

12.15



Määritä funktion $f(x) = \frac{1}{x} - \frac{1}{x^3}$ ääriarvo-
kohdat.

My $x \neq 0$

$$f(x) = x^{-1} - x^{-3}$$

$$f'(x) = -1 \cdot x^{-2} - (-3) \cdot x^{-4}$$

$$= -\frac{1}{x^2} + \frac{3}{x^4}$$

$f'(x) = 0$, kun

$$-\frac{1}{x^2} + \frac{3}{x^4} = 0$$

$$\frac{-x^2 + 3}{x^4} = 0$$

kun

$$-x^2 + 3 = 0$$

$$x^2 = 3 \quad || \sqrt{\quad}$$

$$x = \pm \sqrt{3}$$

Tulokkaariot:

	$-\sqrt{3}$	0	$\sqrt{3}$	
$f'(x)$	-	+	+	-
$g(x)$	↘	↗	↘	↗

min
kohta

max.
kohta



12.18 Osoita derivaattaa käyttäen, että funktio

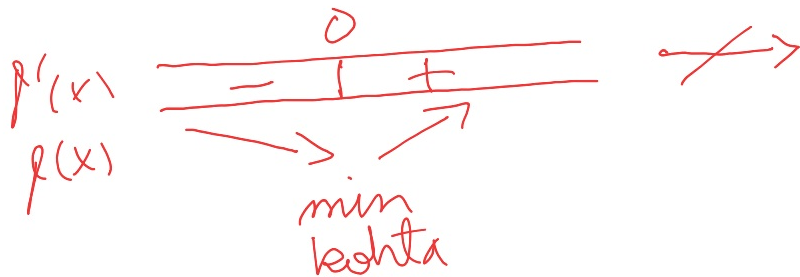
$$h(x) = \frac{x^2 - 4}{x^2 + 2} + 3 \text{ saa vain positiivisia arvoja.}$$

$$f' = \frac{2x(x^2 + 2) - (x^2 - 4) \cdot 2x}{(x^2 + 2)^2}$$
$$= \frac{2x^3 + 4x - (2x^3 - 8x)}{(x^2 + 2)^2}$$

$$= \frac{12x}{(x^2 + 2)^2}$$

$$f'(x) = 0, \text{ kun } 12x = 0$$
$$x = 0$$

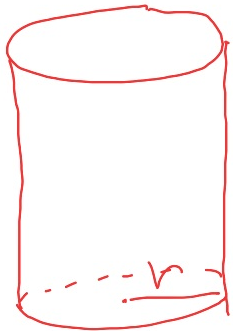
Julkenkaario:



$$\text{Minimiarvo: } f(0) = \frac{0^2 - 4}{0^2 + 2} + 3 = 1 > 0$$

Funktio on kaikkialla ja pienin arvo > 0
 \Rightarrow funktio saa vain positiivisia arvoja

13.4 Suoran ympyrälierion muotoisen säilyketölkkin tilavuus on 4,0 litraa. Miten säilyketölkkin korkeus ja pohjan säde on valittava, jotta sen valmistamiseen kuluu mahdollisimman vähän peltiä? Anna vastaukset millimetrin tarkkuudella.



$$V = \pi r^2 h = 4000 \text{ cm}^3$$

$$h = \frac{4000}{\pi r^2}$$

$$A = 2\pi r^2 + 2\pi r h$$

$$= 2\pi r^2 + 2\pi r \cdot \frac{4000}{\pi r^2}$$

$$A(r) = 2\pi r^2 + \frac{8000}{r}$$

$$\frac{4000}{\pi \cdot 8.602540138^2}$$

14.33190343

17.20508028

= h ≈ 17,2 cm

Kulkenkaario:

A'
A



$$\frac{d}{dr} \left(2\pi r^2 + \frac{8000}{r} \right)$$

$$\text{solve} \left(\frac{d}{dr} \left(2\pi r^2 + \frac{8000}{r} \right) = 0, r \right)$$

$$\text{solve} \left(\frac{d}{dr} \left(2\pi r^2 + \frac{8000}{r} \right) = 0, r \right)$$

$$\frac{4 \cdot r^3 \cdot \pi - 8000}{r^2} \Big|_{r=8}$$

$$\frac{4 \cdot r^3 \cdot \pi - 8000}{r^2} \Big|_{r=9}$$

$$\frac{4 \cdot r^3 \cdot \pi - 8000}{r^2} = A'$$

$$\left\{ r = \frac{10 \cdot 2^{\frac{1}{3}}}{\pi^{\frac{1}{3}}} \right\}$$

{r=8.602540138}

-24.46903509

14.33190343

= A'

A' = 0, kun
r ≈ 8,60

} A':n
merkin