

## 22.17 Sievennä funktio ensin muotoon



$f(x) = a \ln x + b$  ja määritä sitten sen derivaatafunkti.

a)  $f(x) = 3 \ln x - \ln 2x$

b)  $f(x) = \ln x^2 + \ln \frac{2}{x}$

c)  $f(x) = \ln \sqrt{x} - \ln \sqrt[3]{x}$

$$\begin{aligned} \text{a) } f(x) &= 3 \ln x - (\ln 2 + \ln x) \\ &= 3 \ln x - \ln 2 - \ln x \\ &= \underbrace{2 \ln x}_a - \underbrace{\ln 2}_b \end{aligned}$$

$$f'(x) = 2 \cdot \frac{1}{x} - 0 = \frac{2}{x}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } f(x) &= 2 \ln x + \ln 2 - \ln x \\ &= \ln x + \underbrace{\ln 2}_b \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \text{c) } f(x) &= \ln x^{\frac{1}{2}} - \ln x^{\frac{1}{3}} \\ &= \frac{1}{2} \ln x - \frac{1}{3} \ln x = \frac{1}{6} \ln x \end{aligned}$$

$$f'(x) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{x} = \frac{1}{6x}$$





23.4 Määritä funktion  $f(x) = x^2 e^x$  suurin ja pienin arvo välillä  $[-4, 1]$ .

$$f'(x) = 2x e^x + x^2 e^x$$

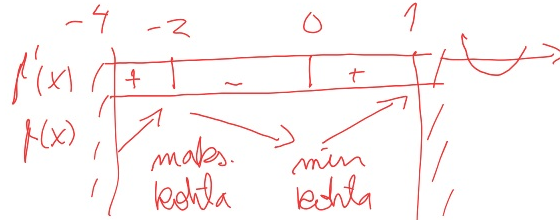
$$= \underbrace{e^x}_{>0} (2x + x^2)$$

$$f'(x) = 0, \text{ kun } 2x + x^2 = 0$$

$$x(2+x) = 0$$

$$x = 0 \vee 2+x = 0$$

$$x = -2$$



$$f(-4) = (-4)^2 \cdot e^{-4} = \frac{16}{e^4} \approx 0,29$$

$$f(-2) = (-2)^2 \cdot e^{-2} = \frac{4}{e^2} \approx 0,54$$

$$f(0) = 0^2 \cdot e^0 = 0 \quad (\text{pienin})$$

$$f(1) = 1^2 \cdot e = e \approx 2,7 \quad (\text{suurin})$$



22.20 Määritä funktion  $f$  määrittelyjoukko ja derivaatafunktio.

a)  $f(x) = \ln(\ln x)$

b)  $f(x) = \lg(\ln x)$

b) Mj  $\lg \frac{x}{x > 0} \Rightarrow \ln x > 0$

$$\ln x = 0, \text{ kun}$$

$$\ln e^0 = 0$$

$$x = e^0 = 1$$

$$\Rightarrow \text{Mj. } x > 1$$

a)  $f(x) = \lg(\ln x) = \log_{10}(\ln x)$

$$f'(x) = \frac{1}{\ln 10 \cdot \ln x} \cdot \frac{1}{x}$$

$$= \frac{1}{x \ln x \ln 10}$$