

1. Сходится ли равномерно ряд $\sum_{n=1}^{\infty} x^2 e^{-nx^2}$ на множествах $E_1 = (0, \infty]$, $E_2 = (\delta, \infty)$, $\delta > 0$?

2. Найдите все точки разрыва функции $u(x, y) = \frac{1}{\ln|1 - x^2 - 4y^2|}$. Являются ли они устранимыми?

3. Найдите производную функции $f(x, y, z) = \ln(e^x + e^y + e^z)$ в точке $M(0, 0, 0)$ по направлению луча, образующего с осями координат x, y и z углы, соответственно равные $\pi/3, \pi/4$ и $\pi/3$.

4. Найдите дифференциал функции $u(x, y)$, заданной неявно уравнением $u = x + \operatorname{arctg}(y/(u - x))$.

5. Разложите по формуле Тейлора в окрестности точки $(0, 0, 1)$ функцию $f(x, y, z) = \ln(xy + z^2)$ до $o(\rho^2)$ ($\rho^2 = x^2 + y^2 + (z - 1)^2$).

6. Преобразуйте уравнение $y \frac{\partial z}{\partial x} - x \frac{\partial z}{\partial y} = (y - x)z$, принимая за новые переменные $u = x^2 + y^2$, $v = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$, а за новую функцию $\omega = \ln z - x - y$.

7. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 1} \sum_1^{+\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^x}$.