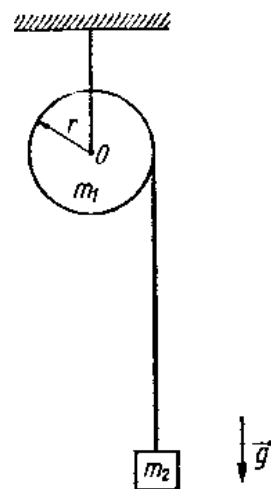


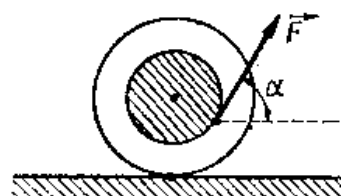
### BRYŁA SZTYWNA -zadania

1. Kula o masie  $m = 150 \text{ g}$  toczy się po płaszczyźnie poziomej z prędkością  $v = 8 \text{ m/s}$ . Jaka siła na drodze  $s = 12 \text{ m}$  można ją zahamować aż do zatrzymania się?
2. Obliczyć moment siły hamującej  $M$ , która zatrzyma się w czasie  $t = 15 \text{ s}$  dysk o masie  $m = 10 \text{ kg}$ , o promieniu  $r = 12 \text{ cm}$ , obracający się z prędkością  $n = 1800 \text{ obr/min}$ .
3. Obliczyć, jaką część całkowitej energii kinetycznej stanowi energia obrotu w przypadku toczących się bez poślizgu po poziomej płaszczyźnie: a) obręczy, b) pełnego walca, c) kuli.
4. Obliczyć przyspieszenie mas  $m_1$  i  $m_2$  zawieszonych na nieważkiej, nierozdzielnej nici przerzuconej przez blok obracający się bez tarcia. Blok ma moment bezwładności  $I$  i promień  $R$ . Nici nie ślizga się po bloku. Obliczyć naciąg  $T_1$  i  $T_2$  nici.
5. Na bleczek w kształcie krążka o promieniu  $r = 0,1 \text{ m}$  i masie  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$  nawinięta jest nić, na której końcu zawieszony jest ciężarek o masie  $m_2 = 1 \text{ kg}$  (rys.1). Znaleźć przyspieszenie ciężarka i naciąg nici.



Rys. 1.

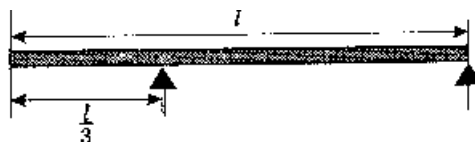
- 6\*. Za koniec nitki nawiniętej na szpulkę (rys.2) ciągniemy siłą  $F$  skierowaną pod kątem  $\alpha$  do poziomu. Określić, dla jakich kątów szpulka będzie się nawijać, dla jakich odwija się oraz znaleźć kąt, dla którego szpulka posuwa się ruchem postępowym. Określić minimalną wielkość siły  $F$  w ostatnim przypadku.



Rys. 2.

7. Mamy dwie kule wykonane z materiału o tej samej gęstości. Objętość  $V_1 = 8V_2$ . Jaki jest stosunek ich momentów bezwładności względem osi przechodzących przez środki?
8. Oblicz przyspieszenie, z jakim staczał się będzie bez poślizgu walec z równi pochyłej o kącie nachylenia  $\alpha = 30^\circ$ .
9. Jaki jest związek pomiędzy momentem pędu, a energią wirującego ciała?
10. Znając energię kinetyczną wirującego ciała bryły sztywnej  $E$  oraz moment bezwładności bryły  $I$ , oblicz moment pędu bryły sztywnej  $L$ .
11. Oblicz energię kinetyczną toczących się bez poślizgu brył ( $m = 1 \text{ kg}$ ,  $v = 10 \text{ m/s}$ ):
  - a/ walca,
  - b/ kuli,
  - c/ cienkiej obręczy.

12. Oblicz siły nacisku belki na punkty podparcia, jeżeli masa belki  $m = 100 \text{ kg}$ , jej długość  $l = 3 \text{ m}$ , a belkę podparto tak jak pokazuje rysunek obok.



13. Z równi pochyłej stacza się kula, walec i obryzek. Które z tych ciał osiągnie podstawę równi najszybciej, jeśli staczają się z tej samej wysokości  $h$ . Przyspieszenie ziemskie wynosi  $g$ .

**Odp.**

$$1. F = \frac{7mv^2}{10s} = 0,56N, \quad 2. M = \frac{mr^2 60\pi}{2\Delta t} = 0,904 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2},$$

$$3. \text{a/ } E_c = mv^2, \quad E_{obr} = \frac{1}{2} E_c; \quad \text{b/ } E_c = \frac{3}{4} mv^2, \quad E_{obr} = \frac{1}{3} E_c;$$

$$\text{c/ } E_c = \frac{7}{10} mv^2, \quad E_{obr} = \frac{2}{7} E_c.$$

$$4. a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2 + \frac{I}{r^2}}, \quad T_1 = g \frac{2m_1 m_2 + \frac{Im_1}{r^2}}{m_1 + m_2 + \frac{I}{r^2}}, \quad T_2 = g \frac{2m_1 m_2 + \frac{Im_2}{r^2}}{m_1 + m_2 + \frac{I}{r^2}}.$$

$$5. a = \frac{m_2}{\frac{m_1}{2} + m_2} g = 7,85 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad N = \frac{m_1 m_2}{\frac{m_1}{2} + m_2} g = 3,92N; \quad 6. F_{min} = \frac{mgf}{\cos \alpha_{gr} + f \sin \alpha_{gr}}.$$

$$7. \frac{I_1}{I_2} = 32. \quad 8. a = \frac{2}{3} g \sin \alpha = 3,27 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}. \quad 9. E = \frac{L^2}{2I}. \quad 10. L = \sqrt{2IE}.$$

$$11. \text{a/ } E = \frac{3}{4} mv^2 = 75J, \quad \text{b/ } E = \frac{7}{10} mv^2 = 70J, \quad \text{c/ } E = mv^2 = 100J.$$

$$12. N_1 = \frac{3}{4} mg = 735N, \quad N_2 = \frac{1}{4} mg = 245N.$$

$$13. \text{Wskazówka: } v = \sqrt{\frac{2gh}{1+k}}, \quad I = kmr^2;$$