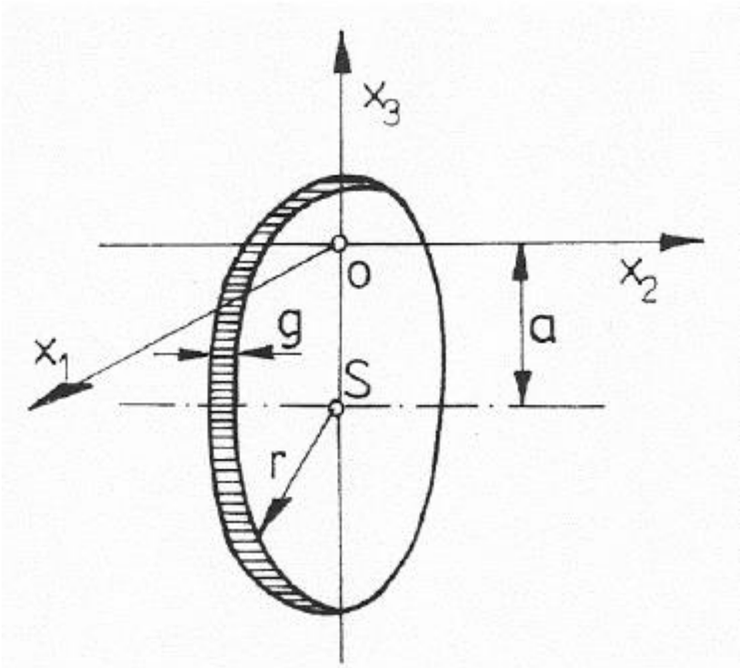
Zadanie 1

Korzystając z twierdzenia Steinera, obliczyć momenty bezwładności i momenty dewiacji względem osi dla jednorodnego dysku o promieniu r i grubości g. Masa dysku wynosi M, mimośród przesunięcia osi x2 w stosunku do osi obrotu dysku wynosi a.



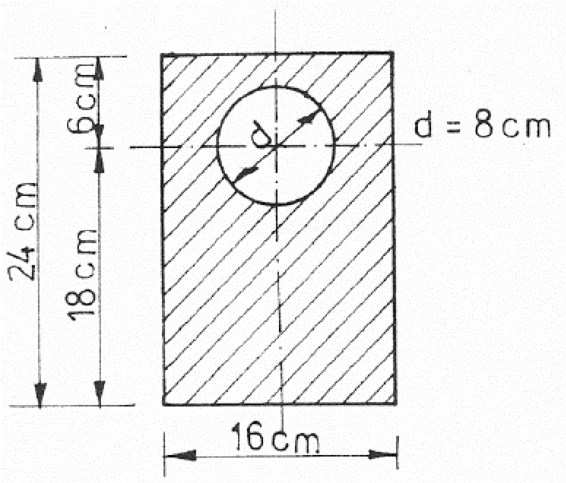
Odpowiedz:

$J_{11} = \frac{1}{12}M(3r^2 + g^2) + Ma^2$, $\quad J_{22} = 0{,}5Mr^2 + Ma^2$,

$J_{33} = \frac{1}{12}M(3r^2 + g^2)$.

Zadanie 2

Obliczyć główne centralne momenty bezwładności pola figury przedstawionej na rysunku. Otwór kołowy potraktować jako "figurę ujemną" i przy wyznaczaniu charakterystyk pola całej figury wszystkie charakterystyki tej figury odejmować.

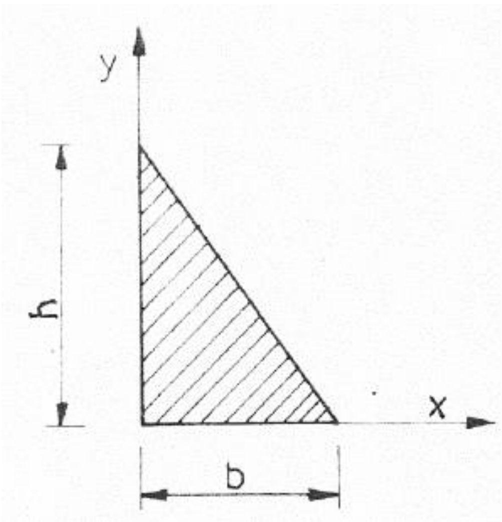


Odpowiedz:

$J_I = 16150\ cm^4$, $J_{II} = 7990\ cm^4$.

Zadanie 3

Korzystając z definicji, wyznaczyć położenie środka ciężkości oraz obliczyć momenty bezwładności i moment dewiacji pola trójkąta prostokątnego.

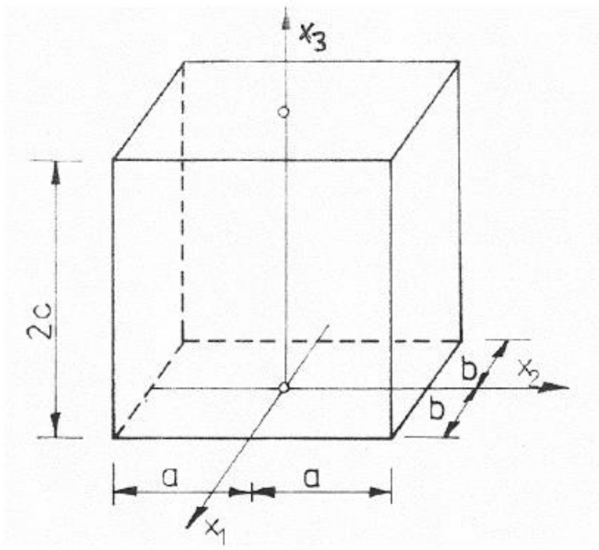


Odpowiedz:

$$x_S = \frac{1}{3}b\,, \qquad y_S = \frac{1}{3}h\,,$$
$$J_x = \frac{1}{12}bh^3\,,\ \ J_y = \frac{1}{12}hb^3\,,\ \ J_{xy} = \frac{1}{24}b^2h^2\,.$$

Zadanie 4

Korzystając z definicji, obliczyć momenty bezwładności względem osi x_1, x_2, x_3 jednorodnej bryły o kształcie prostopadłościanu. Masa bryły wynosi M

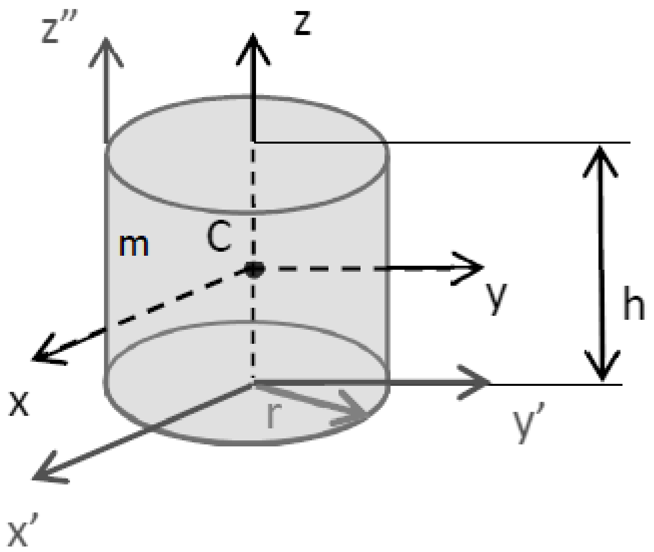


Odpowiedz:

$$J_{11} = \frac{M}{3}(a^2 + 4c^2)\,, \qquad J_{22} = \frac{M}{3}(b^2 + 4c^2)\,,$$
$$J_{33} = \frac{M}{3}(a^2 + b^2)\ .$$

Zadanie 5

Wyznaczyć moment bezwładności jednorodnego stalowego walca o masie m=1 kg i promieniu podstawy r=2 cm względem tworzącej powierzchni bocznej tego walca (oś z'') oraz osi (x') i (y'). Porównać wartości z momentami względem osi centralnych (x), (y) i (z).

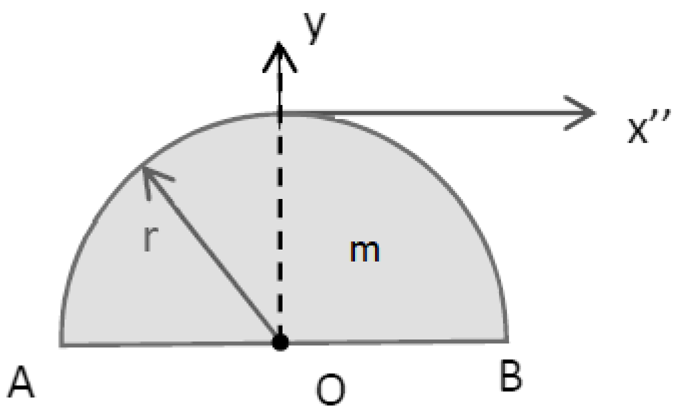


Odpowiedz:

$$I_{x'} = I_{y'} = 3.43 \cdot 10^{-3} \quad kgm^2, \; I_{z''} = 6 \cdot 10^{-4} \quad kgm^2$$
$$I_x = I_y = 9.33 \cdot 10^{-4} \; kgm^2, I_z = 2 \cdot 10^{-4} \; kgm^2$$

Zadanie 6

Wyznaczyć moment bezwładności cienkiej płytki w kształcie półkola o masie m i promieniu r względem osi stycznej (x'') równoległej do podstawy AB.



Odpowiedz:

$$I_{x''} = 0.4013 \, mr^2 \quad [kgm^2]$$