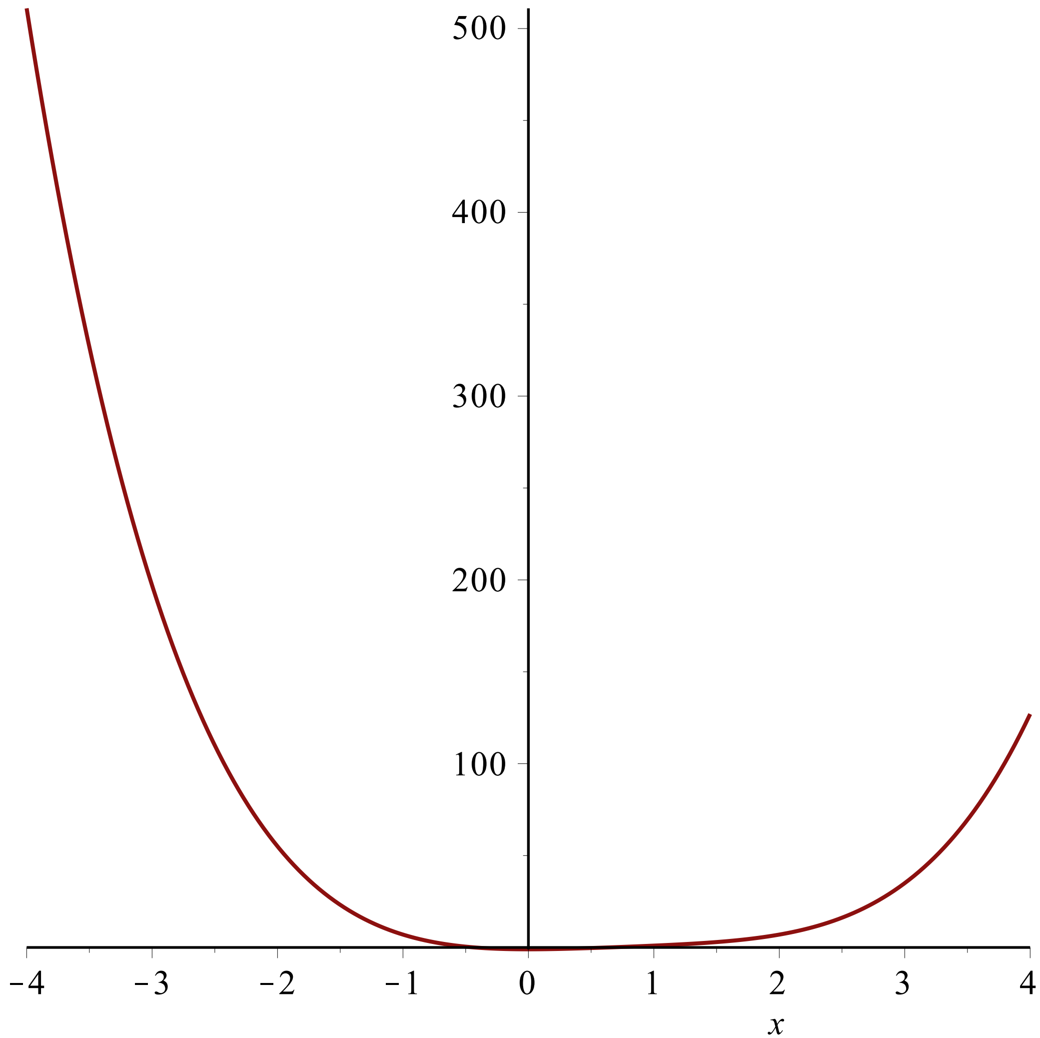
Oppgave 3.3.18

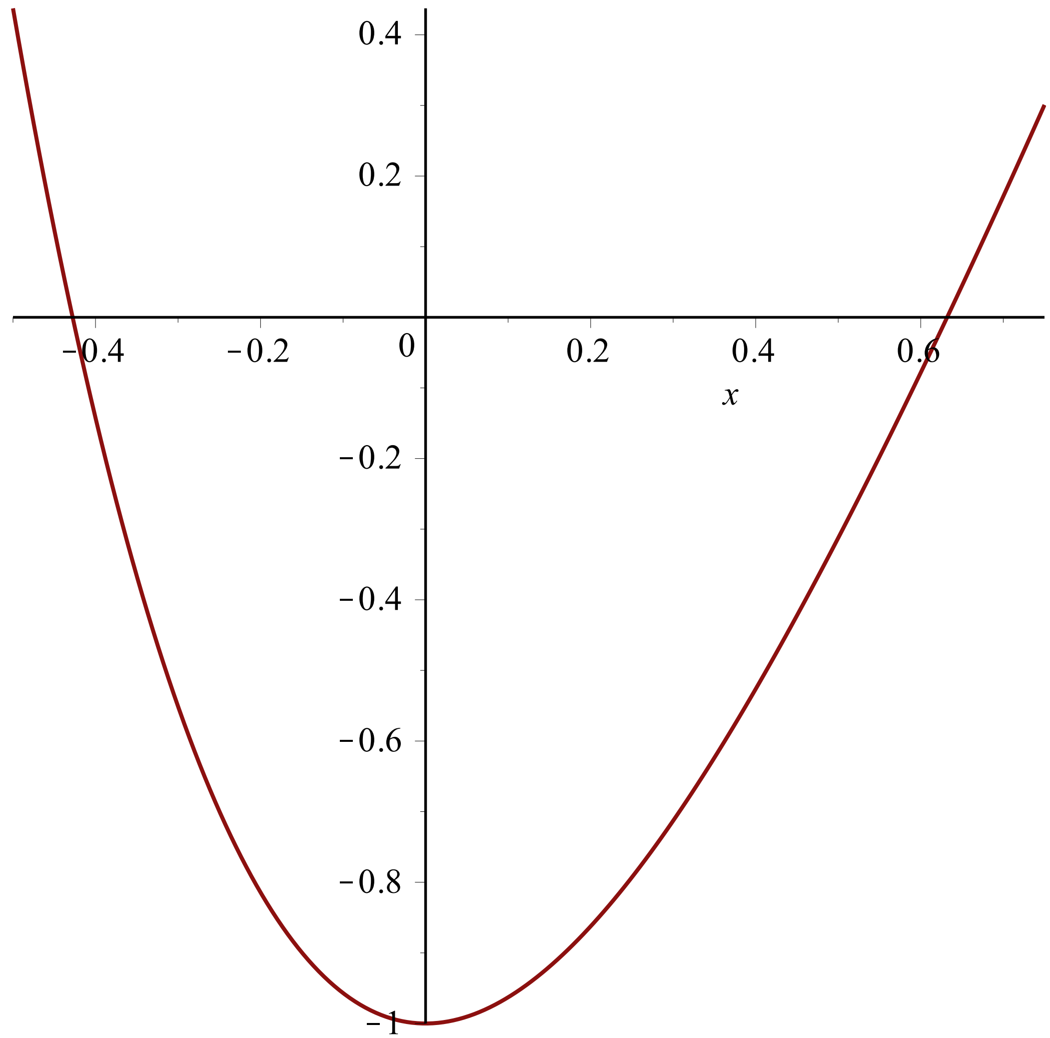
a)

> $plot\left(x^4 - 3\,x^3 + 4\,x^2 - 1, x = -4\,..4\right)$



Funksjonen har bare ett maksimum på intervallet, og det ligger i randpunktet $x = -4$. Den har også bare ett minimum. Det må ligge mellom $x = -\frac{1}{2}$ og $x = \frac{3}{4}$. For å få bedre presisjon ser vi på grafen for $\frac{1}{2} < x < \frac{3}{4}$

> $plot\left(x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 1, x = -\frac{1}{2} .. \frac{3}{4}\right)$



Med andre ord, funksjonen har maksimum for $x = -4$ og minimum for $x \approx 0$.
Funksjonsverdiene i de to punktene er henholdsvis

> $subs\left(x = -4, x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 1\right)$

$$511 \quad (1$$

og

> $subs\left(x = 0, x^4 - 3\,x^3 + 4\,x^2 - 1\right)$

$$-1 \tag{2}$$

Funksjonen har også lokale maksimums- og minimumspunkter i disse punktene. I tillegg har den et lokalt maksimum for $x = 4$ der funksjonsverdien er

> $subs\left(\mathrm{x} = 4, x^4 - 3\,x^3 + 4\,x^2 - 1\right)$

$$127 \tag{3}$$

Oppgave 3.3.19

Jeg velger funksjonen $-x^3 + 8\,x^2 + \mathrm{sqrt}(10 + x) - 100$

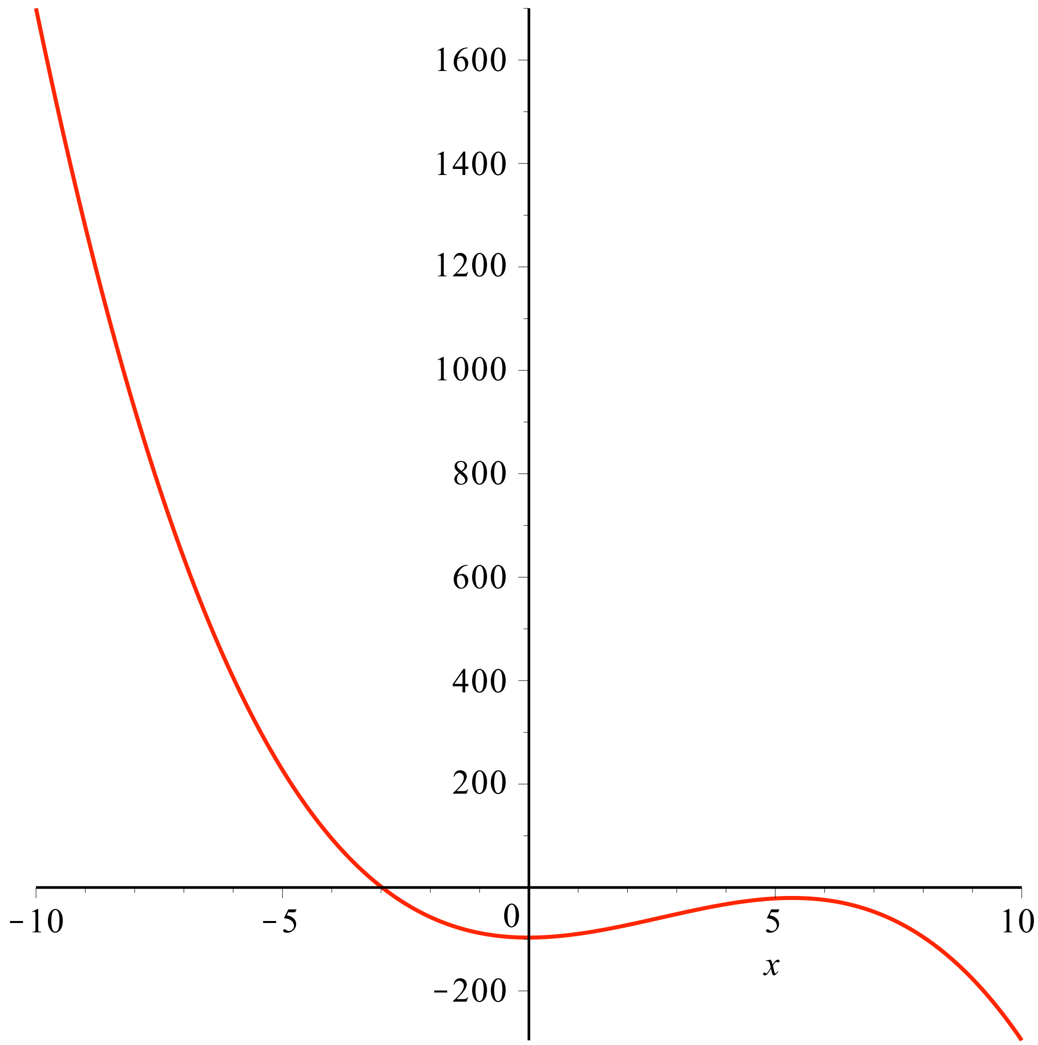
> $diff\left(-x^3 + 8\cdot x^2 + \mathrm{sqrt}(10 + x) - 100, x\right)$

$$-3\,x^2 + 16\,x + \frac{1}{2\,\sqrt{10 + x}} \tag{4}$$

> $diff(\%, x)$

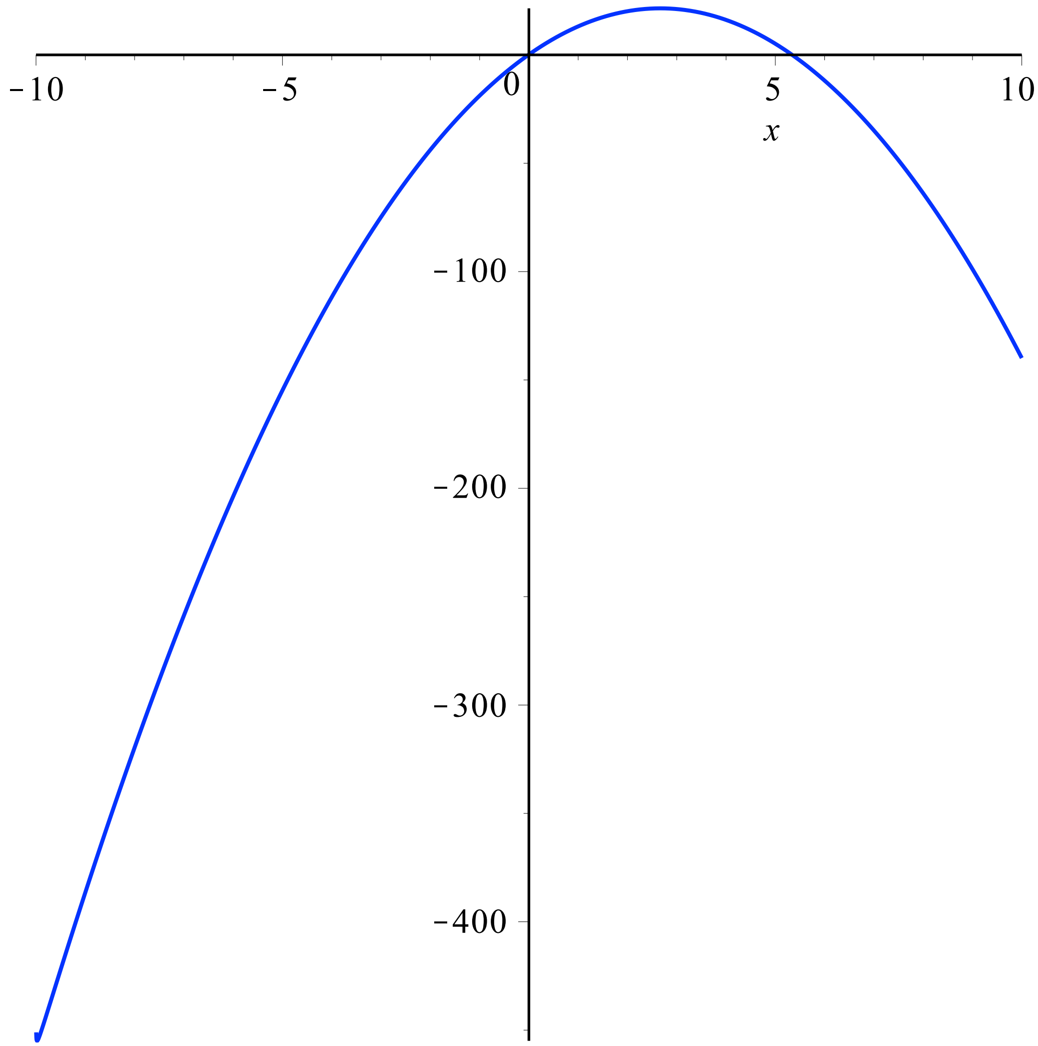
$$-6\,x + 16 - \frac{1}{4\,(10 + x)^{3/2}} \tag{5}$$

> $plot\left(-x^3 + 8\cdot x^2 + \mathrm{sqrt}(10 + x) - 100,\ x = -10\,..10, color = red\right)$

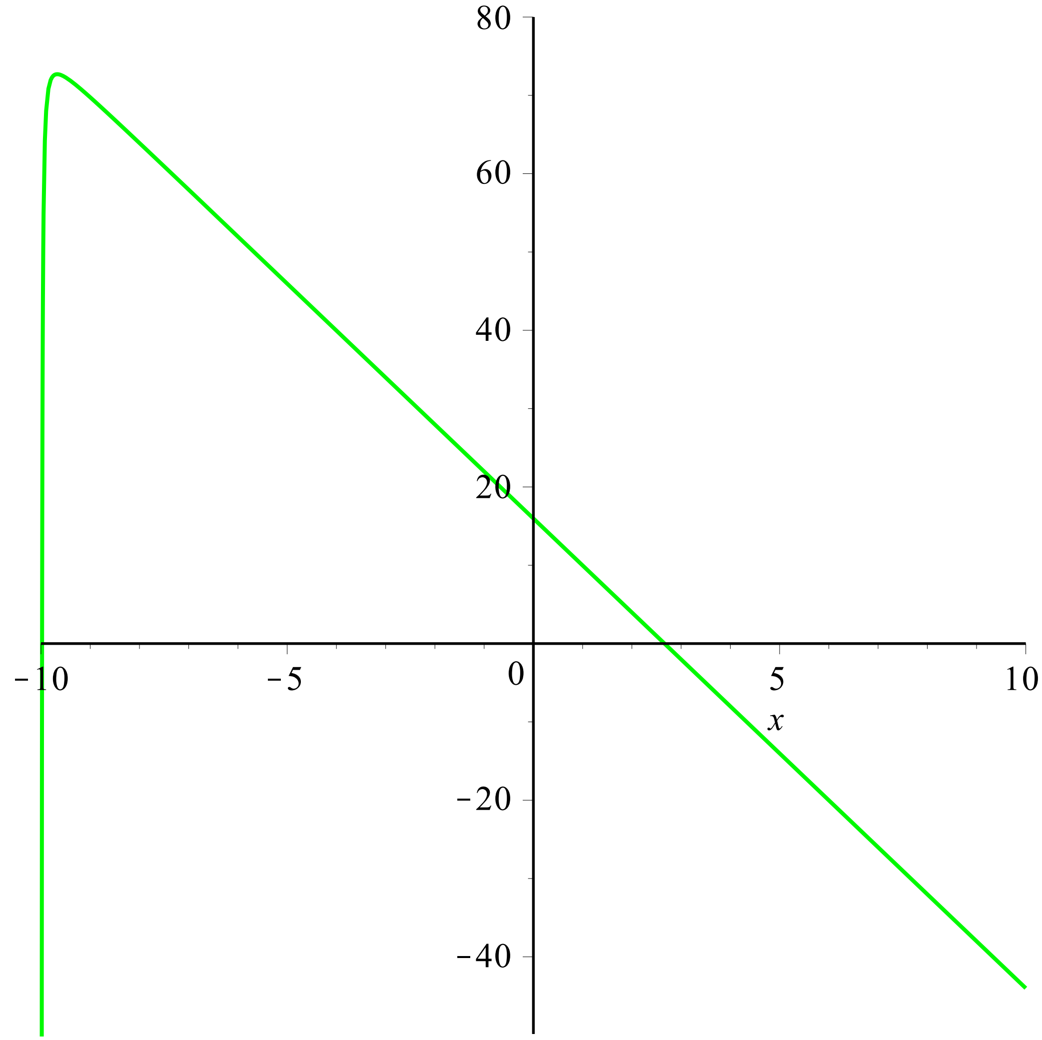


Det ser ut til at denne funksjonen har et lokalt minimum nær *x=0* og et lokalt maksimum nær *x=5.5.*
Det betyr at den deriverte skal være null i disse to punktene og den andrederiverte skal være ≥0 i det lokale minimumspunktet og ≤0 i det lokale maksimumspunktet. Vi sjekker:

> $plot\left(-3x^2+16x+\frac{1}{2\sqrt{10+x}},\ x=-10..10, color=blue\right)$



> $plot\left(-6\,x + 16 - \frac{1}{4\,(10 + x)^{3/2}}, x = -10..10, color = green\right)$



Dette ser ut til å stemme.
Spesielt er $f''(x)>0$ for $-10<x<2.7$ omtrent, så der må *f'(x)* være voksende. Det stemmer også.

>