## <u>Вопрос 62 .</u> Производные высших порядков функции одной переменной

Пусть функция y=f(x) дифференцируема на некотором интервале .
Производная y'=f'(x) называется также первой производной функции f(x) (или производной первого порядка функции f(x)).

Если f'(x) дифференцируема на некотором интервале , то (f'(x))' называют второй производной функции y=f(x) (или производной второго порядка функции y=f(x)) и обозначают : y'' , f''(x).

Значение второй производной функции y=f(x) в точке $x_0$ обозначают : $y''(x_0)$ , $f''(x_0)$.

Если f''(x) дифференцируема на некотором интервале , то (f''(x))' называют третьей производной функции y=f(x) (или производной третьего порядка функции f(x)).

Продолжая этот процесс, назовём n-ой производной функцию y=f(x) её производную от производной порядка n-1 :

$$y^{(n)}=(y^{(n-1)})'$$
$$f^{(n)}(x)=(f^{(n-1)}(x))'V$$

Дифференциалом второго порядка $d^2y$ функции y=f(x) называется дифференциалом от дифференциала первого порядка этой функции :

$$d^2y=d(dy)$$

Дифференциалом n-ого порядка $d^ny$ функции y=f(x) называется дифференциалом от дифференциала (n-1)-ого порядка этой функции :

$$d^ny=d(d^{n-1}y)$$

### Механический смысл второй производной

Если точка движется прямолинейно по закону S=S(t), то $S'(t_0)$ – скорость изменения пути в момент времени $t_0$ .

Следовательно, вторая производная по времени $S''(t_0)=(S'(t_0))'=V'(t)$-скорость изменения скорости или ускорения в момент времени $t_0$ .

### Производная неявной функции

F(x,y)=0-неявная функция

Для нахождения производной неявной функции надо продифференцировать обе части уравнения, рассматривая y как функцию от x. Затем из полученного уравнения выразить y.

Производная функций, заданных параметрически :

$$\frac{dy}{dx} = y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$$