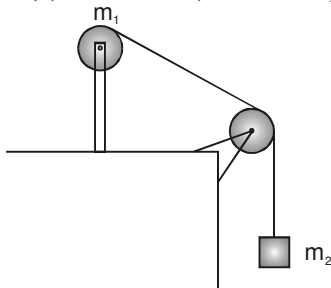


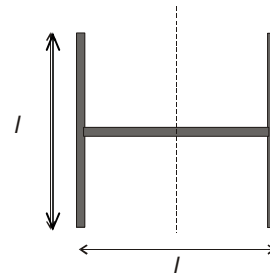
Dynamika ruchu obrotowego

- Po włączeniu prądu łopatki wentylatora po 10s osiągnęły prędkość 20 rad/s. Oblicz przyspieszenie łopatek wentylatora. Ile obrotów wykonały łopatki w ciągu tych 10s? (2 rad/s², 15.92).
- Średnica przedniego koła roweru jest o d mniejsza od średnicy koła tylnego. Prędkość kątowa koła przedniego jest równa ω_1 , tylnego - ω_2 . Jaka jest prędkość liniowa roweru? ($v = \frac{\omega_1 \omega_2 d}{2(\omega_1 - \omega_2)}$).
- Na walec o masie $M = 5$ kg i promieniu $r = 0.1$ m osadzony na poziomej osi, nawinięto sznur, na którego końcu zawieszono ciężarek o masie $m = 2$ kg. Na jaką odległość musi opuścić się ciężarek pod wpływem własnego ciężaru, aby walec uzyskał prędkość obrotową $\omega = 20$ obr/s? (18.1 m)
- Koło o momencie bezwładności względem osi przechodzącej przez środek koła $I = 0.16$ kgm² wykonuje 240 obrotów na minutę względem osi prostopadłej do płaszczyzny koła i przechodzącej przez jego środek. Jaka jest prędkość kątowa koła, jeśli moment siły o wartości 0.93 Nm i zwrocie przeciwnym do wektora prędkości kątowej działa przez 2 s? O jaki kąt obróci się koło w czasie działania tego momentu siły? (13.5 rad/s, 38.6 rad).
- Listwę o długości $l = 1$ m i zaniedbywalnej masie, leżącą poziomo, podparto na obu końcach. Na listwie zawieszono 3 odważniki o masach $m_1 = 3$ kg, $m_2 = 2$ kg, $m_3 = 1$ kg w odległościach $r_1 = 0.3$ m, $r_2 = 0.5$ m, $r_3 = 0.9$ m od lewego końca. Jaką siłą działa listwa w punktach swojego podparcia? (28 N, 32 N)
- Dwa ciężarki $m_1 = 2$ kg i $m_2 = 1$ kg połączono nieważką nicią przerzuconą przez ruchomy blok o masie $M = 3$ kg. Wyznaczyć przyspieszenie ciężarków, napięcie nici i nacisk na oś bloku. (2.22 m/s², 15.6 N, 12.2 N, 27.8 N)
- Z jakim przyspieszeniem liniowym będzie staczać się bez poślizgu z równi pochyłej o kącie nachylenia $\alpha = 30^\circ$: a) cienkościenna obręcz, b) pełna kula, c) powłoka kulista? (a) 2.5 m/s², b) 3.57 m/s², c) 3.33 m/s²



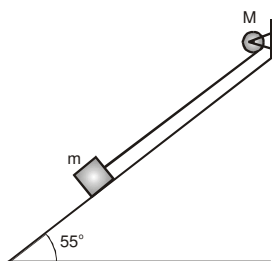
- Masa $m_2 = 1.15$ kg połączona jest z kulą o masie $m_1 = 6.75$ kg i promieniu $R = 5$ cm nieważką nicią nawiniętą na kuli wzdłuż koła wielkiego. Nić przechodzi przez krążek o znikomej masie. Oblicz: a) przyspieszenie masy m_2 , b) przyspieszenie kątowe kuli, c) drogę, którą przebędzie masa m_2 w ciągu 3.25 s od początku ruchu. (a) 2.93 m/s², b) 58 rad/s², c) 15.4 m).

- Bryła w kształcie litery H, o masie całkowitej $M = 3$ kg obraca się z przyspieszeniem kątowym $\varepsilon = 0.2$ rad/s² wokół osi obrotu zaznaczonej na rysunku. Jaki moment siły działa na tę bryłę, jeżeli $l = 1$ m. (0.12 Nm).



- Jednorodny pręt o długości l jest jednym końcem zaczepiony do ściany zawiasem, który może poruszać się bez tarcia. Pręt został ustawiony prostopadle do ściany i swobodnie puszczony.

Jaka jest prędkość pręta w momencie, gdy uderzy on o ścianę? $\left(\omega = \sqrt{\frac{3g}{l}} \right)$.

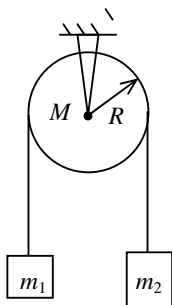


11. Kłócek o masie $m = 4.75 \text{ kg}$ zsuwa się z równi o kącie nachylenia $\alpha = 55^\circ$ i jest przytrzymywany nieważką linką nawiniętą na walec o masie $M = 12 \text{ kg}$ i promieniu $R = 5 \text{ cm}$. Współczynnik tarcia kinetycznego między masą m a równią wynosi $\mu = 0.4$. Oblicz: a) przyspieszenie masy m , b) przyspieszenie kątowe walca, c) naprężenie linki. (a) 2.6 m/s^2 , b) 51 rad/s^2 , c) 15.3 N).

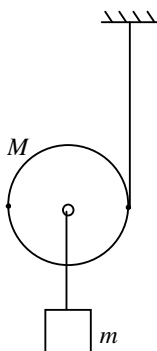
12. Do jednorodnego pręta o masie 6.4 kg i długości 1.2 m przyczepiono z obydwu końców jednakowe masy punktowe 1.06 kg . Pręt obraca się w płaszczyźnie poziomej, wokół pionowej osi przechodzącej przez jego środek. W pewnej chwili pręt wykonuje 39 obr/s , ale ze względu na występowanie tarcia zatrzymuje się po 32 s . Zakładając, że hamujący moment siły jest stały, oblicz: a) opóźnienie kątowe, b) moment siły hamującej, c) liczbę obrotów wykonanych przez pręt do chwili zatrzymania. (a) 7.7 rad/s^2 , b) 11.7 Nm , c) 624).

13. Robotnik podnosi jeden koniec belki o masie $m = 26 \text{ kg}$ i długości $l = 1.8 \text{ m}$ przykładając stałą siłę $F = 135 \text{ N}$ zawsze prostopadłą do belki. Drugi koniec belki leży na ziemi i pozostaje w spoczynku. Jakie jest przyspieszenie kątowe belki, gdy tworzy ona z poziomem kąt 20° ? ($0.98 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$).

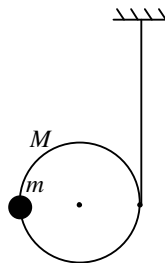
14. Wyznacz **przyspieszenie** środka walca (obróczy) o masie M i promieniu R oraz jego (jej) przyspieszenie kątowe w chwili dokładnie takiej jak na rys. **a, b, c, e, f**. Wyznacz **prędkość** środka walca (obróczy) i jego (jej) prędkość kątową po zjechaniu z wys. h na rys. **a i b**, lub po przetoczeniu się walca (obróczy) tak, żeby masa m znalazła się na samym dole na rys **d, e, f**.



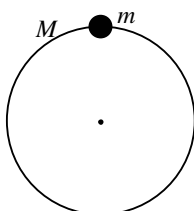
a.



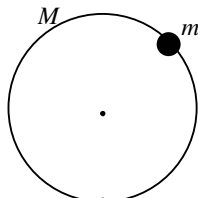
b.



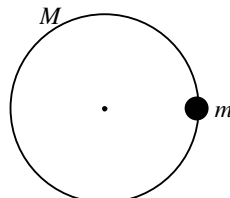
c.



d.

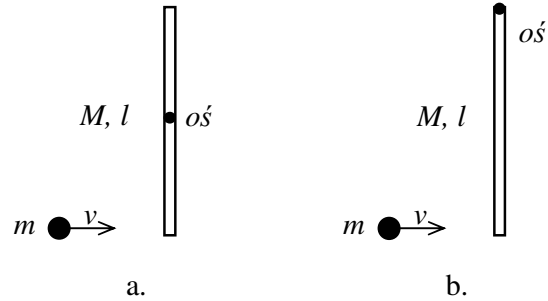


e.



f.

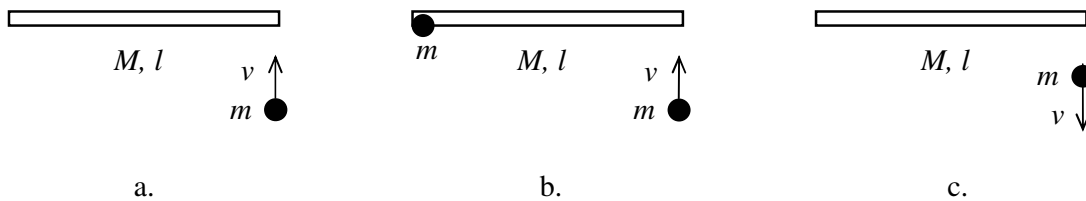
15. W pręt osadzony na obrotowej osi uderza doskonale niesprężyste ciało punktowe. Wyznaczyć prędkość kątową pręta po uderzeniu, a w przypadku b. – dodatkowo maksymalny kąt odchylenia.



16. Wyznaczyć prędkości liniowe i kątowe pręta tuż po zderzeniu lub wybuchu. Pręty są niezamocowane.

- a. zderzenie doskonale sprężyste, b. zderzenie doskonale niesprężyste
c. – na skutek wybuchu masa m odlatuje z prędkością v .

W przypadku doskonale sprężystym wypisać tylko odpowiednie równania w liczbie pozwalającej wyznaczyć niewiadome.



17. Wyznaczyć prędkości liniowe i kątowe prętów tuż po zderzeniu. Pręty są niezamocowane.

- a. zderzenie doskonale sprężyste, pręty początkowo nie obracają się,
b. obracające się pręty, po zbliżeniu się w pewnej chwili ich końców, zostają sztywno połączone w jeden pręt za pomocą łącznika o znikomej masie.

W przypadku doskonale sprężystym wypisać tylko odpowiednie równania w liczbie pozwalającej wyznaczyć niewiadome.

