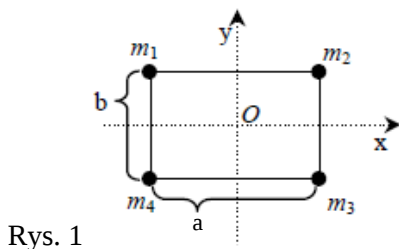
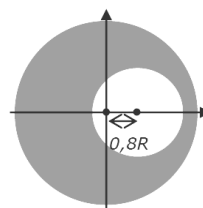


1. a) Oblicz położenie środka masy dla układu mas z rysunku 1 ($m_1 = 5 \text{ kg}$, $m_2 = 4 \text{ kg}$, $m_3 = 3 \text{ kg}$, $m_4 = 2 \text{ kg}$, $a = 4 \text{ m}$, $b = 3 \text{ m}$, punkt O znajduje się w środku układu).
 b) Okrągła tarcza o promieniu $2R$ ma wycięcie o promieniu R jak na rysunku 2. Oblicz położenie środka masy.



Rys. 1



Rys. 2

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. Cztery masy $m_1 = 3 \text{ kg}$, $m_2 = 4 \text{ kg}$, $m_3 = 3 \text{ kg}$, $m_4 = 2 \text{ kg}$, są połączone ze sobą sztywnymi prętami o pomijalnej masie i długościach $a = 4 \text{ m}$, $b = 3 \text{ m}$ (Rys. 1). Obliczyć moment bezwładności układu względem osi z (prostopadłej do płaszczyzny xy i przechodzącej przez punkt O znajdujący się w środku układu). 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. Oblicz moment bezwładności dysku o promieniu R i masie m względem osi prostopadłej do niego i przechodzącej przez jego środek.
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. 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 i c) kula.
9. Oblicz moment bezwładności jednorodnej powłoki sferycznej o promieniu R oraz masie M względem osi przechodzącej przez jej środek.