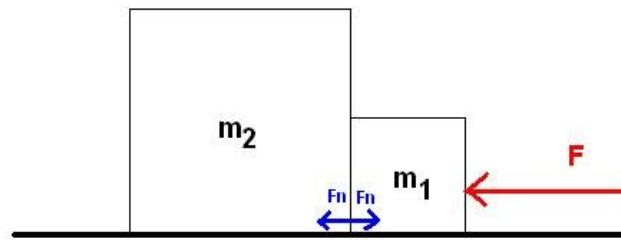


Fizyka 1 SKP – drugie kolokwium, cd2. [Rozwiązał: Maciek K.]

1. Dwa stykające się klocki o masach $m_1=2$ i pewnej masie m_2 (patrz rysunek) leżą na idealnie gładkim stole. Do pierwszego z nich przyłożono siłę o wartości 35N . Na skutek działania tej siły klocki zaczęły poruszać się z przyspieszeniem o wartości 2m/s^2 . Jaką wartość F_n , mają siły wzajemnego nacisku klocków? Wynik podaj w N z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku. (odp. 31.0)



F_n będzie równe sile bezwładności ciała m_2 . Przyspieszenie jest dane, musimy znaleźć masę m_2 :

$$a = F / (m_1 + m_2)$$

$$2 = 35 / (2 + m_2)$$

$$m_2 = 15.5\text{kg}$$

$$F_n = m_2 \cdot a$$

$$F_n = 15.5 \cdot 2 = 31\text{N}$$

2. Na końcach nieważkiej nici, przerzuconej przez nieważki blok, zawieszono ciężarki o masach $1,5\text{kg}$ i $3,6\text{kg}$. Lżejszy z nich znajduje się o dwa metry niżej od cięższego. Wszelkie opory ruchu pomijamy. Z jakim przyspieszeniem ciężarki zaczną poruszać się jeśli puścimy je swobodnie. Wynik podaj w $[\text{m/s}^2]$ z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. odp. (4.1)

Przyspieszenie „nadaje” układowi siła wypadkowa. Na ciężarki działają siły ciężkości i to od nich będzie pochodziła siła wypadkowa, cięższy pociągnie lżejszy:

$$F = Q_2 - Q_1 = m_2 \cdot g - m_1 \cdot g = 36 - 15 = 21\text{N}$$

Nie pozostaje nam nic innego, jak tylko podstawić dane do wzoru i wyznaczyć przyspieszenie układu ;)

$$a = F / (m_1 + m_2) = 21 / 5.1 \sim 4.1\text{m/s}^2$$

3. Pod wpływem stałej siły F ciało o masie 10g zmieniło swoją prędkość od $v_1 = (3i + 5j)\text{m/s}$ do $v_2 = (-5i + 10j)\text{m/s}$ w czasie 0.02 s . Ile wynosi wartość bezwzględna siły F ? Wynik podaj w N z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. (odp. 4.7)

$$F = m \cdot (\Delta v / t)$$

Wystarczy jeden rzut oka na ten wzór i od razu każdy zauważy, że brakuje nam tylko Δv , reszta dana jest w zdaniu. Obliczamy Δv :

$$\Delta v = v_2 - v_1 = -8i + 5j = [-8, 5]$$

$$|\Delta v| = 9.43\text{m/s}$$

$$F = 0.01 \cdot (9.43 / 0.02) \sim 4.7\text{N}$$

4. Przy prędkości samochodu 8m/s jego droga hamowania wynosi 7m . Przyjmując, że podczas hamowania samochód porusza się ruchem jednostajnie opóźnionym, oblicz efektywny współczynnik tarcia kół samochodu o nawierzchnię drogi. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. (odp. 0.5)

Najłatwiej będzie skorzystać z zasady zachowania energii (uwzględniając pracę siły tarcia). Zapisujemy równanie:

$$E_k = W$$

$$E_k = T \cdot s$$

$$\frac{1}{2} \cdot (mv^2) = m \cdot g \cdot f \cdot s$$

$$\frac{1}{2} \cdot 64 = 10 \cdot f \cdot 7$$

$$32 = 70f$$

$$f \sim 0.5$$

5. Ciężarek o masie 45 g zawieszony na nici o długości 85 cm obraca się po okręgu ruchem jednostajnym w płaszczyźnie poziomej. W czasie ruchu nici odchylona jest od pionu o kąt 30 stopni. Ile wynosi prędkość liniowa ciężarka? Wynik podam w $[\text{m/s}]$ z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. ?(odp. 1.6)

Bez rysunku ciężko sobie to wyobrazić. Ale po narysowaniu i zaznaczeniu siły odśrodkowej i ciężkości od razu widać, że:

$$F_r / Q = \tan 30 = 0.577$$

$$(mv^2 \cdot 1/r) / (mg) = 0.577$$

$$v^2 / rg = 0.577$$

$$v^2 / 4.35 = 0.577$$

$$v \sim 1.6\text{m/s}$$

Promień obliczyłem w ten sposób:

$$r / 0.85 = \sin 30$$

$$r = 0.425$$

6. Punkt materialny rozpoczyna ruch po okręgu o promieniu 0,5m ze stałym przyspieszeniem kątowym $3.5s^{-2}$. Po jakim czasie siła dośrodkowa będzie 9 razy większa od siły stycznej? Wynik podaj w sekundach z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku. (odp.1.60)

Najważniejsze równanie w tym zadaniu:

$$F_r = 9F$$

$$(mv^2)/r = 9 \cdot ma$$

$$v = w \cdot r$$

$$w = e \cdot t$$

$$v = etr$$

$$(etr)^2 / r = 9 \cdot e \cdot r$$

$$et^2 = 9$$

$$t^2 = 2.57$$

$$t \sim 1.60s$$

7. Jaka jest wartość siły wypadkowej działającej na klocek o masie 6 kg poruszający się z przyspieszeniem $a=5i+2j$. Wynik podaj w N z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. (odp.32,3)

$$F = ma$$

$$|a| = 5.39$$

$$F = 6 \cdot 5.39 \sim 32.3N$$

8. Na gładkiej równi pochylej nachylonej do poziomu pod kątem 50 stopni znajduje się ciało o ciężarze 550N utrzymywane w równowadze przez siłę R działającą w kierunku równoległym od podstawy równi. Ile wynosi wartość siły R? Wynik podaj w N z dokładnością do 1N. (odp.655)

R_x – składowa szukanej siły R, równoległa do równi,

$$R_x = F_s$$

$$F_x = mg \cdot \sin 50 = 421.32N$$

Siła R jest równoległa do podstawy, więc możemy zapisać:

$$R_x / R = \cos 50$$

$$R = R_x / \cos 50 = 421.32 / 0.643 \sim 655N$$

PARĘ SŁÓW NA KONIEC

Nie jestem autorem treści zadań. Moje rozwiązania nie przeszły żadnej korekty błędów, poza sprawdzeniem poprawności z prawidłowymi odpowiedziami. Pytania, sugestie?

maciej.kujawa@student.pwr.wroc.pl