1. Oblicz całki:

a) $\iint\limits_{D} \frac{x^2}{y^2} dxdy$, gdzie D jest ograniczony krzywymi: $y = \frac{1}{x}$, $y = x$ oraz $x = 2$.

b) $\int\limits_{0}^{R} dx \int\limits_{0}^{\sqrt{R^2-x^2}} \ln(1 + x^2 + y^2)dxdy$,

c)$\iint\limits_{D} \sqrt{a^2 - x^2 - y^2}dxdy$, gdzie D jest ograniczony krzywą $(x^2 + y^2)^2 = a^2(x^2 - y^2)$.

d) $\iiint\limits_{V} (x^2 + y^2)dv$, gdzie $a^2 \leqslant x^2 + y^2 + z^2 \leqslant b^2$, $z \geqslant 0$

e)$\int\limits_{0}^{2a} dx \int\limits_{-\sqrt{2ax-x^2}}^{\sqrt{2ax-x^2}} dy \int\limits_{0}^{\sqrt{4a^2-x^2-y^2}} dz$,

2. a) Znaleźć środek ciężkości jednorodnej figury ograniczonej krzywymi: $y = \ln x$, $y = 0$, $x = e$.

b) Znaleźć moment bezwładności jednorodnego kwadratu o boku a i masie M względem wierzchołka.

3. Obliczyć objętość bryły ograniczonej powierzchniami:

a) $x^2 + y^2 + z^2 = 2az$, $x^2 + y^2 = z^2$ $(z^2 \geqslant x^2 + y^2)$, b) $(\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2})^2 = \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2}$.

4. Znaleźć współrzędne środka ciężkości jednorodnej części kuli: $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$, $x \geqslant 0$, $y \geqslant 0$, $z \geqslant 0$.

5. Oblicz $\int\limits_{K} ye^{-x}dl$, gdzie $K : x = \ln(1 + t^2)$, $y = 2\mathrm{arctg}t - t + 3$, $t \in [0, 1]$.

6. Wyznacz środek ciężkości części jednorodnej asteroidy: $x = R\cos^3 t$, $y = R\sin^3 t$, $t \in [0, \frac{\pi}{2}]$.

7. Oblicz $\int\limits_{\bar{AB}} (x^2 - 2xy)dx + (2xy + y^2)dy$, gdzie $\bar{AB}$ jest łukiem paraboli $y^2 = x$ od $A(1, 1)$ do $B(4, 2)$.

8. Oblicz $\int\limits_{K} (2a - y)dx + xdy$, gdzie K jest pierwszym łukiem cykloidy w kierunku zgodnym ze wzrostem parametru t.

9. Oblicz $\int\limits_{K} (xy + x + y)dx + (xy + x - y)dy$, gdzie $K : x^2 + y^2 = ax$, zorientowana dodatnio.

10. Oblicz $\int\limits_{K} \sqrt{x^2 + y^2}dx + y[xy + ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})]dy$, gdzie K jest brzegiem obszaru $D = \{(x, y) \in R^2 : x \in [1, e], 0 \leqslant y \leqslant \ln x\}$.

11. Oblicz $\int\limits_{(1,\pi)}^{(2,\pi)} (1 - \frac{y^2}{x^2} \cos \frac{y}{x})dx + (\sin \frac{y}{x} + \frac{y}{x} \cos \frac{y}{x})dy$.