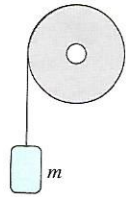


## Zadania otwarte

**Uwaga.** W rozwiązaniach 11 b), c), d) oraz 12 a), b) podaj końcowy wzór i wartość liczbową wraz z rachunkiem jednostek.

Rodzaj bryły	Oś obrotu	Moment bezwładności
Pełny walec o promieniu $r$ i masie $m$	oś walca	$\frac{1}{2} m r^2$
Cienki pręt o długości $l$ i masie $m$	prostopadła do pręta przechodząca przez jego środek	$\frac{1}{12} m l^2$

- 10** (2 p.) Przez krążek o momencie bezwładności  $I$  i promieniu  $R$  przerzucono nieważką linkę z ciężarkiem o masie  $m$ . Ciężarek został puszczonej swobodnie, wyznacz jego przyspieszenie.



- 11** (10 p.) Walec o masie  $m = 6$  kg, poruszający się z prędkością  $v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , wtacza się na równię pochyłą o kącie nachylenia  $\alpha = 30^\circ$ .

- Narysuj i nazwij siły działające na walec. W razie potrzeby rozłóż siłę na składowe.
- Oblicz przyspieszenie liniowe wtaczającego się walca oraz siłę tarcia działającą między walcem a równią.
- Oblicz wysokość  $H$ , na jaką wtoczy się walec.
- Oblicz czas wtaczania się walca na wysokość  $H$ .

- 12** (7 p.) Cienki pręt o długości  $L = 4$  m i masie  $M = 2$  kg obraca się w płaszczyźnie poziomej wokół pionowej osi przechodzącej przez jego środek. Na końcu pręta siedzi małpka o masie  $m = 2,5$  kg.

- Oblicz moment bezwładności pręta obciążonego małpką siedzącą na jego końcu. Przyjmij, że rozmiary małpki są niewielkie w stosunku do długości pręta.
- Pręt z małpką siedzącą na jego końcu wiruje z częstotliwością 20 obrotów na minutę. Z jaką częstotliwością będzie wirował, jeśli małpka się przemieści na środek pręta?
- Podczas wykonywania piruetów łyżwiarz zmienia położenie rąk. Wyjaśnij, co dzieje się wtedy z momentem bezwładności i okresem obrotu łyżwiarza.