8.8. ПРОИЗВОДНЫЕ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ

До сих пор мы рассматривали производные функций первого порядка.

Первая производная функции $f'(x)$

сама является функцией, которая может иметь производную.

Производной n –го порядка называется производная от производной n-1 –го порядка.

Обозначается:

$f''(x)$ **- производная второго порядка**

$f'''(x)$ **- производная третьего порядка**

$f^{(4)}(x)$ **- производная четвертого порядка**

$f^{(n)}(x)$ **- производная n -го порядка**

Выясним механический смысл второй производной.

Если точка движется прямолинейно по закону *S=S(t)*, то

$$S'(t_0)$$

- *<u>есть скорость изменения пути в момент времени</u> t_0.*

Следовательно, вторая производная по времени

$$S''(t_0) = \left(S'(t_0)\right)' = v'(t_0)$$

<u>- есть скорость изменения скорости, или ускорение, в момент времени t_0.</u>

ПРИМЕР.

Найти вторую производную функции

$$y = x^2 \cdot e^{-3x}$$

$$y' = \left(x^2 \cdot e^{-3x}\right)' = 2x \cdot e^{-3x} - x^2 \cdot 3e^{-3x} = e^{-3x}(2x - 3x^2)$$

$$y'' = \left(e^{-3x}(2x - 3x^2)\right)' =$$

$$= -3e^{-3x}(2x - 3x^2) + e^{-3x}(2 - 6x) =$$

$$= e^{-3x}(-6x + 9x^2 + 2 - 6x) = e^{-3x}(9x^2 + 2 - 12x)$$