

# 1 группа. Материалы седьмого занятия.

## Старые задачи

### Дифференциал

1. Дана функция  $f$ . Определите, есть ли у неё частные производные; производные по направлениям; дифференциал в точке  $(0, 0)$  и в случае наличия вычислите.

- $f(x, y) = xy$ ;
- $f(x, y, z) = (x + 1)^{(y+1)^{z+1}}$ ;
- $f(x, y) = \sqrt[3]{xy}$ ;
- $f(x, y) = \sqrt[3]{x^3 + y^3}$ ;
- $f(x, y) = e^{-1/(x^2+y^2)}$  при  $(x, y) \neq (0, 0)$  (и  $f(0, 0) = 0$ ).

2. Существует ли функция  $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ , не дифференцируемая в начале координат, производная которой по любому направлению (в начале координат) при этом равна нулю?

## Новые задачи

3. Найдите производную данной функции в данном направлении в данной точке.

- $f(x, y) = x \sin(x + y)$ , направление  $(-1, 0)$ , точка  $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$ ;
- $\log(x^2 + y^2 + z^2)$ , направление  $(-\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{2}{3})$ , точка  $(1, 2, 1)$ ;
- $x_1^2 + x_2^2 - x_3^2 + x_4^2$ , направление  $(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, 0, -\frac{2}{3})$ , точка  $(1, 3, 2, 1)$ .