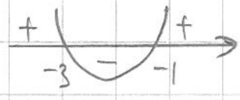
Kolmion pinta-ala: $A = \frac{1}{2}|b|\cdot|c| = \frac{1}{2}|bc| = \frac{1}{2}|2\cancel{a}\cdot\frac{2}{\cancel{a}}|$

$= \frac{1}{2}|4| = \frac{1}{2}\cdot 4 = 2$ vakio

$\Rightarrow$ väite

12. Rationaalifunktion ääriarvot

12.2 $f(x) = \dfrac{3x^2-9}{x+2}$ $\quad f$ jatk. ja deriv., kun $x \neq -2$



$$f'(x) = \frac{6x(x+2)-(3x^2-9)\cdot 1}{(x+2)^2} = \frac{3x^2+12x+9}{\underbrace{(x+2)^2}_{>0}} = 0 \quad |\cdot(x+2)^2$$

$\Leftrightarrow 3x^2+12x+9=0 \quad \Leftrightarrow x = \begin{cases} -1 \\ -3 \end{cases}$

		-3		-2		-1	
f'	+		−		−		+
f	↗	max	↘		↘	min	↗

a) f kasvava väleillä $]-\infty, -3]$ ja $[-1, \infty[$

f vähenevä $-\,\shortparallel\,-$ $[-3, -2[$ ja $]-2, -1]$

b) maksimikohta $x = -3$, minimikohta: $x = -1$

12.4 $g(x) = \dfrac{24x^2}{\underbrace{1+x^4}_{\geq 0}}$ $\quad g$ jatk. ja deriv. $\mathbb{R}$:ssä (tai välillä $[-2,2]$)

$$g'(x) = \frac{48x(1+x^4)-24x^2\cdot 4x^3}{(1+x^4)^2} = \frac{-48x^5+48x}{(1+x^4)^2} = 0 \quad |\cdot(1+x^4)^2$$

$\Leftrightarrow -48x^5+48x=0 \quad \Leftrightarrow 48x(-x^4+1)=0$

$\Leftrightarrow x=0$ tai $-x^4+1=0$

$\Leftrightarrow 1 = x^4 \quad |\sqrt[4]{\ } \quad \Leftrightarrow x = \pm 1$

g jatk. ja deriv. suljetulla välillä $[-2, 2] \Rightarrow$ riittää laskea

g:n arvot:

- välin päätekohdissa: $g(\pm 2) = \dfrac{24\cdot 4}{1+16} = \dfrac{96}{17}$ $(\approx 5{,}6)$

- g':n 0-kohdissa: $g(0) = 0$ pienin arvo

$g(\pm 1) = \dfrac{24}{2} = 12$ suurin arvo

12.8 $f(x) = \dfrac{1}{x^3} - \dfrac{1}{x^4}$, $x \neq 0$, f jatk. ja deriv. väl. $[1,2]$

$$f'(x) = \frac{0\cdot x^3 - 1\cdot 3x^2}{(x^3)^2} - \frac{0\cdot x^4 - 1\cdot 4x^3}{(x^4)^2} = \frac{-3x^2}{x^6} + \frac{4x^3}{x^8} = \frac{-3}{x^4} + \frac{4}{x^5} = 0 \,|\cdot x^5$$

$\Leftrightarrow -3x+4=0 \quad \Leftrightarrow x = \frac{4}{3}$

Riittää laskea f:n arvot

- päätepisteissä: $f(1) = \frac{1}{1} - \frac{1}{1} = 0$ $\quad f(2) = \frac{{}^{2)}1}{8} - \frac{1}{16} = \frac{2}{16} - \frac{1}{16} = \frac{1}{16}$ $(=0{,}0625$