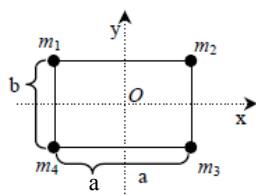
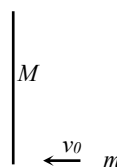


1. Cztery masy $m_1 = 5 \text{ kg}$, $m_2 = 4 \text{ kg}$, $m_3 = 3 \text{ kg}$, $m_4 = 2 \text{ kg}$, są połączone ze sobą sztywnymi prętami o pomijalnej masie i długościach $a = 4 \text{ m}$, $b = 3 \text{ m}$ (Rys. 1). Oblicz położenie środka masy dla układu.
2. Krakowiak i Krakowianka, która jest od niego lżejsza, podziwiają Łasek Wolski z łódki płynącej po zalewie w Kryspinowie. W chwili, gdy łódka jest nieruchoma na spokojnej wodzie, zamieniają się oni miejscami, które są odległe od siebie o 3 m i są położone symetrycznie względem środka łódki. Krakowiak zauważa, że łódka, która ma masę 30 kg przesuwa się przy tym o 40 cm względem wody (zakładamy brak tarcia) i na tej podstawie oblicza masę Krakowianki. Jeśli masa Krakowiaka wynosi 80 kg oblicz ile wynosi masa Krakowianki?
3. Obliczyć moment bezwładności układu względem osi z (prostopadłej do płaszczyzny xy i przechodzącej przez punkt O znajdujący się w środku układu) (Rys. 1). Wyznaczyć energię kinetyczną ruchu obrotowego, jeśli układ obraca się wokół osi z ze stałą prędkością kątową 6 rad/s .
4. Oblicz moment bezwładności cienkiego jednorodnego pręta o masie m i długości l względem osi centralnej (przechodzącej przez jego środek). Korzystając z twierdzenia Steinera oblicz moment bezwładności względem osi przechodzącej przez koniec pręta.
5. Oblicz moment bezwładności obręczy o masie m i promieniu R zawieszanej na cienkiej nieważkiej lince o długości $l = 2R$, dla osi prostopadłej do obręczy przechodzącej przez punkt zawieszenia linki.
6. Dana jest równia pochyła o wysokości 2 m i kącie nachylenia do poziomu 30° . Obliczyć końcowe prędkości ruchu postępowego oraz czasy, po jakich stoczą się po tej równi a) pierścień b) walec. Porównaj i uzasadnij wyniki.
7. Krążek o promieniu $R = 20 \text{ cm}$ może się obracać się bez tarcia wokół poziomej osi przechodzącej przez jego środek. Moment bezwładności krążka względem tej osi wynosi $I = 0.4 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Na obwodzie krążka jest nawinięta nitka o znikomo małej masie, na końcu której podwieszono ciało o masie $m = 6 \text{ kg}$. Początkowo układ utrzymywano w spoczynku, a potem pozwolono mu na ruch. W pewnej chwili energia kinetyczna ciała wyniosła $E_{kc} = 6 \text{ J}$. Ile wynosi w tej chwili energia kinetyczna ruchu obrotowego krążka? Jaką drogę przebyło ciało?
8. Dwie poziome tarcze wirują wokół pionowej osi przechodzącej przez ich środek. Momenty bezwładności tarcz wynoszą I_1 , I_2 , a ich prędkości kątowe ω_1 , ω_2 . Po upadku tarczy górnej na dolną obie tarcze (w wyniku działania sił tarcia) obracają się dalej jak jedno ciało. Obliczyć:
 - a) prędkość kątową tarcz po złączeniu,
 - b) pracę wykonaną przez siły tarcia.
9. Jednorodna belka o długości l i masie M może swobodnie obracać się wokół poziomej osi przechodzącej przez jeden z jej końców. W drugi koniec belki uderza kula o masie m mająca poziomą prędkość v_0 (Rys. 2). Kula grzęźnie w belce. Oblicz prędkość kątową belki tuż po uderzeniu kuli. Oblicz o jaki maksymalny kąt obróci się belka.
10. Łyżwiarka kręcąc piruet z opuszczonymi rękami obraca się z prędkością kątową ω_0 . Przy podniesieniu rąk do poziomu, jej moment bezwładności wzrasta do $3/2$ momentu początkowego I_0 . Jak i ile razy zmieni się jej energia kinetyczna?



Rys. 1



Rys. 2