

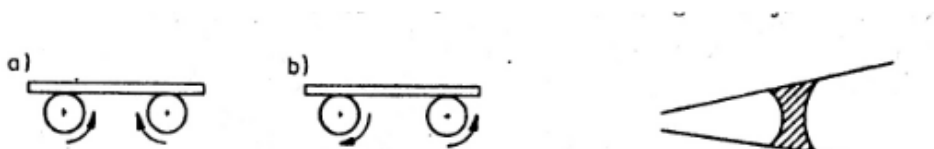
Kółko fizyczne dla klas I

Lista nr 7

11.01.2017

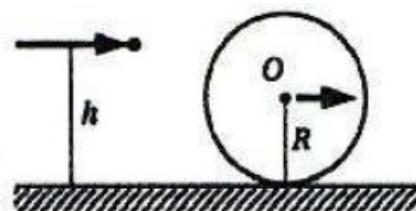
Zadanie 1.

Na dwa obracające się walce położono deskę (rys. 8). Deska znajduje się w stanie równowagi. W którym przypadku jest to stan równowagi trwałej?



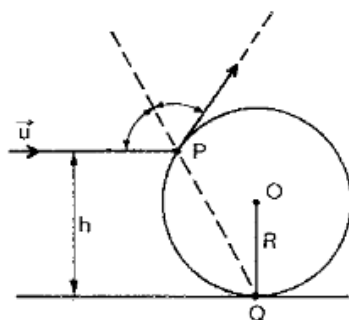
Zadanie 2.

Po poziomej, płaskiej powierzchni ze stałą prędkością v toczy się walec o promieniu R . Na wysokości $h = (3/2) \cdot R$ nad powierzchnią leci pocisk, który przebija walec nie zmieniając przy tym jego, ani swojej prędkości. Prędkość pocisku jest równoległa do prędkości walca i trzy razy od niej większa. Oblicz kąt, jaki wyznaczają w płaszczyźnie prostopadłej do osi walca dwa punkty przebicia powierzchni walca oraz punkt O (wierzchołek kąta) leżący na osi, rys 1.



Zadanie 3.

W sztywny, jednorodny walec o promieniu R , spoczywający na sztywnym poziomym podłożu, uderza pocisk. Masy walca i pocisku są jednakowe. Tor pocisku leży na płaszczyźnie pionowej, prostopadłej do osi symetrii walca i dzielącej walec na dwie jednakowe części. Tuż przed uderzeniem pocisk ma prędkość u skierowana poziomo. W wyniku uderzenia walec toczy się po podłożu bez poślizgu, zaś wektor prędkości odbitego pocisku tworzy z prostą przechodzącą przez punkty P i Q taki sam kąt jaki tworzył z tą prostą wektor u (przed zderzeniem), ryc. 1. P i Q są punktami styku walca z pociskiem oraz z podłożem w chwili początkowej zderzenia.

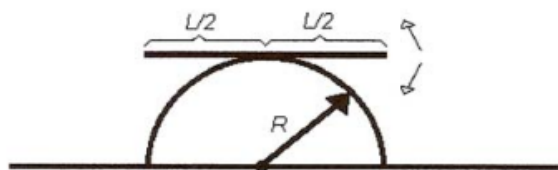


Zakładamy dla uproszczenia, że zderzenie jest doskonale sprężyste oraz, że współczynnik tarcia walca o podłoże jest równy zero. Oblicz wysokość h na jakiej nastąpiło zderzenie, wiedząc, że $R < h < 2R$.

Zadanie 4.

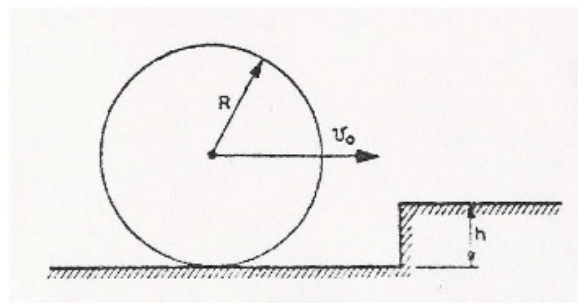
Na nieruchomym, poziomym półwalcu o promieniu R umieszczono jednorodną, cienką, płaską deskę o długości L (rys.1). Deska jest oparta o walec w swym środku geometrycznym i jest prostopadła do osi półwalca. Deskę wprowadzono w drgania w płaszczyźnie prostopadłej do osi walca w taki sposób, że między deską a powierzchnią walca nie ma poślizgu.

- Wykaż, że dla małych amplitud drgania te są drganiami harmonicznymi i wyznacz ich okres.
- Wyznacz minimalny współczynnik tarcia f prętów a półwalcem, przy którym możliwe są drgania bez poślizgu o amplitudzie kątowej θ .



Zadanie 5.

Na poziomej, gładkiej płaszczyźnie znajduje się próg o wysokości h (ryc. 7). Prostopadle do progu sunie bez tarcia ruchem postępowym sztywna kula o promieniu R i prędkości v_0 .



Ryc. 7

Jaki musi być charakter zderzenia i jakie warunki ograniczające spełniać muszą parametry v_0 , h , R i g (przyspieszenie ziemskie), by kula wspięła się całkowicie na próg i kontynuowała ewentualnie swój ruch bez choćby chwilowej straty kontaktu z podłożem lub progiem. Zakładamy, że kula i próg są idealnie gładkie, to znaczy, że siły kontaktowe są zawsze prostopadłe do kuli w miejscu styku. Przyjmujemy też, że próg nie ulega odkształceniu.