

## Zadania domowe - seria 5

### Zadanie 1.

Oblicz momenty bezwładności układu złożonego z trzech punktów o masie  $m$  każdy umieszczonych w wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku  $a$ , względem osi symetrii odbiciowej trójkąta oraz względem osi prostopadłej do płaszczyzny trójkąta, przechodzącej przez jego środek.

### Zadanie 2.

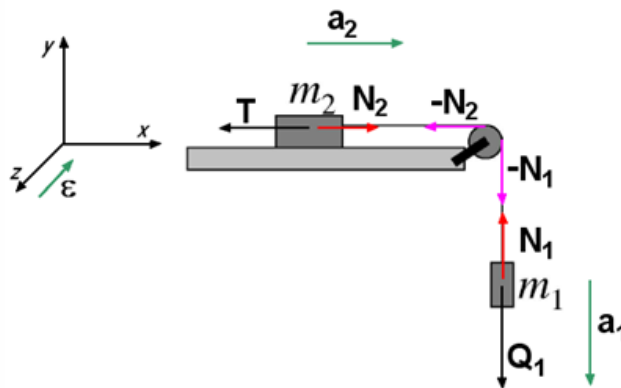
Obliczyć moment bezwładności jednorodnego krążka o masie  $m$ , promieniu  $R$ , względem osi przechodzącej przez środek masy

a) wzdłuż osi symetrii obrotowej;

b) prostopadłe do tej osi symetrii.

### Zadanie 3.

Napisz równania ruchu dla układu przedstawionego na rysunku, uwzględniając siłę tarcia działającą na masę  $m_2$  (współczynnik tarcia kinetycznego wynosi  $\mu$ ) oraz moment bezwładności  $I$  boczka, który ma promień  $R$ . Łączące linki są nieważkie i nierozciągliwe. Znajdź przyspieszenia mas.



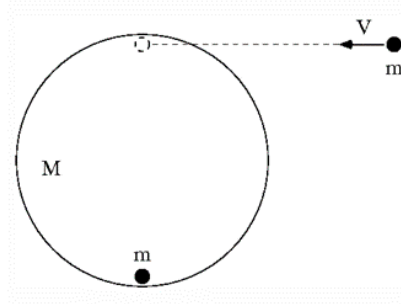
### Zadanie 4 (Jojo).

Na obu końcach, poziomego, jednorodnego, masywnego walca o promieniu  $R$  przymocowano nieważkie krążki o promieniu  $r < R$  tak, że ich osie pokrywają się z osią walca. Na każdy z krążków nawinięto nieważką nić w taki sposób, że obie nici mogą się swobodnie odwijać, gdy walec został na nich zawieszony w polu siły ciężkości o natężeniu  $g$ . Znaleźć przyspieszenie, z jakim zawieszony walec opuszcza się w trakcie odwijania nici. Znaleźć prędkość kątową, do jakiej rozpędzi się nieruchomy początkowo walec opuszczając się z wysokości  $H$  oraz prędkość środka masy, jaką wtedy uzyska.

### Zadanie 5.

Jednorodny krążek o masie  $M$  leży na gładkiej poziomej płaszczyźnie, po której może się poruszać bez tarcia. Na brzegu krążka zamocowana jest punktowa masa  $m$ . Punktowy pocisk o masie  $m$  nadlatuje z prędkością  $V$  styczną do obwodu krążka i zatrzymuje się tuż przy jego brzegu (patrz rysunek). Oblicz:

- a) z jaką prędkością liniową i jaką prędkością kątową zaczną poruszać się krążek po zderzeniu?
- b) jaka część energii kinetycznej pocisku zamienia się na energię kinetyczną ruchu postępowego krążka, a jaka obrotowego?



### Zadanie 6.

Płaski krążek o masie  $m$  i promieniu  $R$  zawieszony jest w jednorodnym polu grawitacyjnym na osi prostopadłej do jego powierzchni. Jak będzie zależała częstość drgań własnych  $\Omega$  tego krążka od odległości osi zawieszenia od środka jego masy? W jakim punkcie należy zawiesić krążek, aby częstość drgań własnych krążka była największa? Jaka jest długość zredukowana tego wahadła?