4385.1. Найти объем тела, ограниченного тором

$$\left.\begin{aligned} x&=(b+a\cos\psi)\cos\varphi,\\ y&=(b+a\cos\psi)\sin\varphi,\\ z&=a\sin\psi \end{aligned}\right\}\qquad (0<a\leqslant b).$$

4386. Доказать формулу

$$\frac{d}{dt}\left\{\iiint\limits_{x^2+y^2+z^2<t^2} f(x,\ y,\ z,\ t)\,dx\,dy\,dz\right\}=$$

$$=\iint\limits_{x^2+y^2+z^2=t^2} f(x,\ y,\ z,\ t)\,dS+\iiint\limits_{x^2+y^2+z^2<t^2}\frac{\partial f}{\partial t}\,dx\,dy\,dz$$

$$(t>0).$$

С помощью формулы Остроградского вычислить следующие поверхностные интегралы:

4387. $\iint\limits_S x^2\,dy\,dz+y^2\,dz\,dx+z^2\,dx\,dy$, где S — внешняя сторона границы куба $0\leqslant x\leqslant a$, $0\leqslant y\leqslant a$, $0\leqslant z\leqslant a$.

4388. $\iint\limits_S x^3\,dy\,dz+y^3\,dz\,dx+z^3\,dx\,dy$, где S — внешняя сторона сферы $x^2+y^2+z^2=a^2$.

4389. $\iint\limits_S (x-y+z)\,dy\,dz+(y-z+x)\,dz\,dx+(z-x+y)\,dx\,dy$, где S — внешняя сторона поверхности

$$|x-y+z|+|y-z+x|+|z-x+y|=1.$$

4390. Вычислить $\iint\limits_S (x^2\cos\alpha+y^2\cos\beta+z^2\cos\gamma)\,dS$, где S — часть конической поверхности $x^2+y^2=z^2$ $(0\leqslant z\leqslant h)$ и $\cos\alpha$, $\cos\beta$, $\cos\gamma$ — направляющие косинусы внешней нормали к этой поверхности.

Указание. Присоединить часть плоскости $z=h$, $x^2+y^2\leqslant h^2$.

4391. Доказать формулу

$$\iiint\limits_V \frac{d\xi\,d\eta\,d\zeta}{r}=\frac{1}{2}\iint\limits_S \cos(r,\ n)\,dS,$$

где S — замкнутая поверхность, ограничивающая объем V, n — внешняя нормаль к поверхности S в текущей точке ее $(\xi,\ \eta,\ \zeta)$, $r=\sqrt{(\xi-x)^2+(\eta-y)^2+(\zeta-z)^2}$