ДЗ 1
Бакалавриат АУ, 2 курс информатики

1. Найдите массу, распределенную по части гиперболического параболоида $x^2 - y^2 = 2z$, вырезаемой цилиндром $x^2 + y^2 = 1$, с плотностью $\rho = \rho_0|z|$.
2. Вычислить интеграл
$$I = \iint\limits_{\Phi} y dS,$$
где Φ часть поверхности цилиндра $x = 2y^2 + 1$, при $y > 0$, вырезанная поверхностями $x = y^2 + z^2, x = 2, x = 3$.
3. Вычислите момент инерции I_z относительно оси Oz однородной (плотность равна $\rho_0 = const$) сферической оболочки $x^2 + y^2 + z^2 = a^2, z \geq 0$.
4. Вычислить интеграл:
$$\iint\limits_{S} (x-1)^3 dydz,$$
где S — внешняя сторона полусферы $x^2 + y^2 + z^2 = 2x, z \leq 0$.
5. Вычислить интеграл:
$$\iint\limits_{S} \frac{dxdy}{z},$$
где S — внешняя сторона эллипсоида $x^2/a^2 + y^2/b^2 + z^2/c^2 = 1, z \geq 0$.
6. Вычислить интеграл:
$$\iint\limits_{S} (2x^2 + y^2 + z^2) dydz,$$
где S — внешняя сторона боковой поверхности конуса $\sqrt{y^2 + z^2} \leq x \leq H$.

Стокс и только Стокс.

7. Вычислить интеграл:
$$\int\limits_{L} (x+z)dx + (x-y)dy + xdz,$$
где L — эллипс $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, z = c$, ориентированный отрицательно относительно вектора $(0; 0; 1)$.
8. Докажите, что подынтегральное выражение является полным дифференциалом и вычислите криволинейные интегралы
$$\int\limits_{AB} yzdx + xzdy + xydz,$$
где $A = (1, 2, 3)$, $B = (6, 1, 1)$.
9. Вычислить интеграл:
$$\int\limits_{L} \frac{xdy - ydx}{x^2 + y^2} + zdz + (x-y)dy + xdz,$$
где L — окружность $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$, $x + y + z = 0$, ориентированная положительно относительно вектора $(0; 0; 1)$.