$\Leftrightarrow 3x^2+12x+9=0 \quad |:3 \quad \Leftrightarrow x^2+4x+3=0 \quad \Leftrightarrow x = \begin{cases} -3 \\ -1 \end{cases}$

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

$+ \quad - \quad +$, $-3 \quad -1$

$$f'(x) = \frac{\overbrace{3x^2+12x+9}}{\underbrace{(x+2)^2}_{>0}}$$

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

f (aidosti) vähenevä — " — $[-3, -2[$ ja $]-2, -1]$

b) maksimikohta: $x = -3$

minimikohta: $x = -1$

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

$$g'(x) = \frac{48x \cdot (1+x^4) - 24x^2 \cdot 4x^3}{(1+x^4)^2} = \frac{48x + 48x^5 - 96x^5}{(1+x^4)^2}$$

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

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

$\Leftrightarrow 48x = 0 \quad |:48$ tai $\quad 1 - x^4 = 0$

$\Leftrightarrow x = 0 \qquad 1 = x^4 \quad |\sqrt[4]{}$

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

- päätekohdat: $g(-2) = \dfrac{24 \cdot (-2)^2}{1+(-2)^4} = \dfrac{96}{17}$

$g(2) = \dfrac{96}{17}$

- g':n 0-kohdat: $g(0) = 0$

$g(+1) = 12$

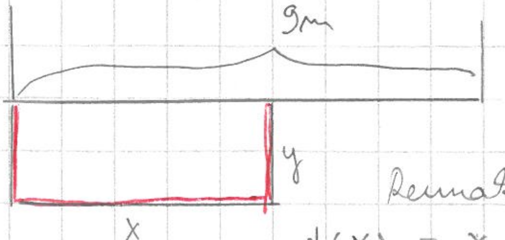
$g(-1) = 12$

$\Rightarrow$ suurin arvo: 12

pienin arvo: 0

13. Soveltavia tehtäviä rationaalifunktioista

13.1



pinta-ala: $xy = 7 \quad |:x \quad \Leftrightarrow y = \dfrac{7}{x}$

Rajatilanteet: $x = 0{,}5$

$x = 9$

$y = \dfrac{7}{x} = 0{,}5 \Leftrightarrow x = \dfrac{7}{0{,}5} = 14$

Reunakiveä tarvitaan

$f(x) = x + 2y = x + 2 \cdot \dfrac{7}{x} = x + \dfrac{14}{x}$