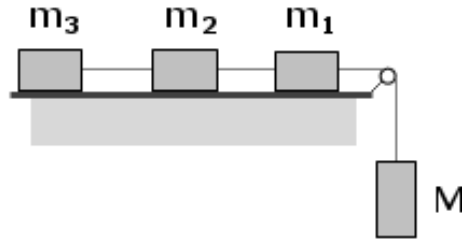


Fizyka Zestaw 6

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 wartość przyspieszenia układu przedstawionego na rysunku, jeśli współczynnik tarcia klocków o podłoże wynosi μ . Proszę podać warunek, który musi spełniać μ , aby ruch mógł zachodzić. Dla uproszczenia należy przyjąć, że współczynniki tarcia statycznego i kinematycznego (kinetycznego) są równe oraz, że nie występują żadne inne opory ruchu.

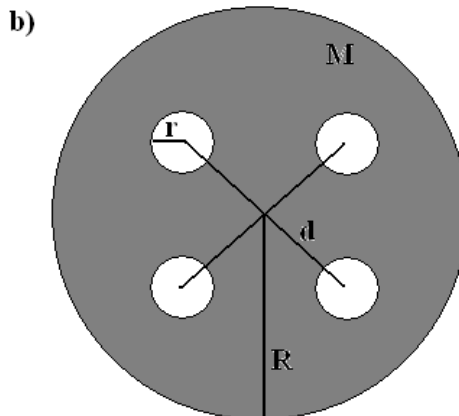
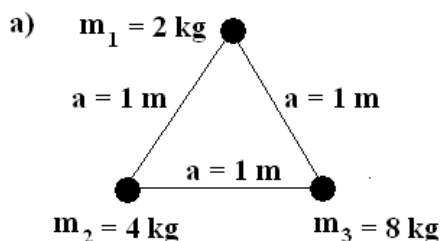


2. W poprzednim zadaniu proszę znaleźć wartości sił naciągu nici między masami m_2 i m_1 , przy założeniu, że układ się porusza (lina ślizga się po kołowrotku bez tarcia).
3. W układzie przedstawionym na rysunku w zadaniu 1 nie występuje tarcie między masami i poziomą powierzchnią. Masa krążka obrotowego wynosi m a jego promień R . Zakładając ruch obrotowy krążka sprzężony z ruchem postępowym mas (nić wprawia w ruch krążek nie ślizgając się po nim), proszę znaleźć wartość przyspieszenia układu oraz wartość siły napinającej nić między masą M i krążkiem.
4. Po równi pochyłej o kącie nachylenia α i wysokości H stacza się bryła mająca oś symetrii, która przechodzi przez jej środek masy. Moment bezwładności tej bryły wynosi I . Proszę wyprowadzić wzór na czas ruchu tej bryły oraz wartość prędkości jej środka masy u podnóża równi. Proszę porównać te wartości dla obręczy, krążka (walca), kuli i sfery (wydrążona kula o cienkiej powierzchni), zakładając, że wszystkie bryły mają ten sam promień i to samą masę.
5. Ciało wykonuje ruch po okręgu, przy czym promień tego okręgu to $R = 713$ m, a wartość prędkości liniowej tego ciała zależy od czasu następująco:

$$v(t) = 2t + 4t^3$$

- a) Proszę podać jednostki współczynników liczbowych w powyższym równaniu, jeśli wyrażone są one jako podstawowe w układzie SI.
- b) Proszę wyznaczyć czas od momentu rozpoczęcia obserwacji, po którym wartość przyspieszenia dośrodkowego będzie dwa razy większa od wartości przyspieszenia liniowego.

6. Proszę znaleźć położenia środków mas układów przedstawionych poniżej:



7. 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.

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

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

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

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

10. Pręt AB o długości $L = 4 \text{ m}$ nie jest jednorodny, jego gęstość liniowa zależy od odległości x od końca A: $\rho(x) = kx^2$, $k = 0,2 \text{ kg/m}^3$. Proszę znaleźć moment bezwładności tego pręta względem osi prostopadłej do niego i przechodzącej przez:

- a) jego (geometryczny) środek;
- b) koniec A;
- c) koniec B;
- d) środek masy.

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

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

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

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

15. Bardzo proszę odkryć formułę opisującą moment bezwładności cienkiego krążka o promieniu r i masie m względem osi przechodzącej przez jego środek i zawartej w jego płaszczyźnie.
16. Proszę znaleźć moment bezwładności kuli o promieniu R i masie M względem osi przechodzącej przez jej środek.
17. Proszę znaleźć, wykorzystując twierdzenie Steinera, moment bezwładności kuli z poprzedniego zadania względem osi, która jest styczna do jej powierzchni.