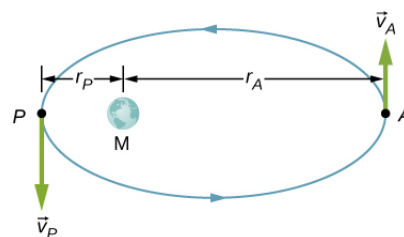


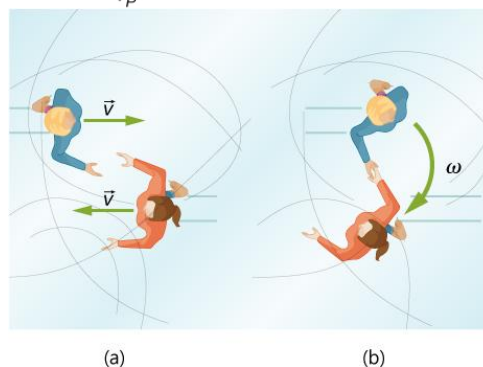
Fizyka 1B
Wydział Mechaniczno-Energetyczny
Lista 10

Zadania z podręczników on-line OpenStax Fizyka dla szkół wyższych (<http://openstax.org>)

1. Spoczywająca kulka zaczyna staczać się z pochylni o kącie nachylenia 30° . (a) Jakie jest jej przyspieszenie? (b) Jaką drogę przebędzie w czasie 3,0 s?
2. Walec o masie 40,0 kg toczy się po poziomej powierzchni z prędkością 6,0 m/s. Jaka potrzebna jest praca, żeby go zatrzymać?
3. Cząstka o masie 5,0 kg znajduje się w pozycji opisanej wektorem $\vec{r} = 2\text{ m } \hat{i} - 3\text{ m } \hat{j}$ w chwili, gdy jej prędkość wynosi $\vec{v} = 3\text{ m/s } \hat{j}$, w przyjętym układzie odniesienia. (a) Jaki jest moment pędu cząstki? (b) Jeżeli na cząstkę w tej chwili czasu działa siła $\vec{F} = 5\text{ N } \hat{j}$, to jaki jest moment siły względem początku układu odniesienia?
4. Samolot o masie $4 \cdot 10^4\text{ kg}$ leci poziomo na wysokości 10 km ze stałą prędkością 250 m/s w stosunku do Ziemi. (a) Jaka jest wartość momentu pędu samolotu względem obserwatora na powierzchni ziemi bezpośrednio pod samolotem? (b) Czy moment pędu zmienia się, gdy samolot dalej leci wzdłuż swojego toru?
5. Głaz o masie 20 kg i promieniu 20 cm zaczyna się staczać ze wzgórza o wysokości 15 m. Ile wynosi jego moment pędu gdy: (a) jest w połowie drogi staczania się? (b) jest na końcu drogi staczania się?
6. Krążek o masie 2,0 kg i promieniu 60 cm o małej masie 0,05 kg przyklepionej na jego brzegu obraca się z częstotliwością 2,0 obr/s. Mała masa oddziela się nagle od krążka. Jaka jest końcowa prędkość obrotowa (częstotliwość obrotów) krążka?
7. Orbita satelity Ziemi ma apogeum 2500 km nad powierzchnią Ziemi, a perygeum 500 km nad powierzchnią Ziemi. W apogeum jego prędkość wynosi 730 m/s. Jaka jest jego prędkość w perygeum? Promień Ziemi wynosi 6370 km

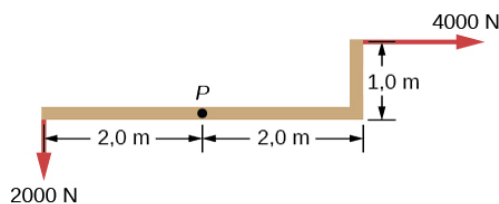


8. Dwie łyżwiarki zbliżają się do siebie, jak pokazano na rysunku, i chwytają się za ręce. (a) Oblicz ich końcową prędkość kątową, jeżeli każda miała początkową prędkość 2,50 m/s względem lodu. Każda z nich ma masę 70,0 kg, a środek masy każdej z nich znajduje się 0,80 m od ich połączonych dłoni. Dla każdej łyżwiarki przyjmij uproszczenie, że cała jej masa skupiona jest w jej środku masy. (b) Porównaj początkową i końcową energię kinetyczną układu.

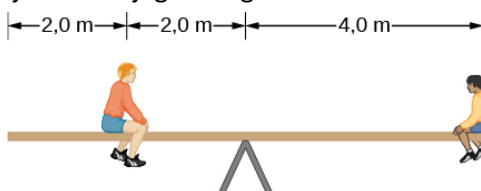


9. Walec o masie 2,0 kg i promieniu 20 cm obraca się w lewo (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) wokół pionowej osi symetrii, z częstotliwością 600 obr/min. Drugi taki sam walec obraca się w prawo (zgodnie z ruchem wskazówek zegara), wokół tej samej osi pionowej, z częstotliwością 900 obr/min. Jeśli walce połączą się tak, że dalej będą obracać się wokół tej samej osi pionowej, to jaka będzie ich częstotliwość obrotów?

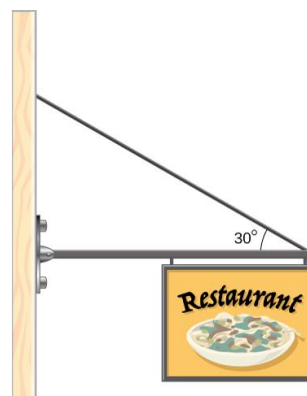
10. Jaką siłę trzeba przyłożyć w punkcie P , aby utrzymać układ w równowadze? Ciężar konstrukcji możesz pominąć.



11. Jednolita huśtawka jest zrównoważona w jej środku masy, jak na rysunku poniżej. Mniejszy chłopiec po prawej stronie waży 40 kg. Jaka jest masa jego kolegi?



12. Jednolity poziomy wspornik o ciężarze 400 N ma jeden koniec zamocowany do ściany na zawiasach, a do drugiego przymocowano znak o ciężarze 200 N. Wspornik podtrzymuje także linka zamocowana pomiędzy końcem wspornika a ścianą. Przy założeniu, że cały ciężar znaku jest przyłożony na samym końcu słupka, oblicz naprężenie linki i siłę na zawiasie wspornika.



13. Jednolite rusztowanie o masie 40 kg i długości 6 m podtrzymują dwie lekkie liny. 80-kilogramowy malarz stoi 1 m od lewego końca rusztowania, a jego wyposażenie malarskie znajduje się 1,5 m od prawego końca. Naprężenie lewej liny jest dwukrotnie większe niż prawej. Oblicz naprężenia lin i masę sprzętu.



14. O ile 65-kilogramowy wspinacz górski rozciągnie nylonową linę o średnicy 0,8 cm, gdy wisi w odległości 35 m poniżej występu skalnego? (Dla nylonu $E = 1,35 \cdot 10^9$ Pa).
15. Drut miedziany o średnicy 1 cm rozciąga się o 1%, kiedy podnosi ładunek z przyspieszeniem 2 m/s^2 . Jaki jest ciężar ładunku?
16. Moduł Helmholtza materiału wynosi 10^{11} N/m^2 . O jaką względną wartość zmieni się objętość kawałka tego materiału, gdy naprężenie zwiększy się o 10^7 N/m^2 . Załóż, że siła przykładana jest do powierzchni równomiernie.
17. Jednolita lina o przekroju poprzecznym $0,5 \text{ cm}^2$ przerywa się, gdy osiąga naprężenie rozciągające $6 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$. (a) Jakie jest maksymalne obciążenie, które można podnieść powoli przy stałej prędkości przy użyciu liny? (b) Jakie jest maksymalne obciążenie, które można podnieść przy użyciu liny z przyspieszeniem 4 m/s^2 ?