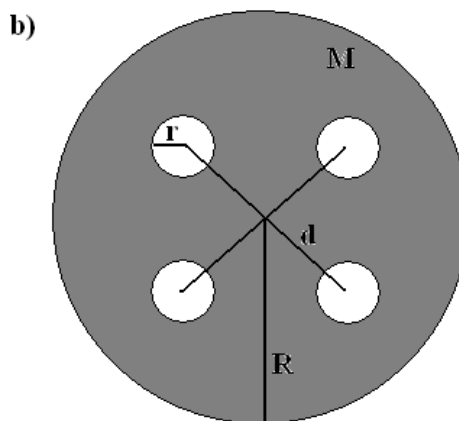
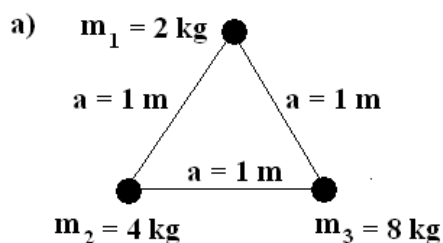


Zestaw 5

O ile nie podano inaczej, proszę przyjąć, że obiekty, o których mowa w zadaniach są jednorodne, tzn. mają stałą gęstość (liniową, powierzchniową lub objętościową).

1. Proszę znaleźć położenia środków mas układów przedstawionych poniżej:



2. Proszę znaleźć moment bezwładności krążka z wyciętymi otworami (zad. 1 b)) względem osi prostopadłej do jego płaszczyzny i przechodzącej przez jego środek symetrii, wykorzystując tablicowe wzory na momenty bezwładności oraz twierdzenie Steinera.

3. Proszę wyznaczyć moment bezwładności cienkiego pręta o długości l i masie m względem osi prostopadłej do tego pręta i przechodzącej przez jego środek.

4. Proszę wyznaczyć, korzystając z definicji, moment bezwładności cienkiego pręta o długości l i masie m względem osi prostopadłej do niego i przechodzącej:

- przez koniec tego pręta;
- przez punkt dzielący ten pręt w stosunku 1:3.

Proszę następnie sprawdzić poprawność wyników, raz jeszcze wykonując obliczenia, wykorzystując twierdzenie Steinera.

5. Pręt AB o długości $L = 4 \text{ m}$ nie jest jednorodny, jego gęstość zależy od odległości x od końca A: $\rho(x) = kx^2$, $k = 0,2 \text{ kg/m}^5$. Proszę znaleźć moment bezwładności tego pręta względem osi prostopadłej do niego i przechodzącej przez:

- jego (geometryczny) środek;
- koniec A;
- koniec B;
- środek masy.

6. Proszę znaleźć moment bezwładności cienkiego pierścienia o promieniu r i masie m względem osi prostopadłej do jego płaszczyzny przechodzącej przez jego środek.

7. Bardzo proszę wyznaczyć moment bezwładności cienkiego krążka o masie m i promieniu r , względem osi prostopadłej do niego i przechodzącej przez jego środek.

8. Proszę odnaleźć moment bezwładności walca o promieniu r , masie m i wysokości H względem osi przechodzącej przez jego oś symetrii.

9. Bardzo proszę wyznaczyć wzór opisujący moment bezwładności wydrążonego walca o masie M , wysokości H , promieniu wewnętrznym b , promieniu zewnętrznym a , względem jego osi symetrii.

10. Do jednorodnego pręta o masie m i długości l mogącego się obracać wokół osi przechodzącej przez jeden z jego końców i prostopadłej do niego przyłożono siłę o stałej wartości F , działającej pod kątem α (proszę porównać z rysunkiem). Proszę znaleźć szybkość kątową, jaką uzyska ten pręt po czasie t działania siły.



12. Pręt o masie m i długości l zawieszono za jeden z końców i odchyłono o kąt 90 stopni od pionu, a następnie swobodnie puszczono. Proszę znaleźć szybkość kątową pręta w momencie przechodzenia przez położenie równowagi i szybkość liniową punktów znajdujących się na jego końcu w tym momencie.

13. Z równi pochyłej o wysokości H i kącie nachylenia α stacza się bez poślizgu bryła o masie m i promieniu R (obręcz, krążek, walec, kula). Proszę znaleźć wartość przyspieszenia staczającej się bryły oraz wartość siły tarcia, która działa na bryłę.