**Antw. 1.**

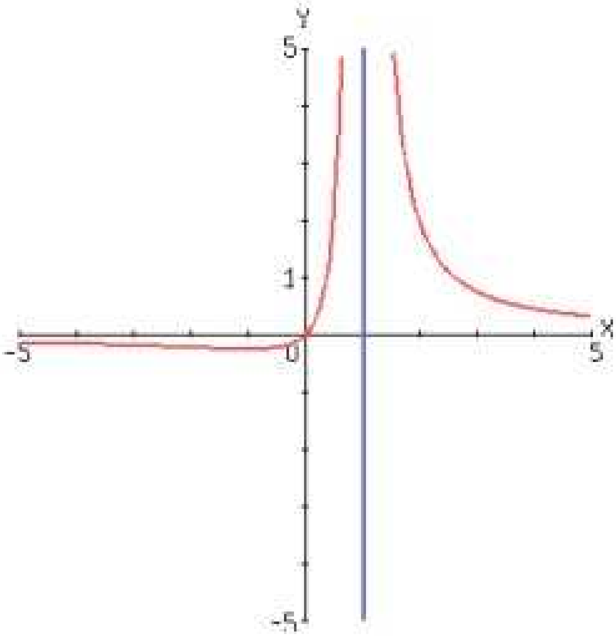
$$f'(x) = \frac{(-2)\times(3-4x) - (5-2x)\times(-4)}{(3-4x)^2} = \frac{-6+8x+20-8x}{(3-4x)^2} = \frac{14}{(3-4x)^2}$$

Opmerkingen:

- Let er op dat je geen fouten maakt door het minteken dat in de teller staat.
- Een breuk is nul als de teller nul is (maar de noemer mag niet nul zijn).
- Als je een breuk gelijk aan nul moet stellen, stel je alleen de teller nul.
- Daarom worden de haakjes bij de noemer vrijwel nooit uitgewerkt.

Deze afgeleide is dus nooit nul.

**Antw. 2.**




a. $f'(x) = \dfrac{1\times(x-1)^2 - x\times 2(x-1)}{((x-1)^2)^2} =$

$\dfrac{x^2-2x+1-2x^2+2x}{(x-1)^4} = \dfrac{-x^2+1}{(x-1)^4} =$

$\dfrac{-(x-1)(x+1)}{(x-1)^4} = \dfrac{-x-1}{(x-1)^3}$

$f(-1) = -\dfrac{1}{4}$ minimum

b. Als $x \to \infty$ dan $f(x) \to 0$.
De grafiek gaat steeds meer op de x-as lijken, de x-as is een horizontale asymptoot.
Als $x \to -\infty$ dan $f(x) \to 0$. Ook nu gaat de grafiek steeds meer op de x-as lijken.
Als $x \to 1$ dan $f(x) \to \infty$, dus $x=1$ is een verticale asymptoot.

**Antw. 3.**

$$f'(x) = 2x \cdot \sqrt{4x+5} + x^2 \cdot \frac{2}{\sqrt{4x+5}} =$$

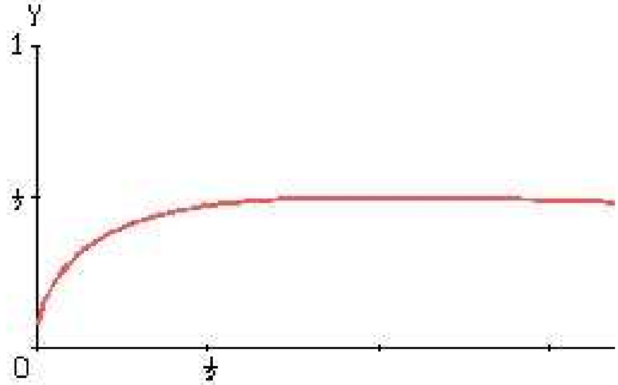
$$2x \cdot \sqrt{4x+5} \cdot \frac{\sqrt{4x+5}}{\sqrt{4x+5}} + \frac{2x^2}{\sqrt{4x+5}} = \frac{2x(4x+5)}{\sqrt{4x+5}} + \frac{2x^2}{\sqrt{4x+5}}$$

$$f'(x) = \frac{8x^2+10x}{\sqrt{4x+5}} + \frac{2x^2}{\sqrt{4x+5}} = \frac{10x^2+10x}{\sqrt{4x+5}} = \frac{10x(x+1)}{\sqrt{4x+5}}$$

**Antw. 4.**

$$f'(x) = \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}(x+1) - 1 \cdot \sqrt{x}}{(x+1)^2} =$$

$$\frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}(x+1) - 1 \cdot \sqrt{x} \cdot \frac{2\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}}{(x+1)^2} = \frac{(-x+1)}{2\sqrt{x} \cdot (x+1)^2}$$




$f'(x) = 0 \rightarrow (-x+1) = 0 \rightarrow x = 1$ (een breuk is nul als alleen de teller nul is)

$f(1) = \frac{1}{2}$ maximum en $f(0) = 0$ randminimum

**Antw. 5.**

$\frac{\sqrt{x}}{x+1} = 0{,}14$. Noem $\sqrt{x} = p$, dan krijg je $\frac{p}{p^2+1} = 0{,}14$.

Kruislings vermenigvuldigen levert $p = 7$ en $p = \frac{1}{7}$,

dus je vindt als antwoorden: $x = 49$ en $x = \frac{1}{49}$.

Een andere oplossing is:

eerst kruislings vermenigvuldigen, daarna kwadrateren, enz.

Na kwadrateren moet je altijd controleren of je antwoorden goed zijn!

**Antw. 6.**

a. $f'(x)=3x^2\cdot(x-6)^2+x^3\cdot 2(x-6)\cdot 1=$

$x^2\cdot(x-6)\cdot\{3\cdot(x-6)+x\cdot 2\}=$

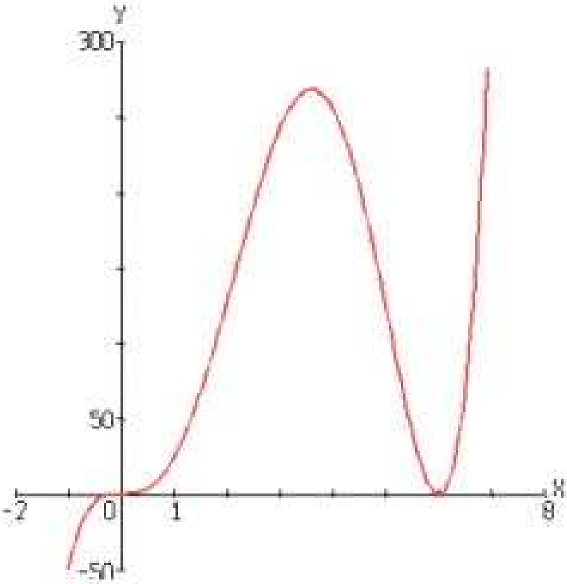
$x^2\cdot(x-6)\cdot(20x-18)$

$f'(x)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=3{,}6 \vee x=6$

$f(0)=0$ is geen max/min

$f(3{,}6)\approx 268{,}7$ maximum

$f(6)=0$ minimum




b. In (0,0) is de afgeleide nul, maar er is geen uiterste waarde.
De grafiek is zowel links als rechts van x=0 stijgend, maar in (0,0) is de grafiek eventjes horizontaal. We spreken zo'n situatie van een buigpunt.

**Antw. 7.**

a. $$f'(x)=1\cdot\sqrt{4-x^2}+x\cdot\frac{-x}{\sqrt{4-x^2}}=\sqrt{4-x^2}\cdot\frac{\sqrt{4-x^2}}{\sqrt{4-x^2}}+\frac{-x^2}{\sqrt{4-x^2}}=\frac{4-2x^2}{\sqrt{4-x^2}}$$

$f'(x)=0 \Leftrightarrow 4-2x^2=0 \Leftrightarrow x=-\sqrt{2} \vee x=\sqrt{2}$

$f(-2)=0$ randmaximum, $f(-\sqrt{2})=-2$ minimum,

$f(\sqrt{2})=2$ maximum, $f(2)=0$ randminimum

b. In (0,0) is $f'(0)=2=\tan\varphi \to$ de hellingshoek $\approx 63°$.

In (-2,0) en (2,0) bestaat de afgeleide niet, omdat de noemer 0 wordt.

Als $x\to -2$ dan $\dfrac{4-2x^2}{\sqrt{4-x^2}}\to-\infty$,

als $\tan\varphi\to-\infty$, dan $\varphi\to -90°$, de hellingshoek $=-90°$.

Conclusie: de hoek met de x-as is 90°. In (2,0) is de hoek ook 90°.

**Antw. 8.**

$$f(x)=\frac{2x^2-3x+4}{x-2}=\frac{2x^2-4x+x-2+6}{x-2}=$$

$$\frac{2x^2-4x}{x-2}+\frac{x-2}{x-2}+\frac{6}{x-2}=\frac{2x(x-2)}{x-2}+\frac{x-2}{x-2}+\frac{6}{x-2}=$$

$$2x+1+\frac{6}{x-2}$$

Als $x\to\infty$ of $x\to-\infty$ dan $\frac{6}{x-2}\to 0$, dus $f(x)\to 2x+1$

$y = 2x + 1$ is een scheve asymptoot en $x = 2$ is een verticale asymptoot.