

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Факультет общей и прикладной физики

Первое задание по математическому анализу

Автор:
Студент гр. Б02-304
Головинов. Г.А.

Долгопрудный, 2024

Задача 1 (T14). Найдите вторые частные производные функции в данной точке

$$f(x, y, z) = (1+x)^\alpha (1+y)^\beta (1+z)^\gamma$$

Решение

$$f(x, y) \tag{1}$$

Задача 2 (T16). Найдите частные производные всех порядков функции $f(x, y, z) = \ln(x + y + z)$

Решение Положим $t = x + y + z$, тогда $f(t) = \ln(t)$

$$d^n f = \frac{(-1)^{n-1} (n-1)!}{t^n} dt^n \tag{2}$$

В свою очередь

$$dt^n = (dx + dy + dz)^n = \sum_{k_1, k_2, k_3} \binom{n}{k_1, k_2, k_3} dx^{k_1} dy^{k_2} dz^{k_3} \tag{3}$$

Чтобы найти некоторую частную производную необходимо выбрать k_1, k_2, k_3 , такие что $k_1 + k_2 + k_3 = n$, и она будет равна

$$\frac{\partial^n f}{\partial x^{k_1} \partial y^{k_2} \partial z^{k_3}} = \frac{(-1)^{n-1} (n-1)!}{(x + y + z)^n} \tag{4}$$