

Zadanie 1.

Obliczyć (wyprowadzić) momenty bezwładności względem osi symetrii prostopadłej do płaszczyzny figury i przechodzącej przez jeden z „wierzchołków” płaskich przekrojów o identycznej masie M :

- trójkąta równobocznego o boku a
- kwadratu o boku a
- okręgu o średnicy a

ODP: trójkąt: $\frac{5}{12}Ma^2$, kwadrat: $\frac{2}{3}Ma^2$, okrąg: $\frac{3}{8}Ma^2$.

Zadanie 2.

Jak w zadaniu 2, ale figury wykonano z jednorodnego cienkiego drutu.

ODP: trójkąt: $\frac{1}{2}Ma^2$, kwadrat: $\frac{17}{6}Ma^2$, okrąg: $\frac{1}{2}Ma^2$.

Zadanie 3.

Podać współrzędne środka ciężkości trójkąta prostokątnego o przyprostokątnych długości a, b , umieszczonego tak aby bok o dł. a znajdował się na osi Ox , bok o dł. b na osi Oy , a kąt prosty w środku układu współrzędnych, w przypadku gdy:

- a) wykonany został z blachy o gęstości powierzchniowej ρ_P ,
- b) wykonany został z drutu o gęstości liniowej ρ_L .

ODP: a) $x_c = a/3, y_c = b/3$, b) $x_c = (a - b + c)/4, y_c = (b - a + c)/4, c = \sqrt{a^2 + b^2}$

Zadanie 4.

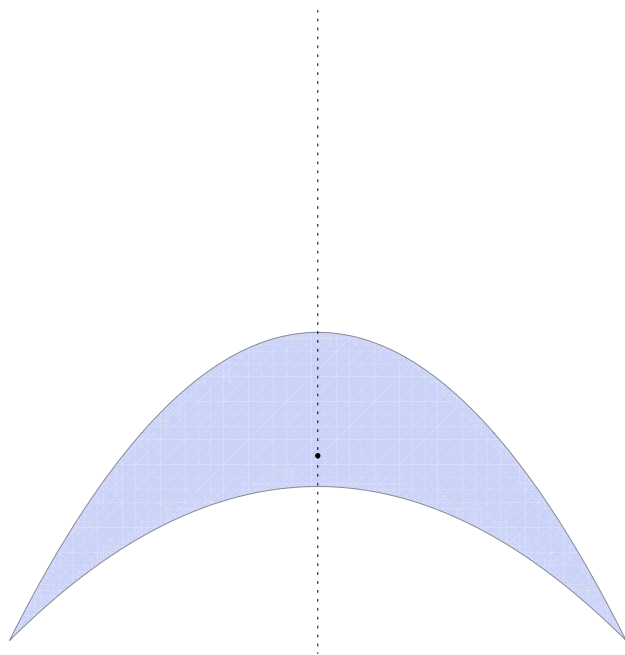
Obliczyć moment bezwładności sfery o promieniu R i masie M względem średnicy.

ODP: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/isph.html>

Zadanie 5.

Obliczyć moment bezwładności jednorodnego stożka o masie M promieniu R i wysokości H względem osi symetrii.

ODP: $\frac{3}{10}MR^2$.

Zadanie 6.

Wyznaczyć położenie środka ciężkości „bumerangu” (Rys. powyżej). Kształt „bumerangu” jest zdefiniowany nierównościami:

$$-(x/a)^2/2 - 1/2 < y/a < -(x/a)^2,$$

natomiast jego gęstość powierzchniowa wynosi σ .

Zadanie 7.

Oblicz współrzędne środka masy jednorodnego półokręgu o promieniu R .

Zadanie 8.

Oblicz tensor momentu bezwładności \mathcal{I} dla walca o masie M , promieniu R i wysokości H .

ODP:

$$\mathcal{I} = \begin{pmatrix} \frac{1}{12}M(H^2 + 3R^2) & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{12}M(H^2 + 3R^2) & 0 \\ 0 & 0 & \frac{MR^2}{2} \end{pmatrix}$$

Zadanie 9.

Dane są dwa koła rowerowe: przednie i tylne. Masa przedniego wynosi $m_1 = 1.8$ kg, masa tylnego $m_2 = 2.4$ kg. Oba koła zostały rozkręcone do prędkości kątowej $\omega = 6.28$ rad s^{-1} , a następnie podparte na końcu osi (**na jednym końcu**). Długość osi przedniego koła wynosi $d_1 = 110$ mm, a tylnego koła $d_2 = 135$ mm. W obu przypadkach zmierzono identyczny okres precesji $T = 4$ sekundy. Które koło ma większy moment bezwładności?