

## ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ. ЗАНЯТИЕ № 1

1. Найти поверхности уровня скалярного поля  $u = \arcsin\left(\frac{z}{\sqrt{x^2+y^2}}\right)$ .
2. Найти поверхности уровня скалярного поля  $u = \exp(\mathbf{a} \cdot \mathbf{r})$ , где  $\mathbf{a}$  — постоянный вектор,  $\mathbf{r}$  — радиус-вектор точки.
3. Найти линии уровня плоского скалярного поля  $u = x^2 - y^2$  и нарисовать их.
4. Найти производную скалярного поля  $u = xyz$  в точке  $M_0(1, -1, 1)$  по направлению от точки  $M_0$  к точке  $M_1(2, 3, 1)$ .
5. Вычислить производную скалярного поля  $u = \arctan(xy)$  в точке  $M_0(1, 1)$ , принадлежащей параболе  $y = x^2$  по направлению возрастания параболы.
6. Найти производную скалярного поля  $u = xz^2 + 2yz$  в точке  $M_0(1, 0, 2)$  вдоль окружности

$$x(t) = 1 + \cos(t), \quad y(t) = \sin(t) - 1, \quad z(t) = 2.$$

7. Найти орт нормали к поверхности уровня скалярного поля

$$u = x^2 + y^2 + z^2.$$

8. Найти угол между градиентами функций  $u = \sqrt{x^2 + y^2}$  и  $v = x + y + 2\sqrt{xy}$  в точке  $M_0(1, -1)$ .
9. Выписать выражения для компонент градиента функции  $u$  в цилиндрических координатах.
10. Выписать выражения для компонент градиента функции  $u$  в сферических координатах.