kinetycznym współczynnikiem tarcia. Znaleźć przyspieszenie układu mas i naprężenie linki.
- 1.10 Droga w małym miasteczku ma łagodną krzywiznę o promieniu $R = 100$ m. Dopuszczalna prędkość wynosi tam $v = 40$ km/h. Po małym opadzie śniegu zakręt stał się śliski. Czy samochód jadący z maksymalną dozwoloną prędkością wpadnie w poślizg, jeśli a) współczynnik tarcia opon o nawierzchnię równy jest $f = 0,2$, a zakręt nie jest nachylony; b) $f = 0,1$, a droga na zakręcie ma poprzeczne nachylenie o kącie $\theta = 10^\circ$?
- 1.11 Pilot o masie m wykonuje odrzutowcem pętlę o promieniu $R = 2,7$ km w płaszczyźnie pionowej ze stałą prędkością $v = 225$ m/s. Określić siłę wywieraną na pilota przez jego siedzenie w najniższym i najwyższym punkcie toru.
- 1.12 Samochód o masie $m = 1000$ kg porusza się z prędkością $v = 36$ km/h po wypukłym moście, którego promień krzywizny wynosi $R = 50$ m. Jaką siłę nacisku wywiera samochód na środek mostu? Z jaką minimalną prędkością powinien poruszać się samochód, aby w najwyższym punkcie mostu siła nacisku przestała działać?
- 1.13 Ciało o masie m zsuwa się w jednorodnym polu grawitacyjnym wzdłuż pionowego kołowego przekroju walca o promieniu r . Wyznaczyć siłę reakcji walca i określić położenie, w którym ciało oderwie się od powierzchni walca. Zaniedbać tarcie.

1.14 Ciało o masie m porusza się po paraboli umieszczonej w jednorodnym polu grawitacyjnym. Wyznaczyć siłę reakcji paraboli. Rozważyć następujące parabole: a) $y = px^2$, b) $y = -px^2$, c) $y^2 = px$, gdzie $p > 0$.

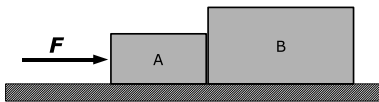
1.15 Z jaką szybkością v powinna poruszać się po okręgu o promieniu r masa m , aby układ był w równowadze, jeśli $M > m$ (Rysunek 7)?



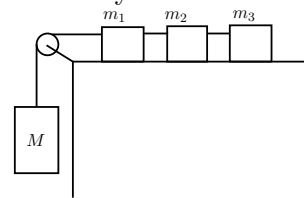
Rysunek 1:



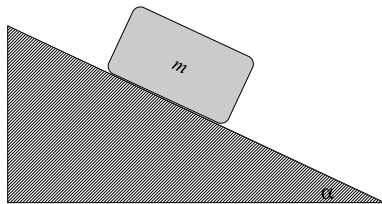
Rysunek 2:



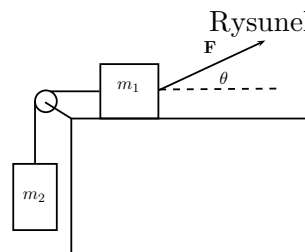
Rysunek 3:



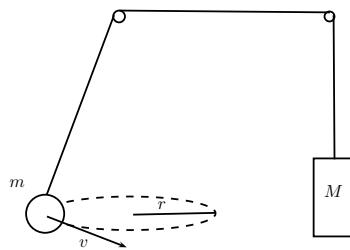
Rysunek 4:



Rysunek 5:



Rysunek 6:



Rysunek 7:

12 października 2010

Zadania zebrał
Grzegorz Harań