



1. Een beker wordt onder twee kranen geplaatst. De twee kranen worden allebei om 12.00 uur precies een klein stukje opgedraaid. 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.

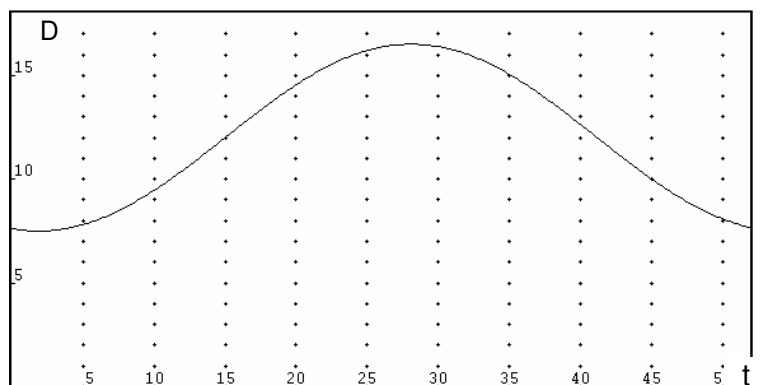
a. Hoeveel druppels vallen er in 1 minuut?

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, eerste 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 ( $t = 1, 2, \dots, 52$ ):  
 $D = a + b \cdot \sin c(t-d)$ .



a. Bepaal de getallen a, b, c en d. Toelichten.

b. Bereken voor welke t tussen 0 en 52 geldt:  $D = 15$ .

3. Bepaal alle oplossingen tussen 0 en  $2\pi$  van de volgende vergelijkingen:

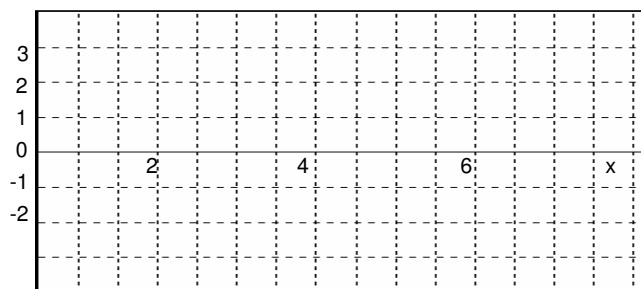
$$\sin x = \sin \frac{4}{5} \pi$$

$$\cos x = -\frac{4}{5}$$

$$\sin \frac{4}{5} x = 1$$

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

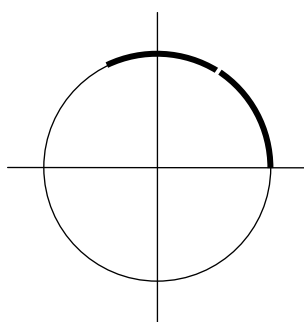
a. Teken de sinusöide.



b. Stel een formule op voor de sinusöide.

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 de 100 keer de straal. Toelichten.



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

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

b. Voor welke waarde van p is  $1\frac{1}{3}\pi$  een oplossing?

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 x tussen 0 en 6 geldt de formule

$$f(x) = \sqrt{6x - x^2}.$$

a. Bereken f(100).

b. Voor welke getallen x tussen -15 en 10 geldt:

$$f(x) = f(1)?$$

