

Uitwerkingen wi vwo B H6 Goniometrische formules

- 1.
- a. $\sin \alpha = \sin 65^\circ = \frac{PQ}{OP} = \frac{PQ}{1} \Rightarrow \sin 65^\circ = PQ \Rightarrow PQ \approx 0,91$
 $\cos \alpha = \frac{OQ}{OP} = \frac{OQ}{1} \Rightarrow OQ = \cos 65^\circ \approx 0,42$
- b. De coördinaten van P zijn (0,42 ; 0,91).
- c. $\angle POQ = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$ Nu geldt : $PQ = 0,91$ en $OQ = 0,42$
 De coördinaten van P zijn nu : P (-0,42 ; 0,91)
- d. Met GR : $\cos 115^\circ \approx -0,42$ en $\sin 115^\circ \approx 0,91 \Rightarrow \cos 115^\circ = x_p$ en $\sin 115^\circ = y_p$
- 2.
- | | | |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| a. $\sin 0^\circ = 0$ | e. $\sin 270^\circ = -1$ | i. $\sin 450^\circ = 1$ |
| b. $\cos 0^\circ = 1$ | f. $\cos 270^\circ = 0$ | j. $\cos (-90^\circ) = 0$ |
| c. $\sin 90^\circ = 1$ | g. $\sin 360^\circ = 0$ | k. $\sin (-540^\circ) = 0$ |
| d. $\cos 90^\circ = 0$ | h. $\cos 360^\circ = 1$ | l. $\cos (-180^\circ) = -1$ |
- 3.
- | | |
|--|---|
| a. $\sin 210^\circ = -\sin 30^\circ = -\frac{1}{2}$ | e. $\sin 300^\circ = -\sin 60^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{3}$ |
| b. $\cos 210^\circ = -\cos 30^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | f. $\cos 300^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ |
| c. $\sin (-135^\circ) = -\sin 45^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | |
| d. $\cos (-135^\circ) = -\cos 45^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | |
- 4.
- a. Zelf nagaan met je GR.
- b. $x_p = \cos 110^\circ \approx -0,34$ en $y_p = \sin 110^\circ \approx 0,94 \Rightarrow P(-0,34 ; 0,94)$
 $x_q = \cos 200^\circ \approx -0,94$ en $y_q = \sin 200^\circ \approx -0,34 \Rightarrow Q(-0,94 ; -0,34)$
 $x_r = \cos (-102^\circ) \approx -0,21$ en $y_r = \sin (-102^\circ) \approx -0,98 \Rightarrow R(-0,21 ; -0,98)$
 $x_s = \cos (-50^\circ) \approx 0,64$ en $y_s = \sin (-50^\circ) \approx -0,77 \Rightarrow S(0,64 ; -0,77)$
5. 5 bogen met gelijke lengte \Rightarrow de middelpuntshoek bij iedere boog is dan : $\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$
 Verder is de straal nu 2 waardoor zowel de x-coördinaten als de y-coördinaten twee keer zo groot zijn als bij de eenheidscirkel. We krijgen nu dus :
 $x_B = 2 \cdot \cos (72^\circ) \approx 0,62$ en $y_B = 2 \cdot \sin (72^\circ) \approx 1,90 \Rightarrow B(0,62 ; 1,90)$

$$x_c = 2 \cdot \cos(144^\circ) \approx -1,62 \text{ en } y_c = 2 \cdot \sin(144^\circ) \approx 1,18 \Rightarrow C(-1,62 ; 1,18)$$

Nu kunnen we de coördinaten van de punten D en E direct aflezen uit de symmetrie.

$$\Rightarrow D(-1,62 ; -1,18) \text{ en } E(0,62 ; -1,90)$$

- 6.
- Omtrek eenheidscirkel is : $2\pi r = 2\pi \cdot 1 = 2\pi$.
 - Als $\alpha = 90^\circ$ dan is de lengte van de boog een kwart van de lengte van de omtrek en dus $0,25 \cdot 2\pi = 0,5\pi$.
 - Bij $\alpha = 180^\circ$ zijn we halverwege de booglengte is dan $0,5 \cdot 2\pi = \pi$.
 - Als de lengte van de boog $1,5\pi$ is dan hebben we driekwart van de omtrek. De middelpuntshoek is dan dus 270° .
- 7.
- $\frac{1}{6}\pi \text{ rad} = \frac{1}{6} \cdot 180^\circ = 30^\circ$
 - $\frac{1}{4}\pi \text{ rad} = \frac{1}{4} \cdot 180^\circ = 45^\circ$
 - $2\pi \text{ rad} = 2 \cdot 180^\circ = 360^\circ$
 - $2 \text{ rad} = 2 \cdot 1 \text{ rad} = 2 \cdot \frac{180^\circ}{\pi} \approx 114,6^\circ$
 - $\frac{5}{4}\pi \text{ rad} = \frac{5}{4} \cdot 180^\circ = 225^\circ$
 - $\frac{5}{4} \text{ rad} = \frac{5}{4} \cdot 1 \text{ rad} = \frac{5}{4} \cdot \frac{180^\circ}{\pi} \approx 71,6^\circ$
 - $-2\frac{1}{3}\pi \text{ rad} = -2\frac{1}{3} \cdot 180^\circ = -420^\circ$
 - $-2\frac{1}{3} \text{ rad} = -2\frac{1}{3} \cdot 1 \text{ rad} = -2\frac{1}{3} \cdot \frac{180^\circ}{\pi} \approx -133,7^\circ$
- 8.
- $360^\circ = 2 \cdot \pi \text{ rad}$
 - $30^\circ = \frac{1}{6} \cdot 180^\circ = \frac{1}{6}\pi \text{ rad}$
 - $45^\circ = \frac{1}{4} \cdot 180^\circ = \frac{1}{4}\pi \text{ rad}$
 - $60^\circ = \frac{1}{3} \cdot 180^\circ = \frac{1}{3}\pi \text{ rad}$
 - $90^\circ = \frac{1}{2} \cdot 180^\circ = \frac{1}{2}\pi \text{ rad}$
 - $135^\circ = \frac{3}{4} \cdot 180^\circ = \frac{3}{4}\pi \text{ rad}$
 - $300^\circ = \frac{5}{6} \cdot 360^\circ = \frac{5}{6} \cdot 2\pi \text{ rad} = \frac{5}{3}\pi \text{ rad}$
 - $210^\circ = \frac{7}{6} \cdot 180^\circ = \frac{7}{6}\pi \text{ rad}$
9. $180^\circ = \pi \text{ rad}$. Dus $1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$.
- $10^\circ = \frac{\pi}{18} \text{ rad} \approx 0,17 \text{ rad}$.
 - $57,3^\circ = 57,3 \frac{\pi}{180} \text{ rad} \approx 1 \text{ rad}$.
 - $1030^\circ = 1030 \cdot \frac{\pi}{180} \text{ rad} \approx 17,98 \text{ rad}$.
 - $90^\circ = 0,5\pi \text{ rad} \approx 1,57 \text{ rad}$.
- 10.
- $\cos(\frac{5}{8}\pi) \approx -0,38$
 - $\cos(\frac{5}{8}) \approx 0,81$
 - $\sin(\frac{4}{5}\pi) \approx 0,59$
 - $\sin(\frac{4}{5}) \approx 0,72$
 - $\cos(7,6\pi) \approx 0,31$
 - $\cos(7,6) \approx 0,25$

11.

- a. 5 is de afgelegde booglengte \Rightarrow de hoek is dus 5 rad \Rightarrow
 $x_p = \cos(5) \approx 0,28$ en $y_p = \sin(5) \approx -0,96 \Rightarrow P(0,28 ; -0,96)$
- b. $x_p = \cos(6) \approx 0,96$ en $y_p = \sin(6) \approx -0,28 \Rightarrow P(0,96 ; -0,28)$
- c. $x_p = \cos(20) \approx 0,41$ en $y_p = \sin(20) \approx 0,91 \Rightarrow P(0,41 ; 0,91)$

12.

- a. $\cos\left(\frac{1}{6}\pi\right) = \cos(30^\circ) = \frac{1}{2}\sqrt{3}$
- b. $\sin\left(\frac{1}{4}\pi\right) = \sin(45^\circ) = \frac{1}{2}\sqrt{2}$

13.

- a. $\sin\left(\frac{3}{4}\pi\right) = \frac{1}{2}\sqrt{2}$ c. $\sin\left(1\frac{1}{3}\pi\right) = -\frac{1}{2}\sqrt{3}$ e. $\cos\left(1\frac{1}{3}\pi\right) = -\frac{1}{2}$
- b. $\cos\left(\frac{7}{6}\pi\right) = -\frac{1}{2}\sqrt{3}$ d. $\cos\left(\frac{5}{3}\pi\right) = -\frac{1}{2}$ f. $\sin\left(-\frac{1}{4}\pi\right) = -\frac{1}{2}\sqrt{2}$

14.

- a. $\sin(\alpha) = \frac{1}{2}\sqrt{3} \Leftrightarrow \alpha = \frac{1}{3}\pi \vee \alpha = \frac{2}{3}\pi$
- b. $\cos(\alpha) = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow \alpha = \frac{2}{3}\pi \vee \alpha = \frac{4}{3}\pi$
- c. $\sin(\alpha) = -\frac{1}{2}\sqrt{2} \Leftrightarrow \alpha = \frac{5}{4}\pi \vee \alpha = \frac{7}{4}\pi$
- d. $\cos(\alpha) = 0 \Leftrightarrow \alpha = \frac{1}{2}\pi \vee \alpha = 1\frac{1}{2}\pi$
- e. $\cos(\alpha) = \frac{1}{2}\sqrt{3} \Leftrightarrow \alpha = \frac{1}{6}\pi \vee \alpha = 1\frac{5}{6}\pi$
- f. $\cos(\alpha) = \frac{1}{2}\sqrt{2} \Leftrightarrow \alpha = \frac{1}{4}\pi \vee \alpha = \frac{7}{4}\pi$

15. $0,5\pi ; 1,5\pi ; 2,5\pi ; 3,5\pi \dots\dots$ en ook $-0,5\pi ; -1,5\pi ; -2,5\pi ; \dots\dots$

16.

- a. $\sin(3x - \frac{1}{2}\pi) = 0 \Leftrightarrow$
 $3x - \frac{1}{2}\pi = k \cdot \pi$
 $3x = \frac{1}{2}\pi + k \cdot \pi$
 $x = \frac{1}{6}\pi + k \cdot \frac{1}{3}\pi$
- b. $\cos(\frac{1}{2}x - \frac{1}{6}\pi) = 0 \Leftrightarrow$
 $\frac{1}{2}x - \frac{1}{6}\pi = \frac{1}{2}\pi + k \cdot \pi$
 $\frac{1}{2}x = \frac{4}{6}\pi + k \cdot \pi$
 $x = \frac{4}{3}\pi + k \cdot 2\pi$

c. $\sin^2(x) - \sin(x) = 0 \Leftrightarrow \sin(x)(\sin(x) - 1) = 0 \Leftrightarrow \sin(x) = 0 \vee \sin(x) = 1 \quad \square$
 $x = 0 + k.\pi \vee x = 0,5\pi + k.2\pi$

d. $\cos^2(2x) + \cos(2x) = 0 \Leftrightarrow \cos(2x) \cdot (\cos(2x) + 1) = 0 \Leftrightarrow \cos(2x) = 0 \vee \cos(2x) = -1 \quad \square$
 $2x = 0,5\pi + k.\pi \vee 2x = \pi + k.2\pi \quad \square \quad x = 0,25\pi + k.0,5\pi \vee x = 0,5\pi + k.\pi$

17

a. $\sin^2(2x) = 1 \Leftrightarrow \sin(2x) = 1 \vee \sin(2x) = -1 \quad \square$
 $2x = 0,5\pi + k.2\pi \vee 2x = -0,5\pi + k.2\pi \quad \square \quad x = 0,25\pi + k.\pi \vee x = -0,25\pi + k.\pi$

b. ... $-2,25\pi$; $-1,25\pi$; $-0,25\pi$; $0,75\pi$; $1,75\pi$; $2,75\pi$;

c. De oplossingen uit onderdeel b vullen elkaar aan en zijn aan te vullen tot 1 algemene oplossing : $x = 0,25\pi + k.0,5\pi$.

18.

a. $\cos^2(x - \frac{1}{5}\pi) = 1 \Leftrightarrow \cos(x - \frac{1}{5}\pi) = 1 \vee \cos(x - \frac{1}{5}\pi) = -1 \quad \square$
 $x - \frac{1}{5}\pi = 0 + k.2\pi \vee x - \frac{1}{5}\pi = \pi + k.2\pi \quad \square \quad x = \frac{1}{5}\pi + k.2\pi \vee x = 1\frac{1}{5}\pi + k.2\pi \quad \square$
 Totale oplossing : $x = \frac{1}{5}\pi + k.\pi$

b. $\sin^2(2x - \frac{1}{4}\pi) = 1 \Leftrightarrow \sin(2x - \frac{1}{4}\pi) = 1 \vee \sin(2x - \frac{1}{4}\pi) = -1 \quad \square$
 $2x - 0,25\pi = 0,5\pi + k.2\pi \vee 2x - 0,25\pi = 1,5\pi + k.2\pi \quad \square$
 $2x = 0,75\pi + k.2\pi \vee 2x = 1,75 + k.2\pi \quad \square \quad x = 0,375\pi + k.\pi \vee x = 0,875\pi + k.\pi \quad \square$
 Totale oplossing : $x = 0,375\pi + k.0,5\pi$

c. $\sin^3(x) - \sin(x) = 0 \Leftrightarrow \sin(x) \cdot (\sin^2(x) - 1) = 0 \Leftrightarrow \sin x = 0 \Leftrightarrow \sin(x) = 1 \vee \sin(x) = -1$
 $x = k.\pi \vee x = 0,5\pi + k.2\pi \vee x = 1,5\pi + k.2\pi \quad \square$ Totale oplossing : $x = 0,5\pi + k.0,5\pi$.

d. $\cos^3(2x) - \cos(2x) = 0 \Leftrightarrow \cos(2x) \cdot (\cos^2(2x) - 1) = 0 \Leftrightarrow$
 $\cos(2x) = 0 \vee \cos(2x) = 1 \vee \cos(2x) = -1$
 $\square \quad 2x = 0,5\pi + k.\pi \vee 2x = 0 + k.2\pi \vee 2x = \pi + k.2\pi \quad \square$
 $x = 0,25\pi + k.0,5\pi \vee x = k.\pi \vee x = 0,5\pi + k.\pi \quad \square \quad x = k.0,25\pi$

19.

a. $\sin(4x - \frac{1}{3}\pi) = 1 \quad \square \quad 4x - \frac{1}{3}\pi = \frac{1}{2}\pi + k.2\pi \quad \square \quad 4x = \frac{5}{6}\pi + k.2\pi \quad \square \quad x = \frac{5}{24}\pi + k.\frac{1}{2}\pi$

b. $\cos(4\pi x) = -1 \quad \square \quad 4\pi x = \pi + k.2\pi \quad \square \quad x = \frac{1}{4} + k.\frac{1}{2}$

c. $\sin^2(0,25\pi x) = 1 \quad \square \quad \sin(0,25\pi x) = 1 \vee \sin(0,25\pi x) = -1 \quad \square$
 $0,25\pi x = 0,5\pi + k.2\pi \vee 0,25\pi x = 1,5\pi + k.2\pi \quad \square$
 $x = 2 + k.8 \vee x = 6 + k.8$

d. $\sin(2x) \cdot \cos(2x) + \sin(2x) = 0 \Leftrightarrow \sin(2x) \cdot (\cos(2x) + 1) = 0 \Leftrightarrow$
 $\sin(2x) = 0 \vee \cos(2x) = -1 \Leftrightarrow 2x = 0 + k \cdot \pi \vee 2x = \pi + k \cdot 2\pi \Leftrightarrow$
 $x = k \cdot 0,5\pi \vee x = 0,5\pi + k \cdot \pi \Leftrightarrow x = k \cdot 0,5\pi$

20. $\sin(x) = 0,5$

a. $x = \frac{1}{6}\pi$ is een oplossing, want $\sin(\frac{1}{6}\pi) = 0,5$.

b. $2\frac{1}{6}\pi$ is een oplossing, want $\sin(2\frac{1}{6}\pi) = \sin(\frac{1}{6}\pi) = 0,5$. (1 periode verder)

Ook $4\frac{1}{6}\pi$ is een oplossing, want $\sin(4\frac{1}{6}\pi) = \sin(\frac{1}{6}\pi) = 0,5$.

c. $x = \frac{5}{6}\pi$ is een oplossing, want $\sin(\frac{5}{6}\pi) = \sin(\frac{1}{6}\pi) = 0,5$ (zelfde y-coördinaat).

d. $2\frac{5}{6}\pi$ is een oplossing, want $\sin(2\frac{5}{6}\pi) = \sin(\frac{5}{6}\pi) = 0,5$

Ook $4\frac{5}{6}\pi$ is een oplossing, want $4\frac{5}{6}$ is 2 perioden verder dan $\frac{5}{6}\pi$.

$-1\frac{1}{6}\pi$ is een oplossing, want $\sin(-1\frac{1}{6}\pi) = \sin(-1\frac{1}{6}\pi + 2\pi) = \sin(\frac{5}{6}\pi) = 0,5$.

21.

a. $2\sin(\frac{1}{2}x) = 1 \Rightarrow \sin(\frac{1}{2}x) = \frac{1}{2}; \sin(\frac{1}{2}x) = \sin(\frac{1}{6}\pi)$
 $\frac{1}{2}x = \frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad \frac{1}{2}x = \pi - \frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi$
 $x = \frac{1}{3}\pi + k \cdot 4\pi \quad \vee \quad x = \frac{5}{3}\pi + k \cdot 4\pi$

b. $2\cos(x - \frac{1}{3}\pi) = 1 \Leftrightarrow \cos(x - \frac{1}{3}\pi) = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \cos(x - \frac{1}{3}\pi) = \cos(\frac{1}{3}\pi) \Rightarrow$
 $x - \frac{1}{3}\pi = \frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad x - \frac{1}{3}\pi = -\frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi$
 $x = \frac{2}{3}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad x = k \cdot 2\pi$

c. $2\sin(2x - \frac{1}{4}\pi) = -\sqrt{3} \Leftrightarrow \sin(2x - \frac{1}{4}\pi) = -\frac{1}{2}\sqrt{3} \Leftrightarrow \sin(2x - \frac{1}{4}\pi) = \sin(-\frac{1}{3}\pi) \Rightarrow$
 $2x - \frac{1}{4}\pi = -\frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 2x - \frac{1}{4}\pi = \frac{4}{3}\pi + k \cdot 2\pi$
 $2x = -\frac{1}{12}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 2x = \frac{19}{12}\pi + k \cdot 2\pi$
 $x = -\frac{1}{24}\pi + k \cdot \pi \quad \vee \quad x = \frac{19}{24}\pi + k \cdot \pi$

d. $2\cos(3x - \pi) = -1 \Leftrightarrow \cos(3x - \pi) = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow \cos(3x - \pi) = \cos(\frac{2}{3}\pi) \Rightarrow$
 $3x - \pi = \frac{2}{3}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 3x - \pi = -\frac{2}{3}\pi + k \cdot 2\pi$
 $3x = \frac{5}{3}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 3x = \frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi$
 $x = \frac{5}{9}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi \quad \vee \quad x = \frac{1}{9}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi$

22.

a. $2\sin(2x - \frac{1}{6}\pi) = \sqrt{2} \Leftrightarrow \sin(2x - \frac{1}{6}\pi) = \frac{1}{2}\sqrt{2} \Leftrightarrow \sin(2x - \frac{1}{6}\pi) = \sin(\frac{1}{4}\pi) \Rightarrow$
 $2x - \frac{1}{6}\pi = \frac{1}{4}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 2x - \frac{1}{6}\pi = \frac{3}{4}\pi + k \cdot 2\pi$
 $2x = \frac{5}{12}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 2x = \frac{11}{12}\pi + k \cdot 2\pi$
 $x = \frac{5}{24}\pi + k \cdot \pi \quad \vee \quad x = \frac{11}{24}\pi + k \cdot \pi \Rightarrow x = \frac{5}{24}\pi \quad \vee \quad x = \frac{5}{24}\pi + k \cdot \pi \quad \vee \quad x = \frac{11}{24}\pi \quad \vee \quad x = \frac{11}{24}\pi + k \cdot \pi$

b. $2\cos(3x - \frac{1}{2}\pi) = \sqrt{3} \Leftrightarrow \cos(3x - \frac{1}{2}\pi) = \frac{1}{2}\sqrt{3} \Leftrightarrow \cos(3x - \frac{1}{2}\pi) = \cos(\frac{1}{6}\pi) \Rightarrow$
 $3x - \frac{1}{2}\pi = \frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee 3x - \frac{1}{2}\pi = -\frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi \Leftrightarrow$
 $3x = \frac{2}{3}\pi + k \cdot 2\pi \vee 3x = \frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi \Leftrightarrow$
 $x = \frac{2}{9}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi \vee x = \frac{1}{9}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi \Rightarrow$
 $x = \frac{1}{9}\pi \vee x = \frac{2}{9}\pi \vee x = \frac{7}{9}\pi \vee x = \frac{8}{9}\pi \vee x = \frac{13}{9}\pi \vee x = \frac{14}{9}\pi$

c. $\sin(\frac{2}{3}x) = -\frac{1}{2}\sqrt{2} \Leftrightarrow \sin(\frac{2}{3}x) = \sin(\frac{5}{4}\pi) \Leftrightarrow$
 $\frac{2}{3}x = \frac{5}{4}\pi + k \cdot 2\pi \vee \frac{2}{3}x = -\frac{1}{4}\pi + k \cdot 2\pi$ (links en rechts vermenigvuldigen met $\frac{3}{2}$) \Rightarrow
 $x = \frac{15}{8}\pi + k \cdot 3\pi \vee x = -\frac{3}{8}\pi + k \cdot 3\pi \Rightarrow x = \frac{15}{8}\pi$

d. $\cos(\frac{1}{2}x) = -\frac{1}{2}\sqrt{3} \Leftrightarrow \cos(\frac{1}{2}x) = \cos(\frac{5}{6}\pi) \Rightarrow$
 $\frac{1}{2}x = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee \frac{1}{2}x = -\frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi$
 $\boxed{x = \frac{5}{3}\pi + k \cdot 4\pi} \vee \boxed{x = -\frac{5}{3}\pi + k \cdot 4\pi} \Rightarrow x = 1\frac{2}{3}\pi$

23.

a b en c.

$$2\sin^2(x) = 1 \Leftrightarrow \sin^2(x) = \frac{1}{2} \Leftrightarrow$$

$$\sin(x) = \frac{1}{2}\sqrt{2} \vee \sin(x) = -\frac{1}{2}\sqrt{2} ;$$

$$\sin(x) = \sin(\frac{1}{4}\pi) \vee \sin(x) = \sin(-\frac{1}{4}\pi)$$

$$\boxed{x = \frac{1}{4}\pi + k \cdot 2\pi \vee x = \frac{3}{4}\pi + k \cdot 2\pi \vee x = -\frac{1}{4}\pi + k \cdot 2\pi \vee x = \frac{5}{4}\pi + k \cdot 2\pi}$$

Dit antwoord kan compleet vervangen worden door:

$$\boxed{x = \frac{1}{4}\pi + k \cdot \frac{1}{2}\pi}$$

d. De snijpunten van de lijn $y = x$ en de lijn $y = -x$ liggen op de eenheidscirkel en hebben de coördinaten $(\pm \frac{1}{2}\sqrt{2}, \pm \frac{1}{2}\sqrt{2})$. \Rightarrow De oplossingen zijn dus : $x = 0,25\pi + k \cdot 0,5\pi$.

24.

$$2\cos^2(\frac{1}{2}x) = 1 \Leftrightarrow \cos^2(\frac{1}{2}x) = \frac{1}{2} \Leftrightarrow$$

$$\cos(\frac{1}{2}x) = \frac{1}{2}\sqrt{2} \vee \cos(\frac{1}{2}x) = -\frac{1}{2}\sqrt{2} ;$$

$$\cos(\frac{1}{2}x) = \cos(\frac{1}{4}\pi) \vee \cos(\frac{1}{2}x) = \cos(\frac{3}{4}\pi)$$

a. $\frac{1}{2}x = \frac{1}{4}\pi + k \cdot 2\pi \vee \frac{1}{2}x = -\frac{1}{4}\pi + k \cdot 2\pi \vee \frac{1}{2}x = \frac{3}{4}\pi + k \cdot 2\pi \vee \frac{1}{2}x = -\frac{3}{4}\pi + k \cdot 2\pi$
 $\boxed{x = \frac{1}{2}\pi + k \cdot 4\pi \vee x = -\frac{1}{2}\pi + k \cdot 4\pi \vee x = 1\frac{1}{2}\pi + k \cdot 4\pi \vee x = -1\frac{1}{2}\pi + k \cdot 4\pi}$

Dit antwoord kan nog vervangen worden door:

$$\boxed{x = \frac{1}{2}\pi + k \cdot \pi}$$

b.

$$\begin{aligned}
4\sin^2(x - \frac{1}{6}\pi) = 1 &\Leftrightarrow \sin^2(x - \frac{1}{6}\pi) = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \\
\sin(x - \frac{1}{6}\pi) = \frac{1}{2} &\vee \sin(x - \frac{1}{6}\pi) = -\frac{1}{2}; \\
\sin(x - \frac{1}{6}\pi) = \sin(\frac{1}{6}\pi) &\vee \sin(x - \frac{1}{6}\pi) = \sin(-\frac{1}{6}\pi) \\
x - \frac{1}{6}\pi = \frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi &\vee x - \frac{1}{6}\pi = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee x - \frac{1}{6}\pi = -\frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee x - \frac{1}{6}\pi = \frac{7}{6}\pi + k \cdot 2\pi \\
\boxed{x = \frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi} &\vee \boxed{x = \pi + k \cdot 2\pi} \vee \boxed{x = k \cdot 2\pi} \vee \boxed{x = \frac{4}{3}\pi + k \cdot 2\pi}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
4\cos^2(x + \frac{1}{4}\pi) = 3 &\Leftrightarrow \cos^2(x + \frac{1}{4}\pi) = \frac{3}{4} \Leftrightarrow \\
\cos(x + \frac{1}{4}\pi) = \frac{1}{2}\sqrt{3} &\vee \cos(x + \frac{1}{4}\pi) = -\frac{1}{2}\sqrt{3} \\
\text{c. } \cos(x + \frac{1}{4}\pi) = \cos(\frac{1}{6}\pi) & ; \cos(x + \frac{1}{4}\pi) = \cos(\frac{5}{6}\pi) \Rightarrow \\
x + \frac{1}{4}\pi = \frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi &\vee x + \frac{1}{4}\pi = -\frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee x + \frac{1}{4}\pi = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee x + \frac{1}{4}\pi = -\frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi \\
\boxed{x = -\frac{1}{12}\pi + k \cdot 2\pi} &\vee \boxed{x = -\frac{5}{12}\pi + k \cdot 2\pi} \vee \boxed{x = \frac{7}{12}\pi + k \cdot 2\pi} \vee \boxed{x = -\frac{11}{12}\pi + k \cdot 2\pi}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{d. } 4\sin^3(x) - \sin(x) = 0 &\square \sin(x) \cdot (4\sin^2(x) - 1) = 0 \square \sin(x) = 0 \vee 4\sin^2(x) = 1 \square \\
\sin(x) = 0 &\vee \sin^2(x) = 0,25 \square \sin(x) = 0 \vee \sin(x) = 0,5 \vee \sin(x) = -0,5 \square \\
x = 0 + k \cdot \pi &\vee x = \frac{1}{6}\pi + 2k\pi \vee x = \frac{5}{6}\pi + 2k\pi \vee x = -\frac{1}{6}\pi + 2k\pi \vee x = \frac{1}{6}\pi + 2k\pi.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{e. } 2\cos^2(x) = \cos(x) + 1 &\square 2\cos^2(x) - \cos(x) - 1 = 0 \text{ Stel } \cos(x) = p \Rightarrow 2p^2 - p - 1 = 0 \Rightarrow \\
D = (-1)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-1) = 9 &\Rightarrow p = \frac{1+3}{4} \vee p = \frac{1-3}{4} \Leftrightarrow p = 1 \vee p = -\frac{1}{2} \Rightarrow \\
\cos(x) = 1 &\vee \cos(x) = -\frac{1}{2} \square x = 0 + 2k\pi \vee \cos(x) = \cos\left(\frac{2}{3}\pi\right) \square \\
x = 2k\pi &\vee x = \frac{2}{3}\pi + 2k\pi \vee x = -\frac{2}{3}\pi + 2k\pi.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{f. } \cos^2(x) - \cos(x) + \frac{1}{4} = 0 &\square (\cos(x) - \frac{1}{2})^2 = 0 \square \cos(x) = \frac{1}{2} \square \\
\cos(x) = \cos(\frac{1}{3}\pi) &\square x = \frac{1}{3}\pi + 2k\pi \vee x = -\frac{1}{3}\pi + 2k\pi.
\end{aligned}$$

25.

$$\begin{aligned}
\text{a. } \sin(\frac{1}{2}\pi x) = \frac{1}{2}\sqrt{3} &\square \sin(\frac{1}{2}\pi x) = \sin(\frac{1}{3}\pi) \square \\
\frac{1}{2}\pi x = \frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi &\vee \frac{1}{2}\pi x = \frac{2}{3}\pi + k \cdot 2\pi \\
x = \frac{2}{3} + k \cdot 4 &\vee x = \frac{4}{3} + k \cdot 4 \Rightarrow \square \\
x = \frac{2}{3} &\vee x = 4\frac{2}{3} \vee x = 8\frac{2}{3} \vee x = \frac{4}{3} \vee x = 5\frac{1}{3} \vee x = 9\frac{1}{3}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{b. } \cos(\frac{1}{3}\pi x) = -\frac{1}{2}\sqrt{3} &\Leftrightarrow \cos(\frac{1}{3}\pi x) = \cos(\frac{5}{6}\pi) \square \\
\frac{1}{3}\pi x = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi &\vee \frac{1}{3}\pi x = -\frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi \\
x = \frac{15}{6} + k \cdot 6 &\vee x = -\frac{15}{6} + k \cdot 6 \Leftrightarrow x = 2,5 + k \cdot 6 \vee x = -2,5 + k \cdot 6 \Rightarrow \\
x = 2,5 &\vee x = 8,5 \vee x = 3,5 \vee x = 9,5
\end{aligned}$$

$$4\sin^2\left(\frac{1}{5}\pi x\right) = 1 \Leftrightarrow \sin\left(\frac{1}{5}\pi x\right) = \frac{1}{2} \vee \sin\left(\frac{1}{5}\pi x\right) = -\frac{1}{2}$$

$$\sin\left(\frac{1}{5}\pi x\right) = \sin\left(\frac{1}{6}\pi\right) \vee \sin\left(\frac{1}{5}\pi x\right) = \sin\left(-\frac{1}{6}\pi\right) \Leftrightarrow$$

$$c. \quad \frac{1}{5}\pi x = \frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee \frac{1}{5}\pi x = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee \frac{1}{5}\pi x = -\frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee \frac{1}{5}\pi x = \frac{7}{6}\pi + k \cdot 2\pi .$$

$$x = \frac{5}{6} + k \cdot 10 \vee x = 4\frac{1}{6} + k \cdot 10 \vee x = -\frac{5}{6}\pi + 10 \vee x = 5\frac{5}{6} + k \cdot 10 \Rightarrow$$

$$x = \frac{5}{6} \vee x = 4\frac{1}{6} \vee x = 9\frac{1}{6} \vee x = 5\frac{5}{6}$$

$$d. \quad 2 \cdot \cos^2(0,1\pi x) + \cos(0,1\pi x) = 1 \quad \text{Stel } \cos(0,1\pi x) = q \Rightarrow 2q^2 + q - 1 = 0 \Rightarrow$$

$$D = 1 - 4 \cdot 2 \cdot (-1) = 9 \Rightarrow \frac{-1 + 3}{4} \vee p = \frac{-1 - 3}{4} \Leftrightarrow p = \frac{1}{2} \vee p = -1 \Rightarrow$$

$$\cos(0,1\pi x) = 0,5 \vee \cos(0,1\pi x) = -1 \quad \square \quad \cos(0,1\pi x) = \cos\left(\frac{1}{3}\pi\right) \vee \cos(0,1\pi x) = \cos(\pi) \quad \square$$

$$0,1\pi x = \frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi \vee 0,1\pi x = -\frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi \vee 0,1\pi x = \pi + k \cdot 2\pi \quad \square$$

$$x = 3\frac{1}{3} + k \cdot 20 \vee x = -3\frac{1}{3} + k \cdot 20 \vee x = 10 + k \cdot 20 \Rightarrow$$

$$x = 3\frac{1}{3} \vee x = 10$$

$$26. \quad \sin(x) = 0,6$$

a. Als $x = 0,775 + k \cdot 2\pi$ een verzameling oplossingen zijn dan moet $x = \pi - 0,775 = 2,366 + k \cdot 2\pi$ ook een verzameling oplossingen zijn.

b. $\cos(x) = 0,8 \quad \square \quad \cos(x) \approx \cos(0,644) \quad \square$
 $x \approx 0,644 + k \cdot 2\pi \vee x \approx -0,644 + k \cdot 2\pi.$

27.

$$\sin(x) = -0,85 \Leftrightarrow \sin(x) \approx \sin(-1,016) \quad \text{dus:}$$

$$a. \quad \boxed{x \approx -1,016 + k \cdot 2\pi} \vee \quad x \approx \pi + 1,016 + k \cdot 2\pi \Leftrightarrow \quad \boxed{x \approx 4,158 + k \cdot 2\pi}$$

$$\cos(0,5x) = 0,25 \Leftrightarrow \cos(0,5x) \approx \cos(1,3181) \Rightarrow$$

$$b. \quad \frac{1}{2}x \approx 1,3181 + k \cdot 2\pi \vee \quad \frac{1}{2}x \approx -1,3181 + k \cdot 2\pi$$

$$\boxed{x = 2,636 + k \cdot 4\pi} \vee \quad \boxed{x = -2,636 + k \cdot 4\pi}$$

$$\sin(x+2) = 0,9 \Leftrightarrow \sin(x+2) \approx \sin(1,120) \Rightarrow$$

$$c. \quad x+2 \approx 1,120 + k \cdot 2\pi \vee \quad x+2 = \pi - 1,120 + k \cdot 2\pi$$

$$\boxed{x \approx -0,880 + k \cdot 2\pi} \quad \vee \quad \boxed{x = 0,022 + k \cdot 2\pi}$$

$$\begin{aligned} \cos(2x+1) = -0,4 &\Leftrightarrow \cos(2x+1) \approx \cos(1,9823) &\Rightarrow \\ 2x+1 \approx 1,9823 + k \cdot 2\pi &\vee & 2x+1 \approx -1,9823 + k \cdot 2\pi \\ \text{d. } 2x \approx 0,9823 + k \cdot 2\pi &\vee & 2x \approx -2,9823 + k \cdot 2\pi \\ \boxed{x \approx 0,491 + k \cdot \pi} &\vee & \boxed{x \approx -1,491 + k \cdot \pi} \end{aligned}$$

28.

$$\begin{aligned} \text{a. } 2\sin(1,75x) = 1,4 &\square \sin(1,75x) = 0,7 \square \sin(1,75x) = \sin(0,775) \square \\ 1,75x = 0,775 + k \cdot 2\pi &\vee 1,75x = \pi - 0,775 + k \cdot 2\pi \square \\ x \approx 0,443 + k \cdot \frac{8}{7} \pi &\vee x \approx 1,352 + k \cdot \frac{8}{7} \pi \Rightarrow \\ x = 0,443 &\vee x = 4,033 \vee x = 1,352 \vee x = 4,943 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } \cos^2(0,95x) = 0,86 &\square \cos(0,95x) = 0,927 \vee \cos(0,95x) = -0,927 \square \\ \cos(0,95x) = \cos(0,383) &\vee \cos(0,95x) = \cos(2,758) \square \\ 0,95x \approx 0,393 + k \cdot 2\pi &\vee 0,95x = -0,393 + 2k\pi \vee 0,95x = 2,758 + k \cdot 2\pi \vee 0,95x = -2,758 + k \cdot 2\pi \\ \square x = 0,414 + k \cdot 6,614 &\vee x \approx -0,414 + k \cdot 6,614 \vee x \approx 2,903 + k \cdot 6,614 \vee x \approx -2,903 + k \cdot 6,614 \Rightarrow \\ x \approx 0,414 &\vee x \approx 6,2 \vee x \approx 2,903 \vee x \approx 3,711 \end{aligned}$$

29.

$$\begin{aligned} \text{a. } \sin(3x) = \sin\left(\frac{1}{6}\pi\right) &\square 3x = \frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee 3x = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi \square \\ x = \frac{1}{18}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi &\vee x = \frac{5}{18}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } \cos(3x) = \cos\left(\frac{1}{6}\pi\right) &\square 3x = \frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi \vee 3x = -\frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi \square \\ x = \frac{1}{18}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi &\vee x = -\frac{1}{18}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi \end{aligned}$$

30.

$$\begin{aligned} \sin(x+1) = \sin(2x+3) \\ \text{a. } x+1 = 2x+3 + k \cdot 2\pi &\vee x+1 = \pi - (2x+3) + k \cdot 2\pi \\ -x = 2 + k \cdot 2\pi &\vee x+1 = \pi - 2x - 3 + k \cdot 2\pi \\ \boxed{x = -2 + k \cdot 2\pi} &\vee 3x = -4 + \pi + k \cdot 2\pi \Rightarrow \boxed{x = -\frac{4}{3} + \frac{1}{3}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos(2x-1) = \cos(x+1) \\ \text{b. } 2x-1 = x+1 + k \cdot 2\pi &\vee 2x-1 = -x-1 + k \cdot 2\pi \\ \boxed{x = 2 + k \cdot 2\pi} &\vee 3x = k \cdot 2\pi \Rightarrow \boxed{x = k \cdot \frac{2}{3}\pi} \end{aligned}$$

$$\sin(2x - \frac{1}{2}\pi) = \sin(x + \frac{1}{3}\pi)$$

$$2x - \frac{1}{2}\pi = x + \frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 2x - \frac{1}{2}\pi = \pi - x - \frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi$$

$$c. \quad \boxed{x = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi} \quad \vee \quad 3x = \frac{7}{6}\pi + k \cdot 2\pi \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad \boxed{x = \frac{7}{18}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi}$$

$$\cos(x - \frac{1}{3}\pi) = \cos(2x)$$

$$x - \frac{1}{3}\pi = 2x + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad x - \frac{1}{3}\pi = -2x + k \cdot 2\pi$$

$$d. \quad -x = \frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 3x = \frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi$$

$$\boxed{x = -\frac{1}{3}\pi + k \cdot 2\pi} \quad \vee \quad \boxed{x = \frac{1}{9}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi}$$

$$\sin(2\pi x) = \sin(\pi(x-1))$$

$$2\pi x = \pi(x-1) + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 2\pi x = \pi - \pi(x-1) + k \cdot 2\pi$$

$$2\pi x = \pi x - \pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 2\pi x = \pi - \pi x + \pi + k \cdot 2\pi$$

$$e. \quad 2x = x - 1 + k \cdot 2 \quad \vee \quad 2x = 1 - x + 1 + k \cdot 2$$

$$\boxed{x = -1 + k \cdot 2} \quad \vee \quad 3x = 2 + k \cdot 2$$

$$\boxed{x = \frac{2}{3} + k \cdot \frac{2}{3}} \quad \text{of: } x = k \cdot \frac{2}{3}$$

$$\cos(\frac{1}{2}\pi x) = \cos(\pi(x-2))$$

$$\frac{1}{2}\pi x = \pi x - 2\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad \frac{1}{2}\pi x = -\pi x + 2\pi + k \cdot 2\pi$$

$$\frac{1}{2}x = x - 2 + k \cdot 2 \quad \vee \quad \frac{1}{2}x = -x + 2 + k \cdot 2$$

$$-\frac{1}{2}x = -2 + k \cdot 2 \quad \vee \quad \frac{3}{2}x = 2 + k \cdot 2$$

$$f. \quad x = 4 + k \cdot 4 \quad \vee \quad 3x = 4 + k \cdot 4$$

$$\boxed{x = k \cdot 4} \quad \vee \quad x = \frac{4}{3} + k \cdot \frac{4}{3}$$

$$1 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 2 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 3$$

$$\boxed{x = k \cdot \frac{4}{3}}$$

31.

$$a. \quad \sin(2x - \frac{1}{3}\pi) = \sin(x + \frac{1}{4}\pi) \quad \square \quad 2x - \frac{1}{3}\pi = x + \frac{1}{4}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 2x - \frac{1}{3}\pi = \pi - (x + \frac{1}{4}\pi) + k \cdot 2\pi \quad \square$$

$$x = \frac{7}{12}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 2x - \frac{1}{3}\pi = \frac{3}{4}\pi - x + k \cdot 2\pi \quad \square \quad x = \frac{7}{12}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad 3x = \frac{13}{12}\pi + k \cdot 2\pi \quad \square$$

$$x = \frac{7}{12}\pi + k \cdot 2\pi \quad \vee \quad x = \frac{13}{36}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi \Rightarrow$$

$$x = \frac{7}{12}\pi \quad \vee \quad x = \frac{13}{36}\pi \quad \vee \quad x = 1\frac{1}{36}\pi \quad \vee \quad x = 1\frac{25}{36}\pi$$

$$\cos(3x + \frac{1}{2}\pi) = \cos(2x - \frac{1}{4}\pi) \Leftrightarrow$$

$$3x + \frac{1}{2}\pi = 2x - \frac{1}{4}\pi + k \cdot 2\pi \vee 3x + \frac{1}{2}\pi = -2x + \frac{1}{4}\pi + k \cdot 2\pi \Leftrightarrow$$

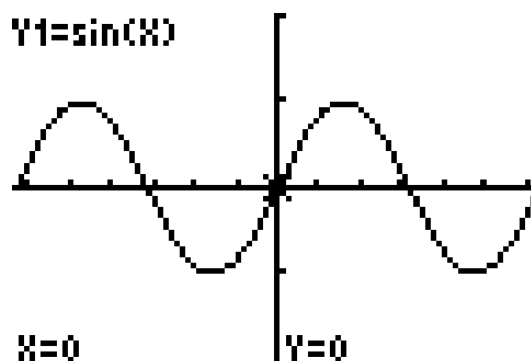
b. $x = -\frac{3}{4}\pi + k \cdot 2\pi \vee 5x = -\frac{1}{4}\pi + k \cdot 2\pi \Leftrightarrow$

$$x = -\frac{3}{4}\pi + k \cdot 2\pi \vee x = -\frac{1}{20}\pi + k \cdot \frac{2}{5}\pi \Rightarrow$$

$$x = 1\frac{1}{4}\pi \vee x = \frac{7}{20}\pi \vee x = \frac{3}{4}\pi \vee x = 1\frac{3}{20}\pi \vee x = 1\frac{11}{20}\pi \vee x = 1\frac{19}{20}\pi$$

32.

a.



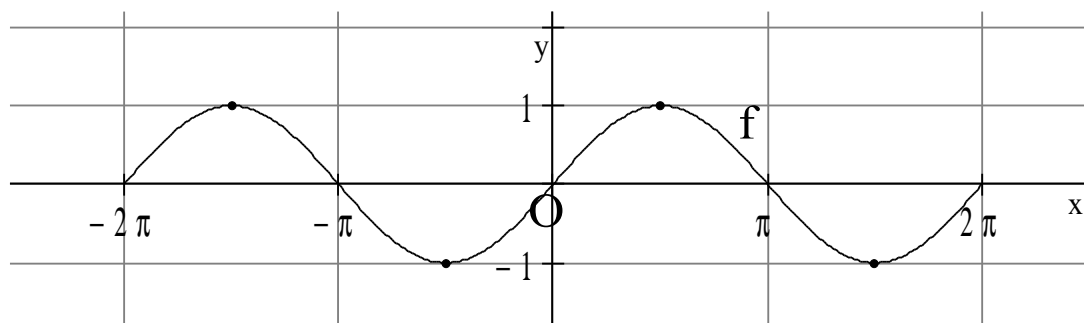
b. $f(\frac{1}{6}\pi) = \sin(\frac{1}{6}\pi) = \frac{1}{2}$

$$f(\frac{5}{6}\pi) = \sin(\frac{5}{6}\pi) = \frac{1}{2}$$

$$f(\frac{7}{6}\pi) = \sin(\frac{7}{6}\pi) = -\frac{1}{2}$$

$$f(1\frac{5}{6}\pi) = \sin(1\frac{5}{6}\pi) = -\frac{1}{2}$$

c.

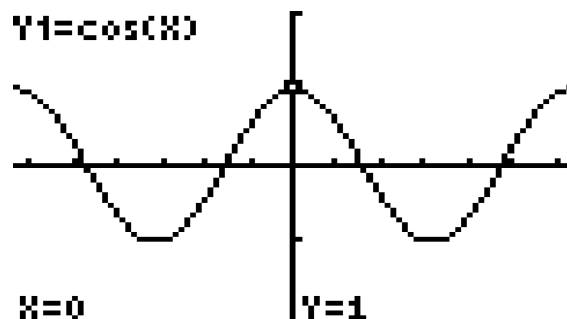


De toppen zijn : $(-1\frac{1}{2}\pi, 1)$; $(-\frac{1}{2}\pi, -1)$; $(\frac{1}{2}\pi, 1)$ en $(1\frac{1}{2}\pi, -1)$

d. De snijpunten met de x-as zijn : $(-2\pi, 0)$; $(-\pi, 0)$; $(0, 0)$; $(\pi, 0)$ en $(2\pi, 0)$

33.

a.



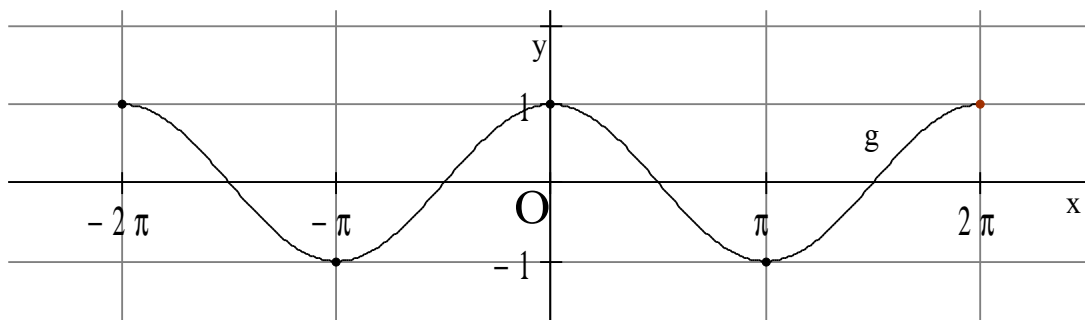
b. De vijf toppen zijn : $(-2\pi, 1)$; $(-\pi, -1)$; $(0, 1)$; $(\pi, -1)$ en $(2\pi, 1)$

c. De exacte nulpunten zijn : $-1,5\pi$; $-0,5\pi$; $0,5\pi$ en $1,5\pi$.

d.

34.

a.



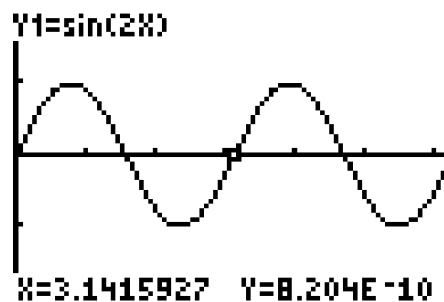
$$f(x) = \sin x - \frac{T(0,2)}{\underline{\quad}} \rightarrow g(x) = 2 + \sin x \quad \text{De evenwichtsstand is 2.}$$

b. $f(x) = \sin x - \frac{T(\frac{1}{3}\pi, 0)}{\underline{\quad}} \rightarrow h(x) = \sin(x - \frac{1}{3}\pi)$

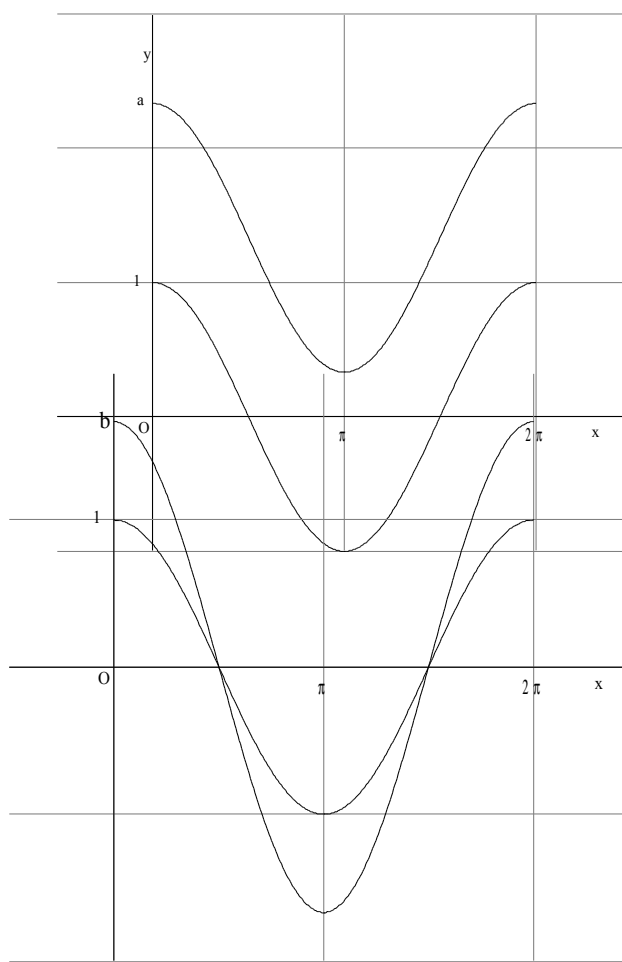
c. $f(x) = \sin x - \frac{V_{x-as,4}}{\underline{\quad}} \rightarrow k(x) = 4 \sin x$ De amplitude van k is 4.

35.

a. Zie figuur

b. f heeft de periode π .c. De periode van $g(x) = \sin(\frac{1}{3}x)$ is 6π .

36. $y = \cos(x) - \frac{T(0,a)}{\underline{\quad}} \rightarrow y = \cos(x) + a$

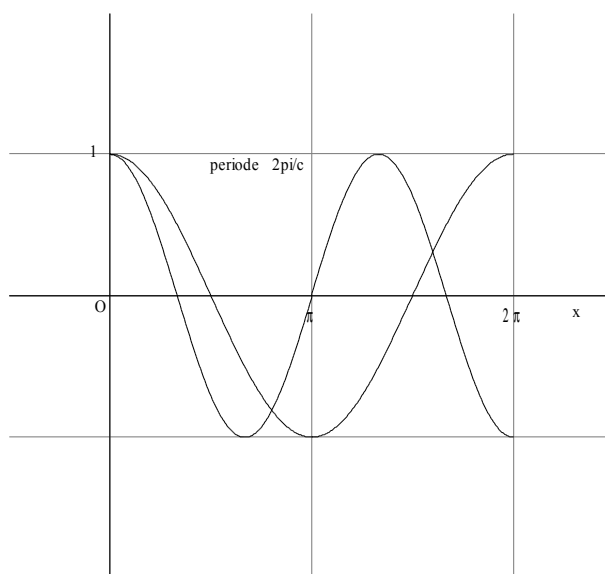
Ev. stand is a .

$$y = \cos(x) - \frac{V_{x-as,b}}{\underline{\quad}} \rightarrow y = b \cdot \cos(x)$$

Amplitude is de positieve waarde van b .

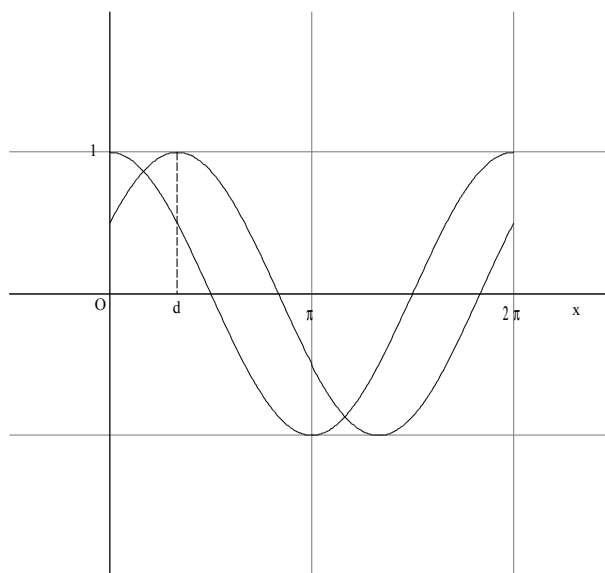
$$y = \cos(x) \xrightarrow{V_{y-as, \frac{1}{c}}} y = \cos(cx)$$

De periode is $\frac{2\pi}{c}$



$$y = \cos(x) \xrightarrow{T(d, 0)} y = \cos(x - d)$$

Het beginpunt is nu $(d, 1)$



37.

a. $\sin x \xrightarrow{V_{x-as, 2}} 2 \sin x \xrightarrow{T(-3, 0)} f(x) = 2 \sin(x + 3)$

b. $\sin x \xrightarrow{V_{x-as, \frac{1}{3}}} \frac{1}{3} \sin x \xrightarrow{T(0, \frac{1}{5})} g(x) = \frac{1}{3} \sin(x) + \frac{1}{5}$

c. $\cos x \xrightarrow{V_{y-as, \frac{1}{3}}} \cos(3x) \xrightarrow{T(4,0)} h(x) = \cos(3(x-4)) = \cos(3x-12)$

ook kan: $\cos x \xrightarrow{T(12,0)} \cos(x-12) \xrightarrow{V_{y-as, \frac{1}{3}}} h(x) = \cos(3x-12)$

d. $\cos x \xrightarrow{V_{y-as, 4}} \cos(\frac{1}{4}x) \xrightarrow{V_{x-as, \frac{1}{2}}} j(x) = 1\frac{1}{2}\cos(\frac{1}{4}x)$

38.

a. $\cos x \xrightarrow{V_{x-as, 1,2}} 1,2 \cdot \cos x \xrightarrow{T(\frac{1}{6}\pi, 5)} f(x) = 1,2 \cos(x - \frac{1}{6}\pi) + 5$

ev. stand 5 ; amplitude is 1,2 ; periode is 2π en beginpunt is $(\frac{1}{6}\pi ; 6,2)$

b. $\sin x \xrightarrow{V_{y-as, 5}} \sin(\frac{1}{5}x) \xrightarrow{T(-\frac{1}{3}\pi, 0,4)} g(x) = 0,4 + \sin(\frac{1}{5}(x + \frac{1}{3}\pi))$

ev. stand 0,4 ; amplitude is 1 ; periode is 10π en beginpunt is $(-\frac{1}{3}\pi ; 0,4)$

c.

$\cos x \xrightarrow{V_{x-as, 0,29}} 0,29 \cdot \cos x \xrightarrow{T(0, -4,2)} 0,29 \cos(x+4,2) \xrightarrow{V_{y-as, \frac{1}{3}}} h(x) = 0,29 \cos(3x+4,2)$

ev. stand 0 ; amplitude is 0,29 ; periode is $\frac{2}{3}\pi$ en beginpunt is $(-1,4 ; 0,29)$

d. $\sin x \xrightarrow{V_{x-as, 2}} 2 \sin x \xrightarrow{V_{y-as, \frac{1}{3}}} 2 \sin(3x) \xrightarrow{T(\frac{1}{2}\pi, -0,8)} j(x) = -0,8 + 2 \sin(3(x - \frac{1}{2}\pi))$

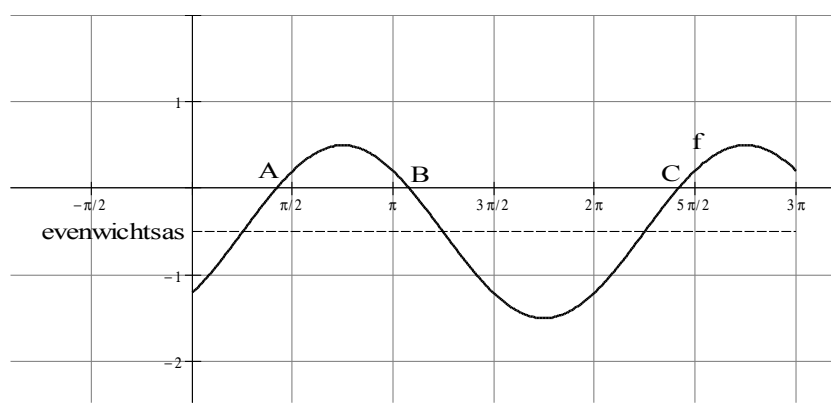
ev. stand -0,8 ; amplitude is 2 ; periode is $\frac{2}{3}\pi$ en beginpunt is $(\frac{1}{2}\pi ; -0,8)$

39. $\sin x \xrightarrow{V_{y-as, 3}} \sin(\frac{1}{3}x) \xrightarrow{T(4, -1,5)} f(x) = -1,5 + \sin(\frac{1}{3}(x-4))$

40a. $\cos x \xrightarrow{T(\frac{1}{4}\pi, 4)} 4 + \cos(x - \frac{1}{4}\pi) \xrightarrow{V_{x-as, 3}} f(x) = 3 \cdot (4 + \cos(x - \frac{1}{4}\pi)) = 12 + 3 \cdot \cos(x - \frac{1}{4}\pi)$

b. $\cos x \xrightarrow{V_{x-as, 3}} 3 \cdot \cos x \xrightarrow{T(\frac{1}{4}\pi, 4)} g(x) = 4 + 3 \cos(x - \frac{1}{4}\pi)$

41. $f(x) = -\frac{1}{2} + \sin(x - \frac{1}{4}\pi)$ met domein $[0, 3\pi]$



- a. ev. st. $-0,5$; periode 2π en de translatie is $(0,25\pi ; -0,5)$
- b. Het eerste punt is $(\frac{1}{4}\pi , -\frac{1}{2})$
dan $(1\frac{1}{4}\pi , -\frac{1}{2}) ; (2\frac{1}{4}\pi , -\frac{1}{2})$
- c. De toppen krijg je midden tussen de snijpunten met de ev. as \Rightarrow
 $(\frac{3}{4}\pi , \frac{1}{2}) ; (1\frac{3}{4}\pi , -1\frac{1}{2})$ en
 $(2\frac{3}{4}\pi , \frac{1}{2})$
- d. Snijpunt met de x -as : $\sin(x - \frac{1}{4}\pi) = \frac{1}{2} \Leftrightarrow x - \frac{1}{4}\pi = \frac{1}{6}\pi \vee x - \frac{1}{4}\pi = \frac{5}{6}\pi \quad \square$
 $x = \frac{1}{4}\pi + \frac{1}{6}\pi = \frac{5}{12}\pi \vee x = \frac{1}{4}\pi + \frac{5}{6}\pi = \frac{13}{12}\pi \Rightarrow d(A,B) = \frac{13}{12}\pi - \frac{5}{12}\pi = \frac{8}{12}\pi = \frac{2}{3}\pi$
- e. Eerst de snijpunten van f met de lijn $y = -1 \Rightarrow -\frac{1}{2} + \sin(x - \frac{1}{4}\pi) = -1 \Leftrightarrow \sin(x - \frac{1}{4}\pi) = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow$
 $x - \frac{1}{4}\pi = -\frac{1}{6}\pi + k.2\pi \vee x - \frac{1}{4}\pi = 1\frac{1}{6}\pi + k.2\pi \quad \square$
 $x = \frac{1}{12}\pi + 2k\pi \vee x = 1\frac{5}{12}\pi + k.2\pi$ Nu aflezen uit de grafiek. \Rightarrow
 $f(x) \geq -1 \Leftrightarrow \frac{1}{12}\pi \leq x \leq 1\frac{5}{12}\pi \vee 2\frac{1}{12}\pi \leq x \leq 3\pi$

42. Gegeven $f(x) = |1 + 2\sin(x)|$ op het domein $D_f = [0, 2\pi]$.

Eerst de snijpunten met de lijn $y = 2 \Rightarrow |1 + 2\sin(x)| = 2 \quad \square$

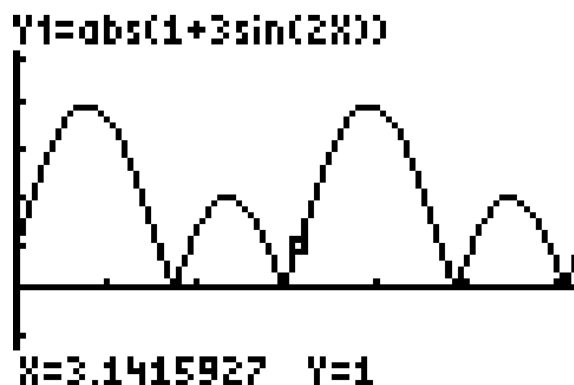
$1 + 2\sin(x) = 2 \vee 1 + 2\sin(x) = -2 \quad \square \quad 2\sin(x) = 1 \vee 2\sin(x) = -3$ (kan niet) \square

$\sin(x) = 0,5 \quad \square \quad x = \frac{1}{6}\pi \vee x = \frac{5}{6}\pi$ Nu aflezen uit de schets van het boek :

$f(x) \geq 2 \quad \square \quad \frac{1}{6}\pi \leq x \leq \frac{5}{6}\pi$.

43. Gegeven $f(x) = |1 + 3\sin(2x)|$ op het domein $D_f = [0, 2\pi]$.

- a. Zie de plot van de GR



- b. De periode is π . De toppen liggen bij
 $x = \frac{1}{4}\pi$ of bij $\frac{3}{4}\pi$ of $\frac{5}{4}\pi$ of $\frac{7}{4}\pi \Rightarrow$
De punten met een horizontale raaklijn zijn :
 $(\frac{1}{4}\pi , 4) ; (\frac{3}{4}\pi , 2) ; (\frac{5}{4}\pi , 4)$ en $(\frac{7}{4}\pi , 2)$

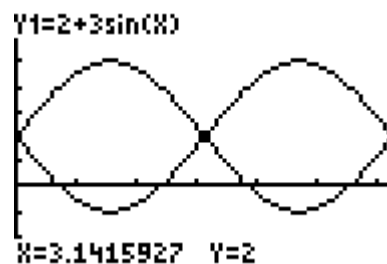
- c. $f(\frac{1}{6}\pi) = |1 + 3.\sin(\frac{1}{3}\pi)| = |1 + 3.\frac{1}{2}\sqrt{3}| = 1 + 1\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 $f(\frac{1}{3}\pi) = |1 + 3.\sin(\frac{2}{3}\pi)| = |1 + 3.\frac{1}{2}\sqrt{3}| = 1 + 1\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 $f(\frac{2}{3}\pi) = |1 + 3.\sin(\frac{4}{3}\pi)| = |1 + 3.-\frac{1}{2}\sqrt{3}| = |1 - 1\frac{1}{2}\sqrt{3}| = -1 + 1\frac{1}{2}\sqrt{3}$

$$f\left(\frac{2}{6}\pi\right) = \left|1 + 3 \cdot \sin\left(1\frac{2}{3}\pi\right)\right| = \left|1 + 3 \cdot -\frac{1}{2}\sqrt{3}\right| = \left|1 - 1\frac{1}{2}\sqrt{3}\right| = -1 + 1\frac{1}{2}\sqrt{3}$$

44. $f(x) = 2 + 3\sin(x)$ en $g(x) = 2 - 3\sin(x)$. Domein $[0, 2\pi]$

a. De grafiek van f gaat vanaf het punt $(0,2)$ omhoog en de grafiek van g gaat vanaf $(0,2)$ omlaag.

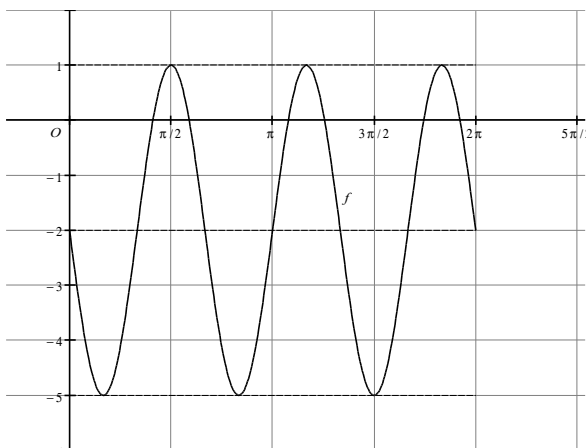
b. Beide grafieken hebben de amplitude 3.



45. $f(x) = -2 + 3 \cdot \sin(3x + \pi)$ met domein $[0, 2\pi]$

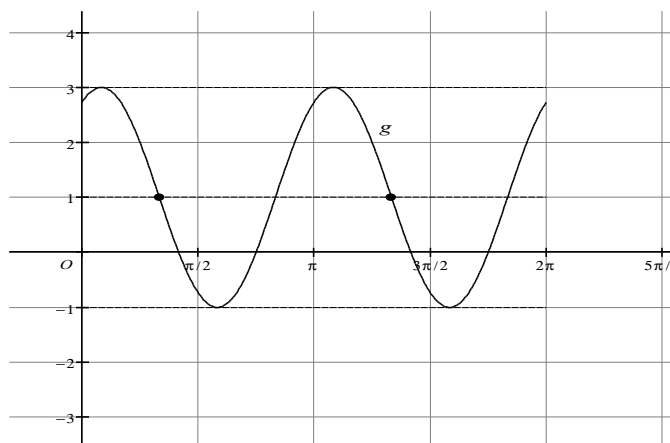
a. $f(x) = -2 + 3 \sin\left(3\left(x + \frac{1}{3}\pi\right)\right) \Rightarrow$

ev. stand is -2 ; amplitude is 3 ; periode is $\frac{2}{3}\pi$ en beginpunt is $(-\frac{1}{3}\pi, -2)$. geen spiegeling



b. $g(x) = 1 - 2 \sin\left(2x - \frac{2}{3}\pi\right)$ met domein $[0, 2\pi]$

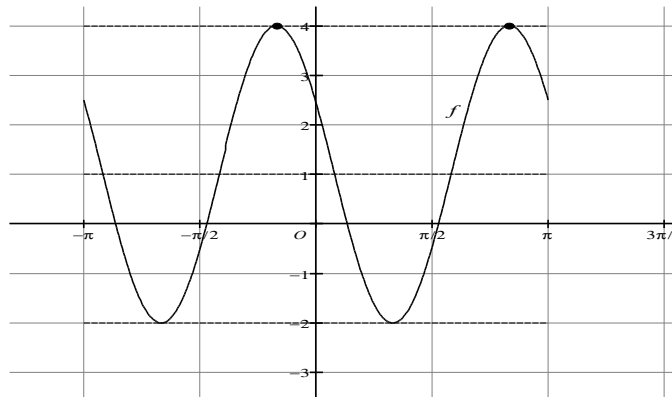
ev. stand is 1 ; amplitude is 2 ; periode is $2\pi/2 = \pi$ en beginpunt is $(\frac{1}{3}\pi, 1)$; spiegeling.



46.

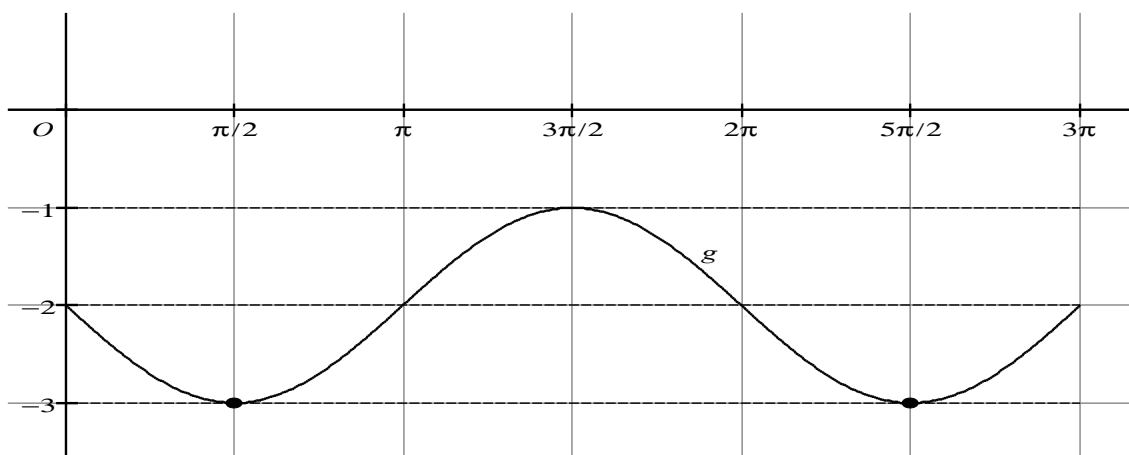
a. $f(x) = 1 + 3 \cos(2x + \frac{1}{3}\pi)$ met domein $[-\pi, \pi]$

ev. stand is 1 ; amplitude is 3 ; periode is $2\pi/2 = \pi$ en beginpunt is $(-\frac{1}{6}\pi, 4)$; geen spiegeling



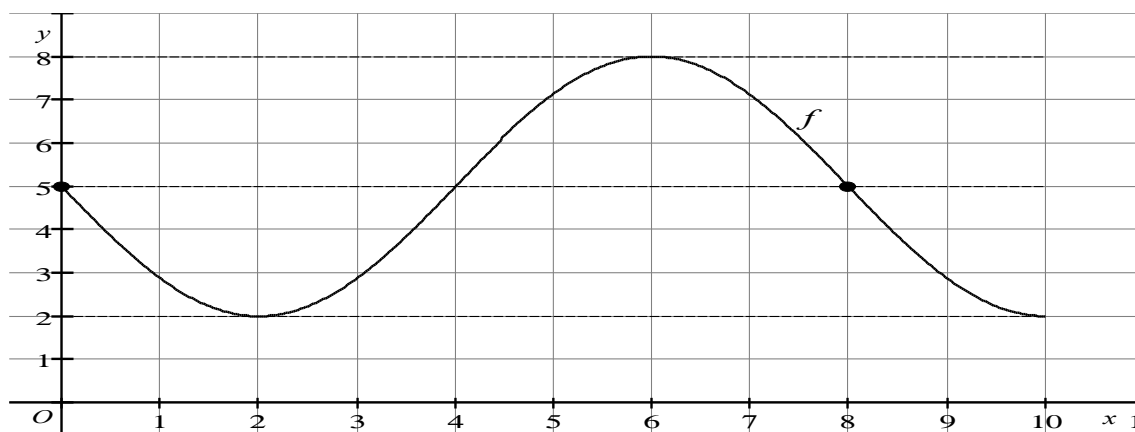
b. $g(x) = -2 - \cos(x - \frac{1}{2}\pi)$ met domein $[0, 3\pi]$

ev. stand is 2 ; amplitude is 1 ; periode is 2π en beginpunt is $(\frac{1}{2}\pi, -3)$; spiegeling



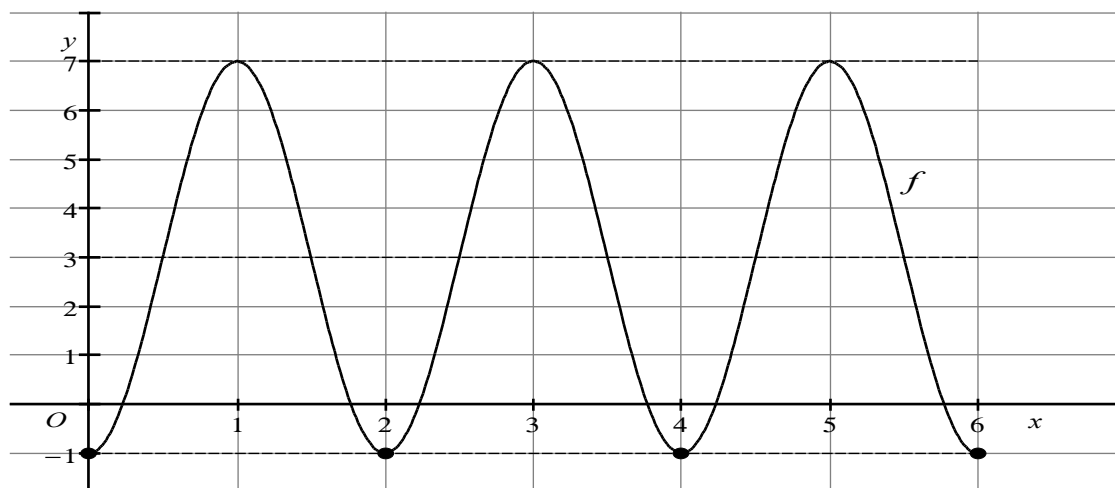
47. $f(x) = 5 - 3 \sin(\frac{1}{4}\pi x)$ met domein $[0, 10]$

ev. stand is 5 ; amplitude is 3 ; periode is $\frac{2\pi}{\frac{1}{4}\pi} = 8$ en beginpunt is $(0, 5)$; spiegeling

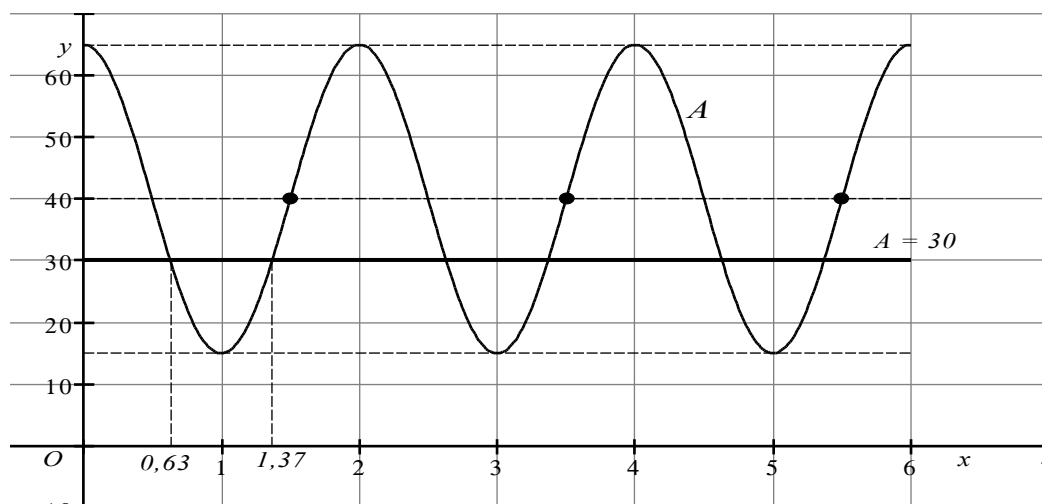


48. $f(x) = 3 - 4 \cos(\pi x)$ met domein $[0, 6]$

ev. stand is 3 ; amplitude is 4 ; periode is $\frac{2\pi}{\pi} = 2$ en beginpunt is $(0, -1)$; spiegeling



49.



$A = 40 + 25 \sin(\pi(t - 1,5))$ met domein $[0, 6]$

ev. stand is 40 ; amplitude is 25 ; periode is $\frac{2\pi}{\pi} = 2$ en beginpunt is $(1,5 ; 40)$; geen spiegeling

Voer in : $y_1 = 40 + 25 \cdot \sin(\pi(x - 1,5))$ en $y_2 = 30$ Met intersect vinden we :

$$x \approx 0,63 \vee x \approx 1,37$$

De x -coördinaten liggen de periode 2 verder $\Rightarrow x \approx 2,63 \vee x \approx 3,37 \vee x \approx 4,63 \vee x \approx 5,37$

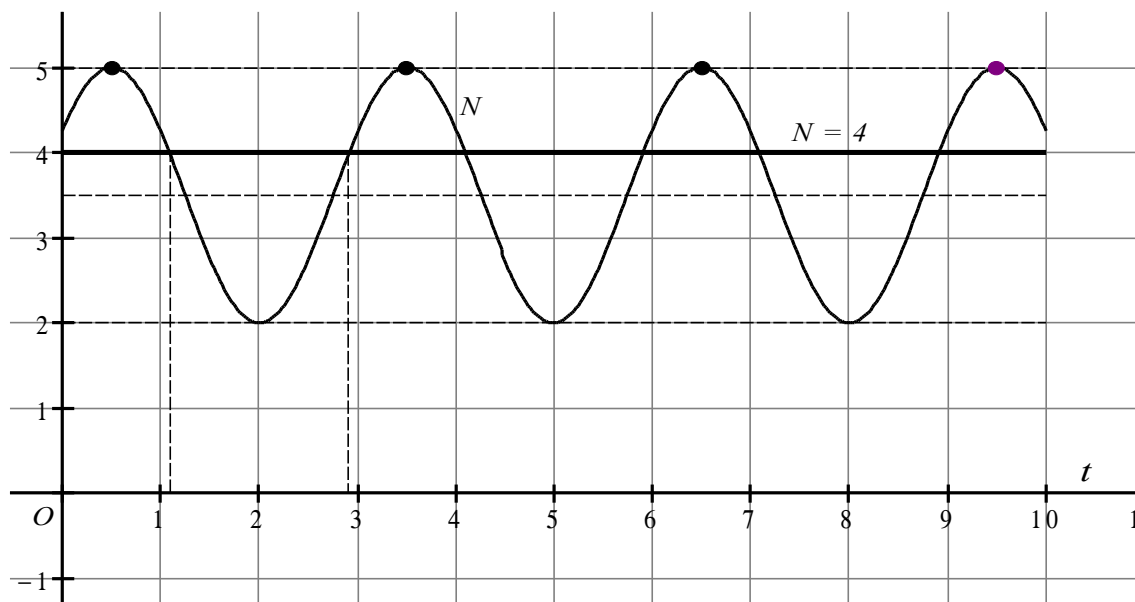
De grafiek van A moet onder de lijn $y = 30$ liggen. We lezen nu af uit de grafiek :

$$0,63 < t < 1,37 \vee 2,63 < t < 3,37 \vee 4,63 < t < 5,37$$

- c. We vinden de helling in bijvoorbeeld het punt $(1,5 ; 40)$ door de optie dy/dx uit het calc-menu $\Rightarrow dy/dx$ bij $x = 1,5$ geeft $78,5 \Rightarrow \left[\frac{dA}{dt} \right]_{t=1,5} \approx 78,5 \Rightarrow$
de grootste helling is ongeveer $78,5$.

50. $N = 1\frac{1}{2} \cos\left(\frac{2}{3}\pi\left(t - \frac{1}{2}\right)\right) + 3\frac{1}{2}$ met domein $[0, 10]$

- a. ev. stand is $3,5$; amplitude is $1,5$; periode is $\frac{2\pi}{\frac{2}{3}\pi} = 3$ en beginpunt is $(0,5 ; 5)$; geen spiegeling



- b. Voer in: $y_1 = 1.5 \cos\left(\frac{2}{3}\pi\left(x - \frac{1}{2}\right)\right) + 3\frac{1}{2}$ en $y_2 = 4$ Met de optie intersect vinden we :
 $x \approx 1,09 \vee x \approx 2,91$ De periode is $3 \Rightarrow$ de x -coördinaten van de snijpunten zijn nu dus :
 $x \approx 4,09 \vee x \approx 5,91 \vee x \approx 7,09 \vee x \approx 8,91$ Nu moeten we het gedeelte van de grafiek van N hebben dat boven de lijn $N = 4$ ligt . Nu aflezen \Rightarrow
 $0 \leq t < 1,09 \vee 2,91 < t < 4,09 \vee 5,91 < t < 7,09 \vee 8,91 < t \leq 10$
- c. Snijpunt met de verticale as is bij $x = 0$. Met de optie dy/dx uit het calc-menu vinden we :
 $\left[\frac{dy}{dx} \right]_{x=0} \approx 2,72 \Rightarrow \left[\frac{dN}{dt} \right]_{t=0} \approx 2,72 \Rightarrow$ de helling is dus ongeveer $2,72$.
- d. De grootste helling krijgen we op de snijpunten met de evenwichtsas .

Die vinden we vanaf het beginpunt $t = 0,5$ driekwart periode naar rechts te gaan \Rightarrow
 $t = 0,5 + 0,75 \cdot 3 = \frac{2}{4} + \frac{9}{4} = \frac{11}{4}$ Met de optie dy/dx bij $t = \frac{11}{4}$ vinden we
 $dy/dx \approx 3,1 \Rightarrow$ De grootste helling is dus ongeveer 3,1.

51.

Figuur a heeft ev. st. van -0,5. Het is een sinus met amplitude 1 en periode $\pi \Rightarrow$
 $j(x) = \sin(2x) - 0,5$

Figuur b heeft ev. st. van 0 en periode π en amplitude 1,5 $\Rightarrow f(x) = 1,5 \cdot \sin(2x)$.

Figuur c heeft amplitude 1,5 en periode 2π en ev. st. 1 $\Rightarrow g(x) = 1,5 \sin(x) + 1$.

Figuur d heeft de ev. st. 0 en amplitude 2 en periode is $4/3\pi \Rightarrow h(x) = 2 \sin(1,5x)$.

52. a. $f(x) = a + b \sin(c(x-d))$ en $b > 0$ Met aflezen vinden we:

evenwichtsstand : $0,5 \cdot (\max. + \min.) = 0,5 \cdot (51 + -11) = 20 \Rightarrow a = 20$

amplitude is : $\max. - \text{evenwichtsstand} = 51 - 20 = 31 \Rightarrow b = 31$

$$c = \frac{2\pi}{\text{periode}} = \frac{2\pi}{50} = \frac{\pi}{25}$$

$d = 0$ want het beginpunt is (0,20) en er is geen spiegeling. $\Rightarrow f(x) = 20 + 31 \sin\left(\frac{\pi}{25}x\right)$

b. Nu moeten we hebben $b < 0 \Rightarrow$ we hebben dus nu een verschuiving en een spiegeling.

$y = a + b \sin(c(x-d))$ Aflezen \Rightarrow

$a = 20$ en $c = \frac{\pi}{25}$ zijn hetzelfde ; Nu beginpunt (25, 20) en een spiegeling $\Rightarrow d = 25$

Spiegeling $\Rightarrow b = -31 \Rightarrow y = 20 - 31 \sin\left(\frac{\pi}{25}(x-25)\right)$

c. Nu uitgaan van $y = a + b \cdot \cos(c(x-d))$ en $b > 0$ aflezen \Rightarrow

$a = 20$ en $c = \frac{\pi}{25}$ zijn hetzelfde ; $b = 31$ net als in onderdeel a.

Nu is het beginpunt (12, 51) en geen spiegeling $\Rightarrow d = 12 \Rightarrow y = 20 + 31 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{25}(x-12)\right)$

d. Nu uitgaan van $y = a + b \cdot \cos(c(x-d))$ en $b < 0$ aflezen \Rightarrow

$a = 20$ en $c = \frac{\pi}{25}$ dus weer hetzelfde en beginpunt is nu (37, -11) en er is een spiegeling
 \Rightarrow

$b = -31$ en $d = 37 \Rightarrow y = 20 - 31 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{25}(x-37)\right)$

53.

a. Stel $y = a + b \cdot \sin(c(t-d))$ Aflezen \Rightarrow

evenwichtsstand = $0,5 \cdot (100 + -220) = -60 \Rightarrow a = -60$

amplitude is $100 - (-60) = 160 \Rightarrow b = 160$

We gaan uit van geen spiegeling en neem het beginpunt (4, -60) $\Rightarrow d = 4$

periode gaat van 2,3 naar 9,1 \Rightarrow periode is 6,8 $\Rightarrow c = \frac{2\pi}{6,8} \Rightarrow$

De vergelijking wordt dus : $y = -60 + 160 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{6,8}(t - 4)\right)$

b. Stel $y = a + b \cdot \cos(c(x - d))$ Aflezen \Rightarrow

evenwichtsstand = $0,5 \cdot (100 + -220) = -60 \Rightarrow a = -60$ dus hetzelfde

amplitude is $100 - (-60) = 160 \Rightarrow b = 160$

We gaan uit van geen spiegeling en neem het beginpunt $(5,7 ; 100) \Rightarrow d = 5,7$

periode gaat van 2,3 naar 9,1 \Rightarrow periode is 6,8 $\Rightarrow c = \frac{2\pi}{6,8} \Rightarrow$

De vergelijking wordt dus : $y = -60 + 160 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{6,8}(t - 5,7)\right)$

54.

a. $f(x) = 1 + 2\sin(x)$ en $g(x) = -1 + 3 \cdot \sin(x - \frac{1}{3}\pi)$ met domein $[0, 2\pi]$

f : evenwichtsstand 1 ; amplitude 2 en periode 2π en beginpunt $(0, 1)$ geen spiegeling.

g : evenwichtsstand -1 ; amplitude 3 en periode 2π en beginpunt $(\frac{1}{3}\pi, 1)$ geen spiegeling

b. Eerst de snijpunten:

Voer in : $y_1 = 1 + 2\sin(x)$

en $y_2 = -1 + 3\sin(x - \frac{1}{3}\pi)$

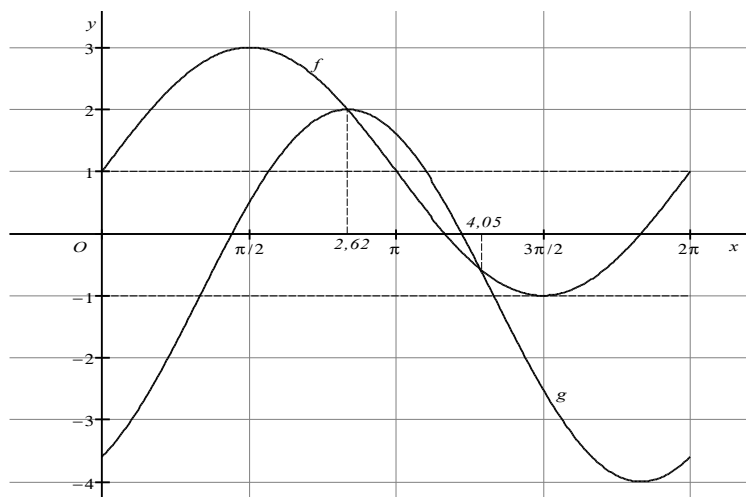
Met de optie intersect vinden we :

$x \approx 2,62 \vee x \approx 4,05$

Nu aflezen uit de grafieken

$f(x) > g(x) \Rightarrow$

$0 \leq x < 2,62 \vee 4,05 < x \leq 2\pi$



c. De perioden zijn gelijk aan 2π .

De periode van de somgrafiek is dus ook 2π en de

evenwichtsstanden zijn

tegengesteld dus is de evenwichtsstand bij de somgrafiek gelijk aan 0.

d. Voer in $y_3 = y_1 + y_2$ met window $[0, 2\pi] X [-5, 6]$

De evenwichtsstand is 0 en de periode blijft 2π .

Ga uit van $s(x) = b\sin(x - d)$ Met de optie maximum vinden we een maximum van ongeveer

4,36 $\Rightarrow b \approx 4,36$. Met de optie zero vinden we het beginpunt van ongeveer 0,64 $\Rightarrow d \approx 0,64$

\Rightarrow de vergelijking wordt dus: $s(x) = 4,36 \cdot \sin(x - 0,64)$

55. $f(x) = -3 + 2\cos(x)$ en $g(x) = \cos(x - \frac{1}{4}\pi) - 2$

a. Stel $s(x) = f(x) + g(x)$. De totale periode blijft 2π en de evenwichtsstand wordt $-3 - 2 = -5$

Voer in : $y_1 = -3 + 2\cos(x)$ en $y_2 = \cos(x - \frac{1}{4}\pi) - 2$ en $y_3 = y_1 + y_2$ met window

$[0, 2\pi] X [-10, 1]$ Met de optie maximum vinden we maximum van ongeveer -2,2 bij

$x \approx 0,26$. Het moet een cosinus zijn dus is dit tevens het beginpunt ;

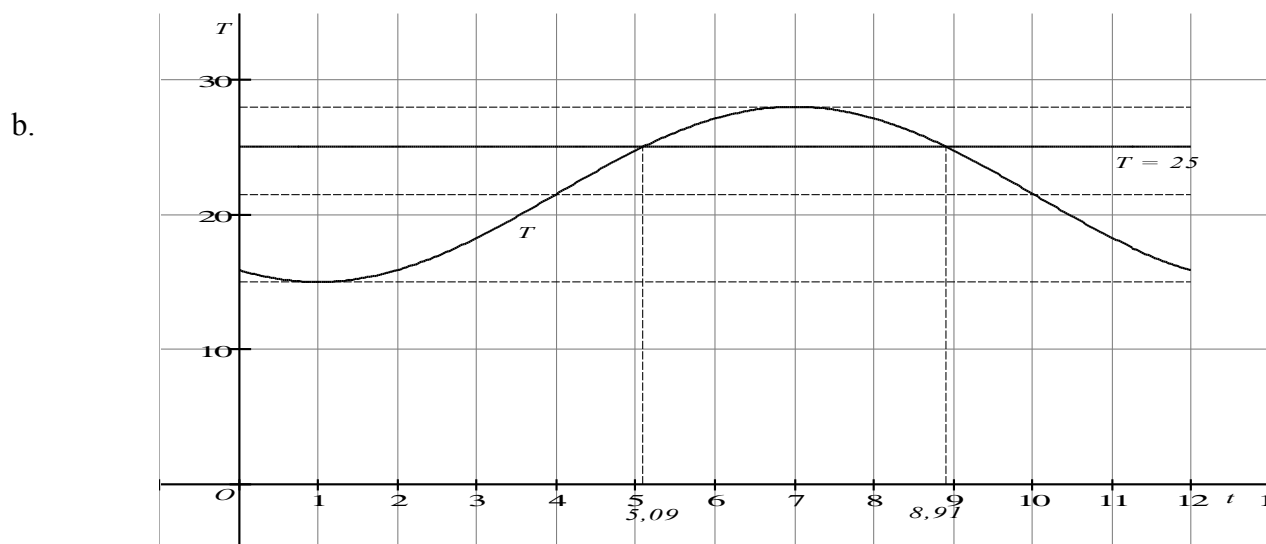
Stel $s(x) = a + b\cos(c(x - d))$ evenwichtsstand is $-5 \Rightarrow a = -5$; amplitude is

$(-2,2) - (-5) \approx 2,80 \Rightarrow b \approx 2,80$; de periode is $2\pi \Rightarrow c = 1$ en het beginpunt is bij $x \approx 0,26$
 \Rightarrow
 $d \approx 0,26 \Rightarrow$ de vergelijking wordt : $s(x) = -5 + 2,80 \cdot \cos(x - 0,26)$

- b. Stel de verschilfunctie is : $v(x) = f(x) - g(x)$ en stel $v(x) = a + b \sin(c(x - d))$
 De evenwichtsstand is $(-3) - (-2) = -1 \Rightarrow a \approx -1$
 Voer nu in $y_4 = y_1 - y_2$ en window $[0, 2\pi] X [-3, 3]$
 De periode blijft $2\pi \Rightarrow c = 1$; met de optie maximum vinden we $x \approx 5,78$ en het maximum van ongeveer $0,47 \Rightarrow$ de amplitude is ongeveer $0,47 - (-1) = 1,47 \Rightarrow b \approx 1,47$
 Nu moeten we nog het beginpunt vinden . We snijden namelijk de evenwichtsas $y = -1$ met de functie $v(x) \Rightarrow$ Voer ook nog in : $y_3 = -1$ en met intersect vinden we het beginpunt bij $x \approx 4,21$. v moet wel gaan stijgen bij het beginpunt $\Rightarrow d \approx 4,21 \Rightarrow$
 De vergelijking wordt : $v(x) = -1 + 1,47 \cdot \sin(x - 4,21)$

56. $T = 21,5 + 6,5 \sin\left(\frac{1}{6}\pi(t - 4)\right)$

- a. evenwichtsstand is $21,5$; amplitude is $6,5$; de periode is $\frac{2\pi}{\frac{1}{3}\pi} = 12$; beginpunt is $(4 ; 21,5)$ en er is geen spiegeling. \Rightarrow



Voer in : $y_1 = 21,5 + 6,5 \sin\left(\frac{1}{6}\pi(x - 4)\right)$ en $y_2 = 25$ en window $[0, 14] X [0, 35]$

Met de optie intersect vinden we de snijpunten bij $x \approx 5,09$ en $x \approx 8,91 \Rightarrow$ Boven de 25°C als de grafiek van T boven de lijn $T = 25$ ligt.

Aflezen geeft nu een tijdsverschil van ongeveer $8,91 - 5,09 \approx 3,82$ Dit zijn maanden \Rightarrow in dagen zijn dat $3,82 \cdot 30 \approx 115$ dagen

- c. De sterkste stijging krijgen we bij het beginpunt op de evenwichtsstand \Rightarrow bij $x = 4$

de optie dy/dx met $x = 4$ geeft : $\left[\frac{dT}{dt}\right]_{t=4} \approx 3,40 \text{ }^\circ\text{C/maand} \Rightarrow$ per dag wordt dit dus:

$$\frac{3,40}{30} \approx 0,1 \text{ }^\circ\text{C/dag}$$

- d. $W = a + b \sin(c(t - d))$

periode is $12 \Rightarrow \frac{2\pi}{12} = \frac{1}{6}\pi = c$; evenwichtsstand is $17,5 \Rightarrow a = 17,5$

De amplitude is $17,5 - \min = 17,5 - 15 = 2,5 \Rightarrow b = 2,5$.

Het beginpunt komt een kwart periode na het minimum te liggen op de evenwichtsstand .

1 maart $\Rightarrow t = 2$ dus het beginpunt is bij $t = 2 + 0,25 \cdot 12 = 5 \Rightarrow d = 5 \Rightarrow$

De vergelijking wordt nu : $W = 17,5 + 2,5 \sin\left(\frac{1}{6}\pi (t - 5)\right)$