

... натуральными логарифм...

Функция  $y = \ln x$ , её свойства,

...

$\log_e x$

$e \approx 2,7$

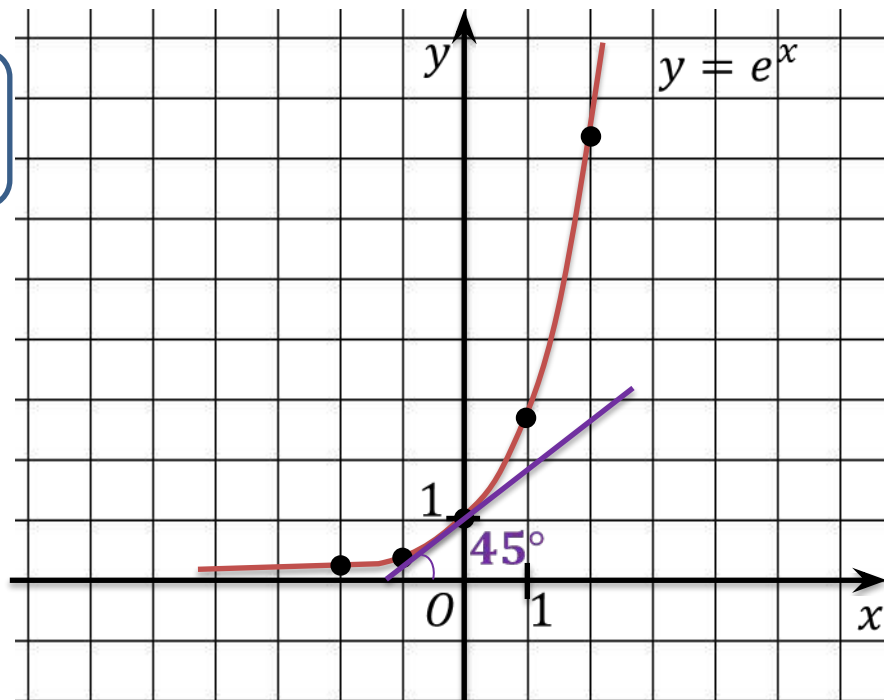
**l** – логарифм  
**n** – натуральный

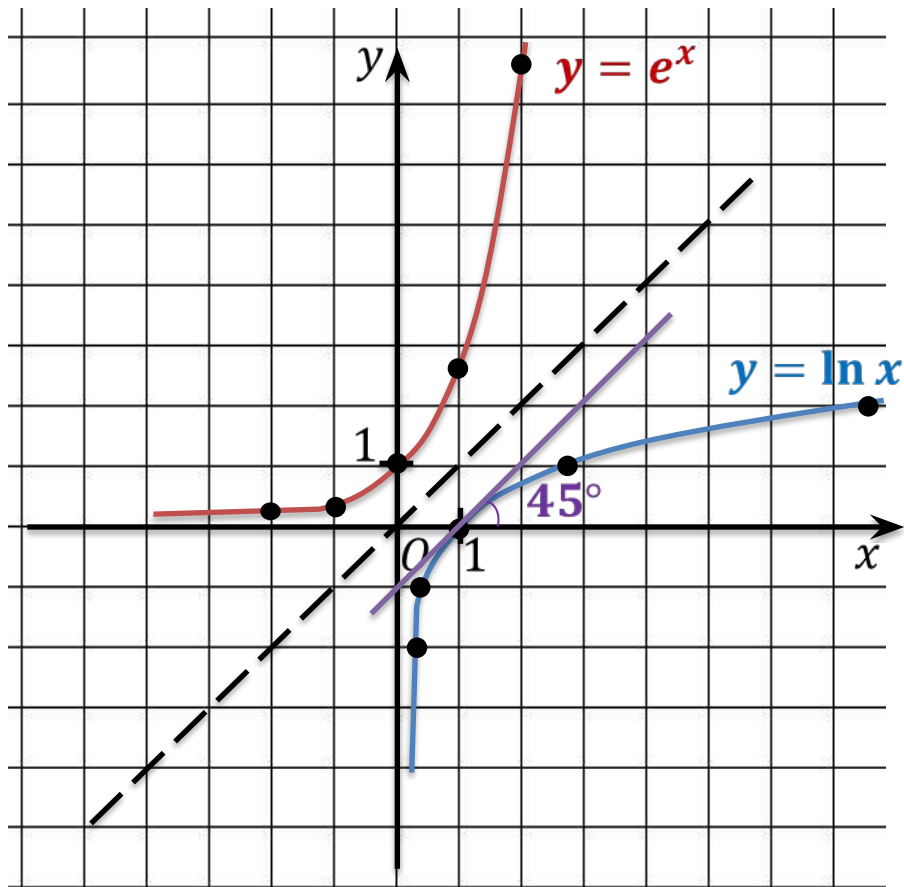
$\log_e x = \ln x$

$\log_e 2 = \ln 2$

$\log_e 5 = \ln 5$

$\log_e 7 = \ln 7$





$$y = \ln x$$

1.  $D(y) = (0; +\infty)$
2.  $E(y) = (-\infty; +\infty)$
3. функция не является ни четной, ни нечетной
4. функция возрастает на  $D(y)$
5. функция не ограничена ни сверху, ни снизу
6.  $y_{\text{наиб}}$ ,  $y_{\text{наим}}$  – не существует
7. функция непрерывная на  $D(y)$
8. функция выпукла вверх на  $D(y)$
9. функция дифференцируема на  $D(y)$

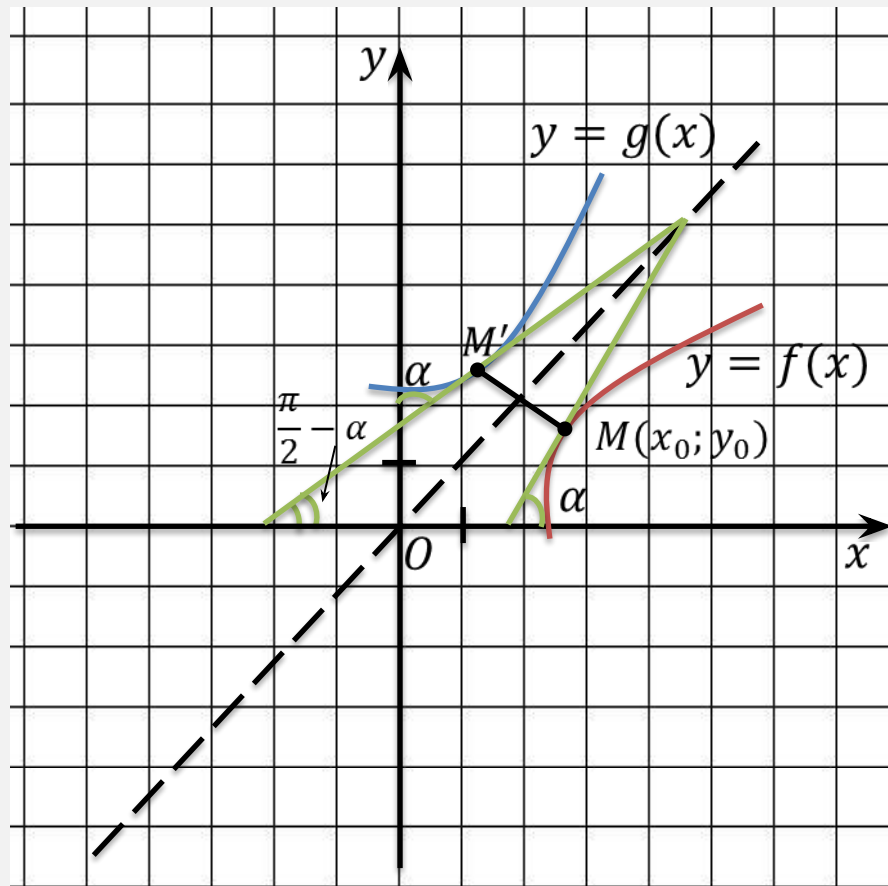
$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = f'(x_0)$$

$$M'(y_0; x_0)$$

$$g'(y_0) = \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right) = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{1}{f'(x_0)}$$

$$(g(x))' = \frac{1}{f'(x)}$$



$$y'_x = \frac{1}{x'_y}$$

$$\left. \begin{array}{l} y = \ln x \Rightarrow y'_x = (\ln x)' = \frac{1}{(e^y)'} \\ y = \ln x \Leftrightarrow e^y = x \end{array} \right\} \Rightarrow (\ln x)' = \frac{1}{x}$$

# Пример:

• Вычислить значение производной функции  $y = \ln(5x - 3)$  в точке  $x = 1$ .

Решение:

$$f'(kx + m) = kf'(kx + m)$$

$$(\ln(5x - 3))' = 5 \cdot \frac{1}{5x - 3} = \frac{5}{5x - 3}$$

$$y'(1) = \frac{5}{5 \cdot 1 - 3} = \frac{5}{2} = 2,5$$

Ответ:  $y'(1) = 2,5$ .

# Пример:

Найти производную функции  $y = x^2 \ln x$ .

Решение:

$$(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$$

$$(x^2 \ln x)' = 2x \cdot \ln x + x^2 \cdot \frac{1}{x} = x(2 \ln x + 1)$$

Ответ:  $y' = x(2 \ln x + 1)$ .

# Пример:

Найти уравнение касательной к графику функции  $y = \ln x$  в точке  $x_0 = e$ .

Решение:

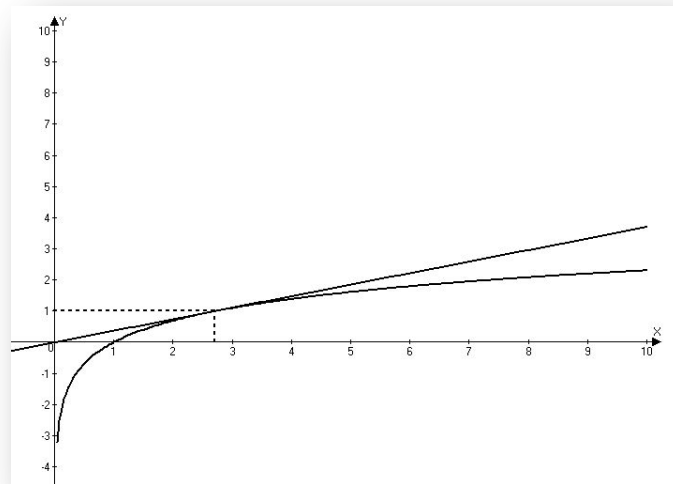
$$y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$$

$$f(x_0) = \ln e = 1$$

$$f'(x) = \frac{1}{x} \Rightarrow f'(x_0) = \frac{1}{e}$$

$$y = 1 + \frac{1}{e}(x - e) = 1 + \frac{x}{e} - \frac{e}{e} = \frac{x}{e}$$

Ответ:  $y = \frac{x}{e}$ .





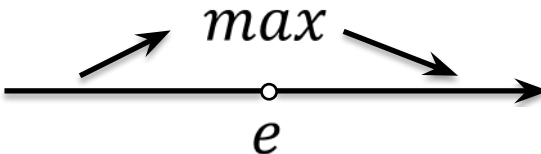
# Пример:

Исследовать на экстремум функцию  $y = \frac{\ln x}{x}$ .

Решение:

$$y'(x) = (x^{-1} \cdot \ln x)' = -\frac{1}{x^2} \cdot \ln x + x^{-1} \cdot \frac{1}{x} = \frac{1 - \ln x}{x^2}$$

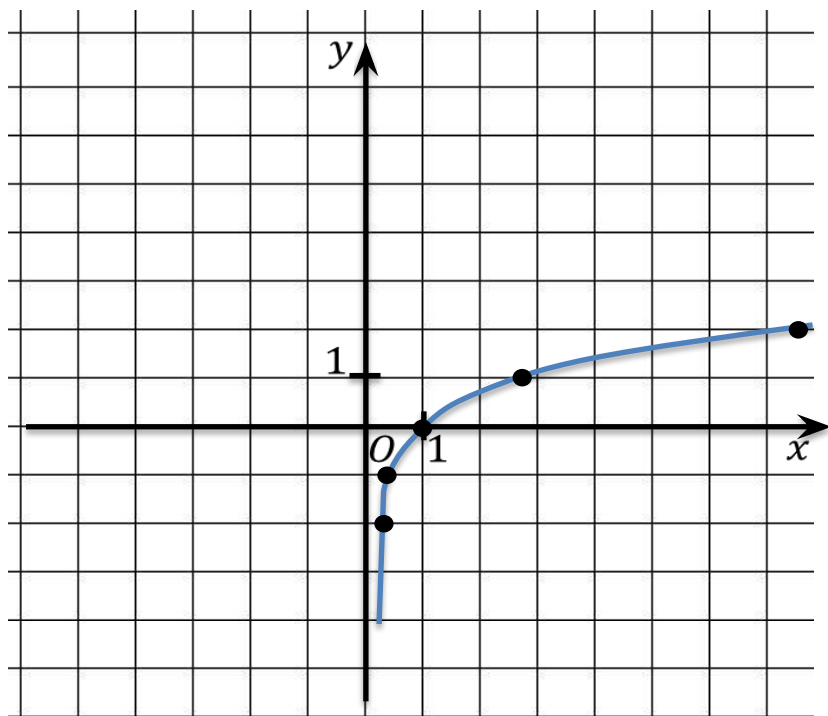
$$y'(x) = 0 \Leftrightarrow \frac{1 - \ln x}{x^2} = 0 \Leftrightarrow 1 = \ln x \Leftrightarrow x = e$$

$$\left. \begin{array}{l} x < e \Rightarrow y' > 0 \\ x > e \Rightarrow y' < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow e\text{-точка максимума}$$


$$y_{max} = \frac{\ln e}{e} = \frac{1}{e}$$

$$y = \ln x$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$



1.  $D(y) = (0; +\infty)$
2.  $E(y) = (-\infty; +\infty)$
3. функция не является ни четной, ни нечетной
4. функция возрастает на  $D(y)$
5. функция не ограничена ни сверху, ни снизу
6.  $y_{\text{наиб}}$ ,  $y_{\text{наим}}$  – не существует
7. функция непрерывная на  $D(y)$
8. функция выпукла вверх на  $D(y)$
9. функция дифференцируема на  $D(y)$