De Wageningse Methode **Zelftoets 6 havo 4 wisB**
Naam: **Sinus & co**

1 Een beker wordt onder twee kranen geplaatst. De twee kranen worden allebei om 12.00 uur precies een klein stukje opengedraaid. De linker kraan geeft een druppel na 2 seconden en verder na elke 2 seconden weer een druppel. De rechter kraan geeft na 3 seconden een druppel en verder na elke 3 seconden weer een druppel.

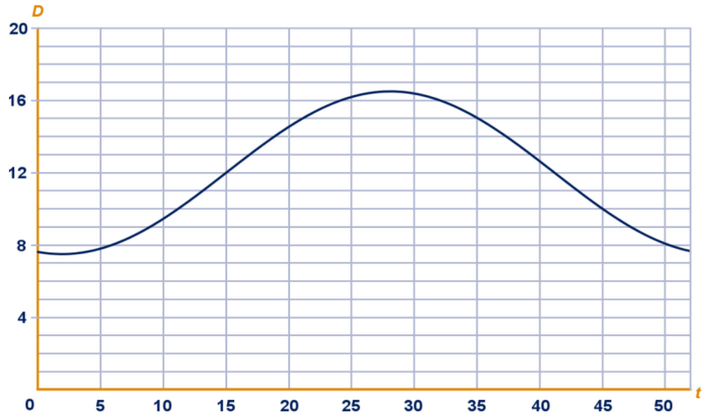
a Hoeveel druppels vallen er per minuut?

b Geef de eerste vijf tijdstippen waarop er twee druppels tegelijk in de beker vallen.

c Met 1238 druppels is de beker vol.
Op welk tijdstip raakt de beker vol?

Naar: wiskunde olympiade 1997, 1e ronde, opgave B2

2 In de winter zijn de dagen korter dan in de zomer. Deze opgave gaat over de daglengte D: dat is de tijdsduur tussen zonsopkomst en zonsondergang (in uren).
Hiernaast staat de grafiek van D als functie van de week t van het jaar ($0 \leq t \leq 52$): $D = a + b \cdot \sin(c(t - d))$.



a Bepaal de getallen a, b, c en d.
Licht je antwoord toe.

b Bereken algebraïsch voor welke t tussen 0 en 52 geldt: $D = 15$. Rond af op een gehele waarde.

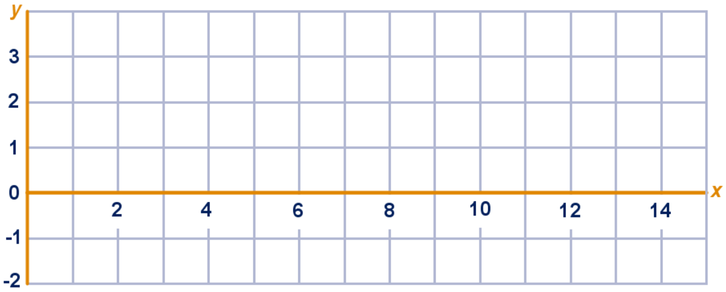
3 Bepaal alle <u>exacte</u> oplossingen tussen 0 en 2π van de volgende vergelijkingen:

a $\sin(x) = \sin(\frac{4}{5}\pi)$

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

c $\sin(\frac{4}{5}x) = \frac{1}{2}$

4 Van een sinusoïde is de evenwichtswaarde 1, de amplitude 2, de periode 4 en het snijpunt met de y-as is $(0,-1)$.



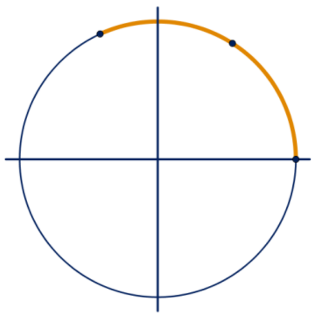
a Teken de sinusoïde in het rooster.

b Stel een formule op voor de sinusoïde m.b.v. de sinus.
Geef ook een formule m.b.v. de cosinus.

c De grafiek wordt eerst met 2 eenheden naar boven geschoven, daarna 1 naar rechts en tenslotte vermenigvuldigd met factor $1\frac{1}{2}$ ten opzichte van de x-as.
Geef een formule voor de nieuwe sinusoïde.

5 Hiernaast is de eenheidscirkel getekend. Anneke past, te beginnen in het punt $(1,0)$, 100 keer in positieve richting de straal van de eenheidscirkel af langs de cirkelomtrek. De eerste 2 keer zijn vet aangegeven.

Teken zo nauwkeurig mogelijk het eindpunt van 100 keer de straal. Toelichten.



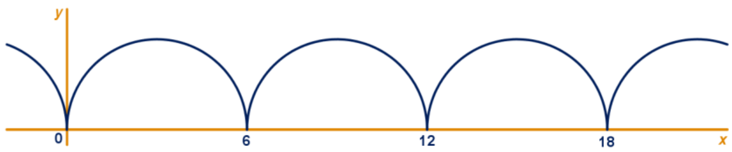
Toelichting:

6 We bekijken de vergelijking: $2 \cdot \cos(7x) = p$.

a Voor welke waarden van p heeft de vergelijking geen oplossingen?

b Bereken exact voor welke waarde van p het getal $\frac{1}{6}\pi$ een oplossing is.

7 Hiernaast staat een stuk van de grafiek van een functie f. De grafiek bestaat uit op elkaar aansluitende halve cirkels; het patroon zet zich oneindig ver voort naar links en naar rechts.
Voor $0 \leq x \leq 6$ geldt de formule
$f(x) = \sqrt{6x - x^2}$.



a Bereken $f(100)$.

b Bereken *alle* getallen x waarvoor geldt:
$f(x) = f(1)$.
Gebruik de variabele k voor een willekeurig geheel getal.