

ZESTAW 4

Dynamika I

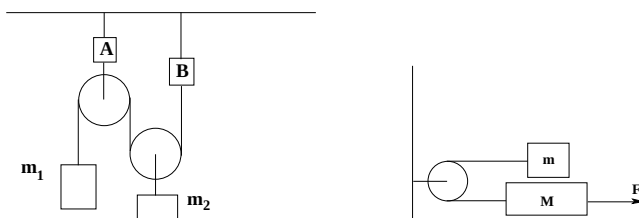
1. Cząstka, na którą działają trzy siły, porusza się ze stałą prędkością $\vec{v} = 2\hat{i} - 7\hat{j} [m/s]$. Dwie z nich są równe: $\vec{F}_1 = 2\hat{i} + 3\hat{j} [N]$, $\vec{F}_2 = -5\hat{i} + 8\hat{j} [N]$. Wyznacz третią siłę.

2. Sześciąt mający ciężar W spoczywa na chropowatej równi pochyłej, tworzącej kąt θ z poziomem.

- ile wynosi najmniejsza siła potrzebna do wprowadzenia ciała w ruch w dół równi?
- ile wynosi najmniejsza siła potrzebna do wprowadzenia ciała w ruch w górę równi?
- ile wynosi najmniejsza siła pozioma, która spowoduje zsuwanie się sześciatu po równi?

3. Traktor ciągnie zaczepioną na linie gładką płytę kamienną o masie m po poziomej powierzchni na odcinku drogi s . Współczynnik tarcia wynosi μ_0 . Jaki kąt α_0 powinna tworzyć lina z powierzchnią, aby naprężenie liny było najmniejsze?

4. Wyznaczyć wskazania dynamometrów A i B w układzie przedstawionym na rysunku, jeśli $m_1=300$ kg, a $m_2=100$ kg. Masy bloczków można zaniedbać.

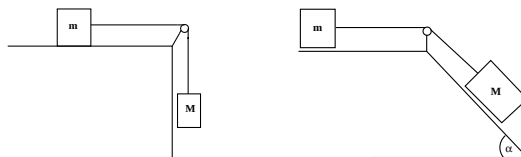


5. Jaką siłę należy przyłożyć do masy M (rys.), aby poruszała się ona z przyspieszeniem a ? Siła tarcia działa tylko między masą m a M , a współczynnik tarcia wynosi μ .

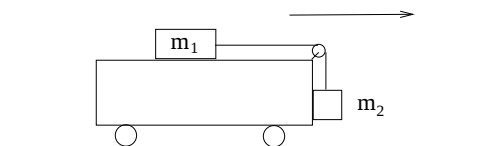
6. Sanki zaczynają się ześlizgiwać z góry o wysokości $h=10$ m i kącie nachylenia $\alpha = 30^\circ$ i z rozpędu jadą jeszcze po poziomym śniegu poza stoki. Po przebyciu poziomego odcinka drogi $s=15$ m zatrzymują się. Oblicz:

- ile wynosi współczynnik tarcia f ,
- jak długo trwał ruch sanek.

7. Dwa ciała o masach m i M połączone nierozciągliwą nicią (rys.) Wyznaczyć przyspieszenie każdego z ciał, siłę naciągu nici. Współczynnik tarcia ciał o podłoże wynosi f .



8. Z jakim przyspieszeniem powinien poruszać się wózek, aby położenie mas m_1 i m_2 pozostawało takie samo? Współczynnik tarcia między masami i wózkiem wynosi f .



9. Bardzo mały sześciąt o masie m znajduje się wewnątrz lejka obracającego się wokół pionowej osi, ze stałą szybkością ν obr/s. Ściana lejka tworzy z poziomem kąt α . Współczynnik tarcia statycznego pomiędzy sześciatem a lejkiem wynosi f , a odległość środka sześciatu od osi obrotu wynosi r . Jaka jest największa i najmniejsza wartość ν , przy której sześciąt nie będzie się poruszał względem lejka?

10. W wagonie, który porusza się z przyspieszeniem a po prostym torze poziomym znajduje się równia nachylona pod kątem α do poziomu. Na równi leży ciało o masie m .

- a) Jakiego powinno być przyspieszenie a_0 wagonu, aby ciało nie zsuwało się z równi, jeżeli nie ma siły tarcia?
- b) Jaką siłą nacisku ciało działa na równię?
- c) Jak porusza się ciało względem równi, jeżeli wagon jedzie z przyspieszeniem $a > a_0$, $a < a_0$?

11. Prędkość pojazdów jadących po kołowym zakręcie autostrady ma wynosić 60 km/h.

- a) Jeśli promień krzywizny tego zakrętu wynosi 120 m, jaki jest najwłaściwszy kąt pochylenia autostrady?
- b) Jeśli autostrada nie jest pochyłona, jaki powinien być minimalny współczynnik tarcia między oponami i drogą, aby samochody nie ślizgały się przy tej prędkości?

12. Pewna lina może wytrzymać bez zerwania naprężenie nie większe niż 40 N. Dziecko przywiązało do jej końca kamień o masie 0.37 kg i zaczęło zataczać nim w pionie okrąg o promieniu 0,91 m, zwiększając stopniowo prędkość, aż do zerwania liny. a) W którym punkcie toru kamienia lina się zerwała? b) Ile wynosiła wtedy wartość prędkości?