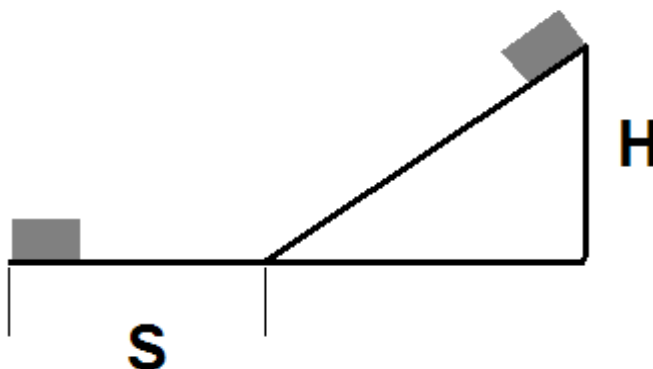


ZADANIA – SIŁA TARCIA, ENERGIA I PĘD

Zad 1

a) Pewne ciało znajduje się na równi, której kąt nachylenia względem poziomu można regulować. Stwierdzono, że gdy wartość kąta nachylenia przekroczy $\Theta=13^\circ$ ciało zaczyna ześlizgiwać się z równi. Wyznaczyć współczynnik tarcia statycznego pomiędzy ciałem, a równią.

b) Równia pochyła została ustawiona z kątem nachylenia $\alpha > 13^\circ$. Ciało zaczyna się ześlizgiwać. Wiedząc, że początkowo znajdowało się ono na wysokości H , a po ześlizgnięciu się z równi przejechało odległość S w poziomie (rys), oblicz współczynnik tarcia μ_k pomiędzy ciałem, a podłożem. Ciało potraktuj jako punkt materialny, zaniedbaj efekty, które mogą wynikać z “przejścia” ciała pomiędzy częścią nachyloną równi, a częścią poziomą. Nie używaj zasady zachowania energii.

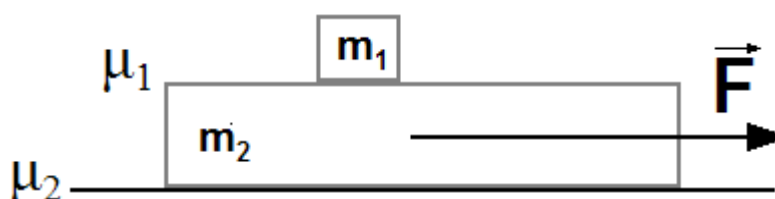


Zad 2

Sanki można utrzymać na oblodzonej górze, której nachylenie stoku wynosi α , siłą nie mniejszą niż F . Sanki zostawione same sobie ześlizgują się z góry z przyspieszeniem a . Jaka siła F_1 należy przyłożyć do sanek, aby poruszały się w górę ruchem jednostajnym? Zakładamy, że siły F i F_1 skierowane są równoległe do stoku. Przyjmij, że współczynniki tarcia statycznego i kinetycznego, są w przybliżeniu równe.

Zad 3

Klocek o masie m_1 znajduje się na desce o masie m_2 , leżącej na równi poziomej. Współczynnik tarcia pomiędzy klockiem i deską jest równy μ_1 , a między deską i równią μ_2 . Znajdź minimalną siłę F , działającą poziomo na deskę, pod wpływem której rozpoczyna się przemieszczanie klocka względem deski. W zadaniu przyjęto, że współczynniki tarcia statycznego i kinetycznego, są w przybliżeniu równe.



Zad 4

Kamień o masie m wrzucono z prędkością v_0 do studni, w której poziom wody znajduje się na głębokości d . Zakładamy, że kamień w powietrzu spada swobodnie, natomiast w wodzie działa na niego siłą oporu proporcjonalna do prędkości: $F = -kv$. Znaleźć zależność położenia, prędkości i przyspieszenia kamienia od czasu.

Zad 5

Do zatrzymania wagonów stosuje się zderzaki sprężynowe przymocowane do torowiska. Znajdź największe ściśnięcie zderzaków i pracę siły sprężystości, jeśli wagon o masie $m=2$ tony, poruszający się z prędkością $v = 1$ m/s, uderza w dwa takie zderzaki. Wiadomo, że zderzak ulega ściśnięciu o $\Delta l = 4$ cm pod działaniem siły $F = 10^5$ N.

Zad 6

Rozpatrz zadanie 1b) używając zasady zachowania energii wraz z pojęciem pracy.

Zad 7

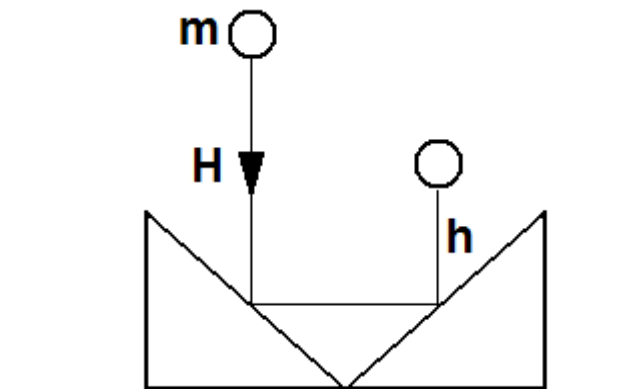
Cząstka o masie m porusza się w płaszczyźnie xy zgodnie z następującymi równaniami ruchu:

$$x = a \cos(\omega t) \quad , \quad y = b \sin(\omega t)$$

- Po jakim torze porusza się cząstka?
- Jak zależy od czasu jej prędkość i energia kinetyczna?
- Jaka jest wartość i kierunek siły działającej na cząstkę?
- Ile wynosi praca wykonana przez siłę działającą na cząstkę pomiędzy punktami $(a, 0)$ i $(0, b)$?
- Ile wynosi całkowita praca wykonana przez tę siłę w czasie pełnego obiegu toru?
- Czy siła ta jest zachowawcza?
- Jaka jest zależność energii potencjalnej od położenia?
- Ile wynosi całkowita energia cząstki i czy zależy ona od czasu?

Zad 8

Na płaszczyźnie poziomej leżą dwa kliny mające kąty nachylenia po $\pi/4$. Masa każdego z nich jest równa M . Z wysokości H swobodnie spada kula o masie m ($m \ll M$), uderza początkowo w jeden klin, a następnie w drugi i podskakuje pionowo do góry. Wyznacz wysokość h , na którą podskoczy kulka. Przyjmij, że obydwie zderzenia są sprężyste, oraz że nie ma tarcia między klinami, a płaszczyzną.



Zad 9

Kula o masie M wisi na nici o długości L . W kule trafia lecący poziomo pocisk o masie m i wbija się w nią. Z jaką minimalną prędkością powinien lecieć pocisk, aby w wyniku tego zderzenia kula wisząca na nici mogła wykonać pełny obrót w płaszczyźnie pionowej?