

**OVERZICHT FORMULES:**

$$\text{omtrek cirkel} = \pi \times \text{diameter}$$

$$\text{oppervlakte cirkel} = \pi \times \text{straal}^2$$

$$\text{inhoud prisma} = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{inhoud cilinder} = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{inhoud kegel} = \frac{1}{3} \times \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{inhoud piramide} = \frac{1}{3} \times \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{inhoud bol} = \frac{4}{3} \times \pi \times \text{straal}^3$$

## Snelwandelen

In 2006 kwam het wereldrecord snelwandelen op de 50 km op naam van de Australiër Nathan Deakes.  
Hij legde de 50 km af in 3 uur 35 minuten en 47 seconden.



- 4p 1 Bereken de gemiddelde snelheid in m/s van Nathan Deakes bij dat wereldrecord snelwandelen. Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op één decimaal.

Ook vrouwen doen aan snelwandelen. Onderstaande formule geeft het verband tussen de *beenlengte* en de *maximale snelheid* die een vrouw bij snelwandelen kan bereiken:

$$\text{maximale snelheid} = \sqrt{9,8 \times \text{beenlengte}}$$

Hierin is *maximale snelheid* in m/s en *beenlengte* in meters.

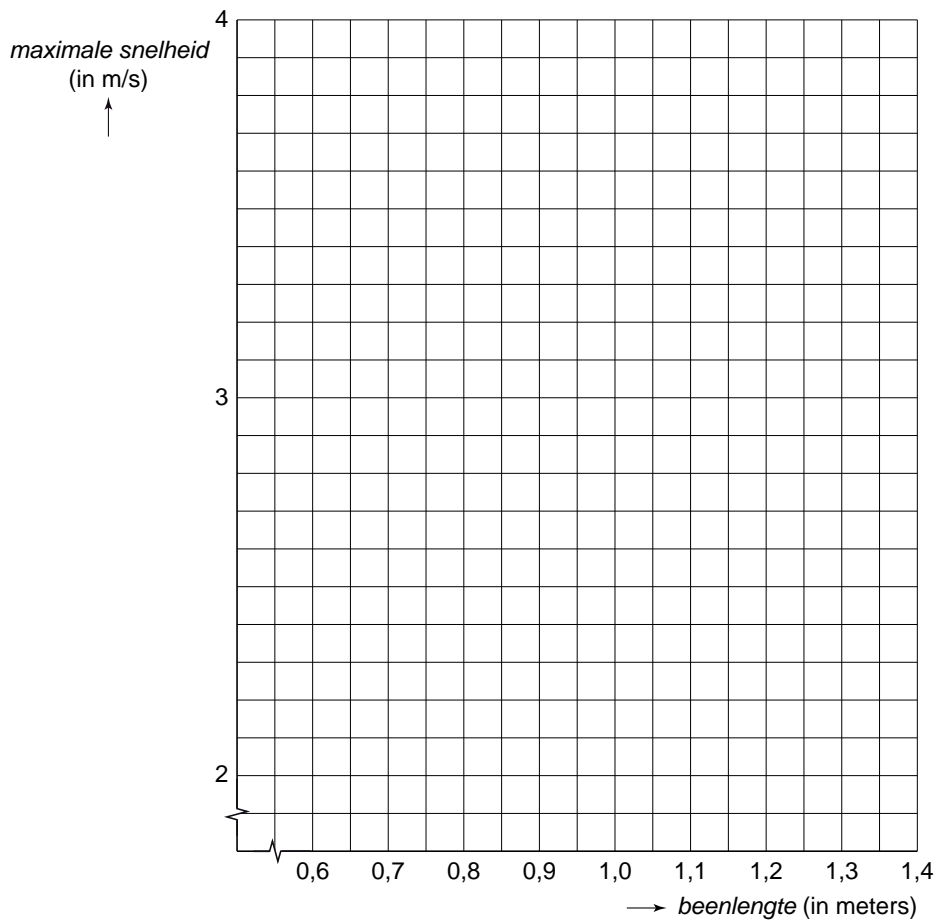
- 2p 2 Yasmina doet aan snelwandelen. Ze heeft een beenlengte van 0,9 meter.  
→ Laat met een berekening zien dat zij volgens de formule een maximale snelheid van afgerond 2,97 m/s kan halen.
- 4p 3 Beenlengtes onder 0,6 m en boven 1,4 m komen niet voor bij vrouwen die aan snelwandelen doen.  
→ Teken op de uitwerkbijlage de grafiek die bij de formule hoort. Je mag daarbij de tabel op de uitwerkbijlage gebruiken.
- 3p 4 Ook Elvira doet aan snelwandelen. Haar maximale snelheid is 3,2 m/s.  
→ Bereken met behulp van de formule de beenlengte van Elvira. Rond het antwoord af op hele centimeters. Schrijf de berekening op.

**uitwerkbijlage**

**Snelwandelen**

3

<i>beenlengte</i> in meters	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
<i>maximale snelheid</i> in m/s				2,97					



## Taxitarieven



De prijs van een taxirit wordt bepaald door een instaptarief en een kilometer tarief. Een rit tot twee kilometer kost alleen het instaptarief. Is de rit langer dan twee kilometer, dan komt er nog een bedrag bij voor elke extra kilometer.

De tarieven van taxibedrijf Pentax voor een personentaxi en een taxibusje staan in de tabel hieronder.

soort vervoer	instaptarief inclusief eerste 2 km	kilometer tarief voor elke extra km
<b>personentaxi</b>  (maximaal 4 personen)	€ 6,00	€ 2,00
<b>taxibusje</b>  (maximaal 8 personen)	€ 12,25	€ 2,50

- 4p 5 Johan en Marije stappen bij het station in een personentaxi voor een rit van 5 kilometer naar een museum. Johan en Marije delen de kosten van de taxirit. Ze betalen ieder € 6,00.
- In het museum komen Johan en Marije drie vrienden tegen. Ze besluiten om voor de terugrit naar het station gezamenlijk een taxibusje te nemen en de kosten te delen.
- Bereken hoeveel euro Johan minder hoeft te betalen op de terugrit dan op de heenrit. Schrijf je berekening op.

Het taxibedrijf heeft een dagtarief en een nachttarief.  
In de tabel hieronder staan deze tarieven voor personentaxi's.

	instaptarief inclusief eerste 2 km	kilometertarief voor elke extra km
<b>dagtarief (6-20 uur)</b>	€ 6,00	€ 2,00
<b>nachttarief (20-6 uur)</b>	€ 7,00	€ 1,75

Op de uitwerkbijlage is de grafiek voor het nachttarief getekend.

- 3p **6** Bepaal vanaf hoeveel hele kilometers een taxirit volgens het nachttarief bij Pentax meer dan € 25,00 kost. Laat zien hoe je aan je antwoord komt. Je mag de grafiek op de uitwerkbijlage gebruiken.
- 4p **7** Bij welk aantal kilometers kost een taxirit volgens het dagtarief en het nachttarief hetzelfde? Laat zien hoe je aan je antwoord komt. Je mag de grafiek op de uitwerkbijlage gebruiken.
- 3p **8** Bij het dagtarief van taxibedrijf Pentax hoort een formule bij het verband tussen de *ritprijs* in euro's van ritten van 2 km en langer en het *aantal kilometers* van de rit:

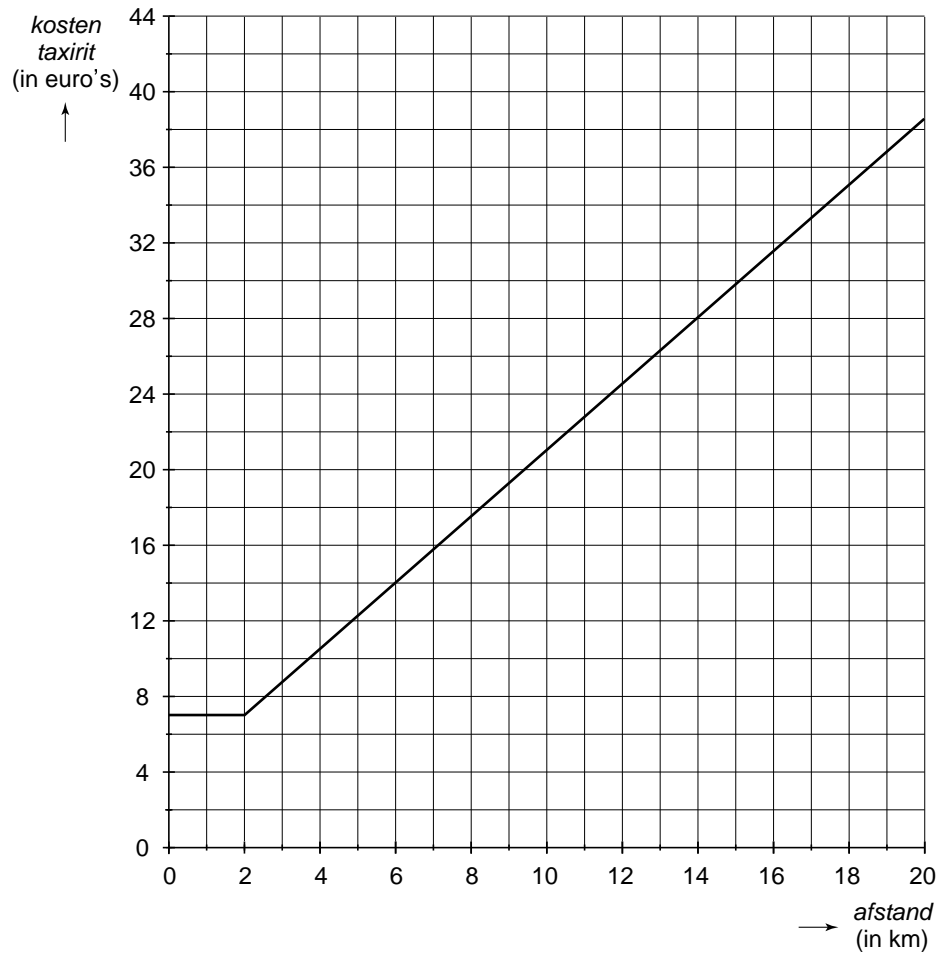
$$\text{ritprijs} = \dots$$

→ Stel deze formule op.

uitwerkbijlage

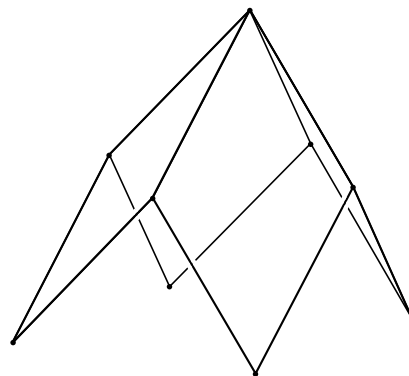
Taxitarieven

6 en 7

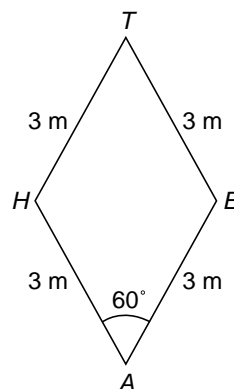


## Speeltoestel

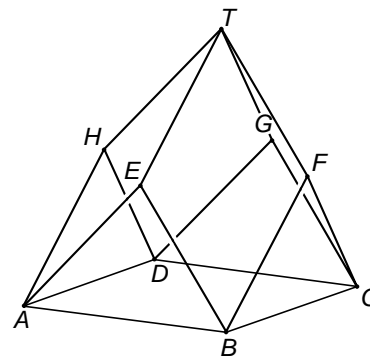
Op de foto hieronder zie je kinderen spelen op een speeltoestel.  
 Het speeltoestel is een constructie van metalen buizen waarin een net is gespannen.  
 Op de tekening naast de foto zie je de metalen constructie die bestaat uit vier even grote ruiten. Elke zijde van zo'n ruit is 3 meter lang.



- 4p **9** Hiernaast staat een tekening van een van de ruiten.  
 Hoek  $A$  is  $60^\circ$ .  
 → Laat met een berekening zien dat de lengte van  $AT$  afgerond 5,20 meter is.

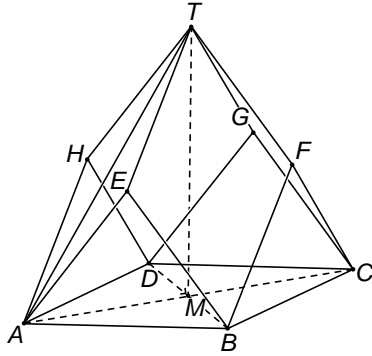


- 3p **10** Hiernaast staat een model van het speeltoestel.  
 Deze tekening staat ook op de uitwerkbijlage.  
 $ABCD$  is een vierkant.  
 De driehoeken  $ABE$ ,  $BCF$ ,  $ADH$  en  $CDG$  staan loodrecht op grondvlak  $ABCD$ .  
 Op de uitwerkbijlage is een begin gemaakt met het tekenen van het bovenaanzicht van dit model.  
 → Teken in deze figuur het volledige bovenaanzicht en schrijf de letters van de hoekpunten erbij.

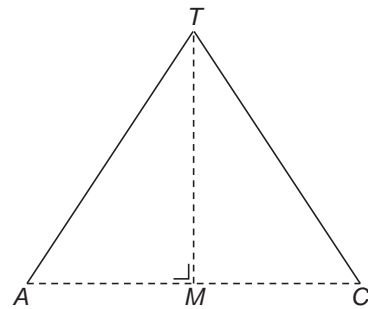


- 5p 11 Vierkant  $ABCD$  heeft zijden van 4,24 meter.  
De lengte van  $AT$  is 5,20 meter.  $M$  is het midden van  $AC$ . Zie figuur 1.  
Driehoek  $ACT$  uit figuur 1 met daarin de hoogtelijn  $TM$  is voor de duidelijkheid ook nog apart getekend. Zie figuur 2.

figuur 1



figuur 2



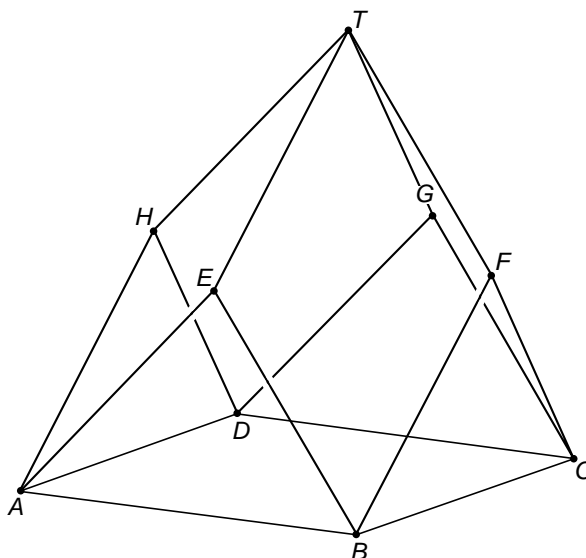
- Bereken de lengte van  $TM$ . Schrijf je berekening op en rond het antwoord af op hele centimeters.



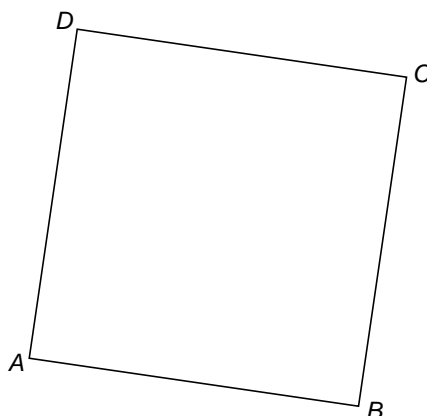
uitwerkbijlage

Speeltoestel

10



bovenaanzicht



## Ademhaling

Op dit moment zitten er luchtdeeltjes in je longen die ook in de longen van Julius Caesar zijn geweest. We gaan in deze opgave berekenen hoeveel luchtdeeltjes dat zijn.

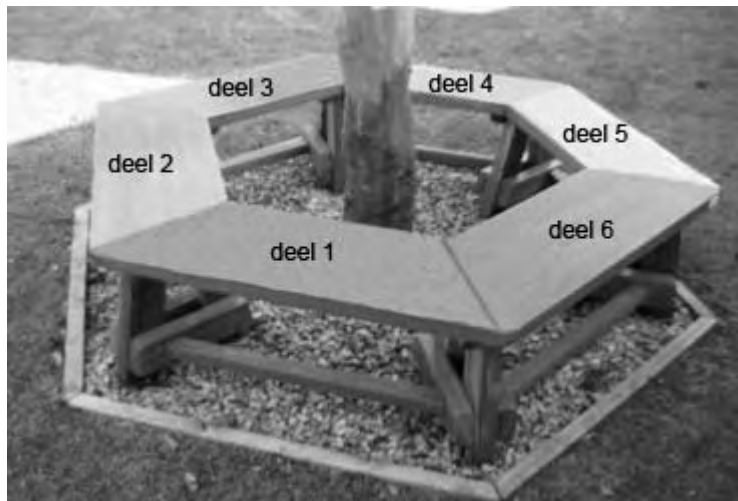
- 3p **12** We gaan ervan uit dat Julius Caesar 60 jaar is geworden.  
Per uur gaat er bij een mens door het in- en uitademen gemiddeld  $0,5 \text{ m}^3$  lucht door de longen.  
→ Bereken hoeveel  $\text{m}^3$  lucht de longen van Julius Caesar is gepasseerd. Schrijf je berekening op.

- 2p **13** In 25 liter lucht zitten ongeveer  $6 \times 10^{23}$  luchtdeeltjes. Stel dat jouw longen op dit moment 4 liter lucht bevatten.  
→ Laat met een berekening zien dat er dan afgerond  $10^{23}$  luchtdeeltjes in je longen zitten.

- 3p **14** Wetenschappers hebben uitgerekend dat 1 op de 20 000 000 000 000 ( $2 \times 10^{13}$ ) luchtdeeltjes in de atmosfeer van de aarde in de longen van Julius Caesar is geweest.  
→ Bereken hoeveel luchtdeeltjes er op dit moment in de 4 liter lucht in jouw longen zitten die ook in de longen van Julius Caesar zijn geweest. Schrijf je berekening op.



## Boombank



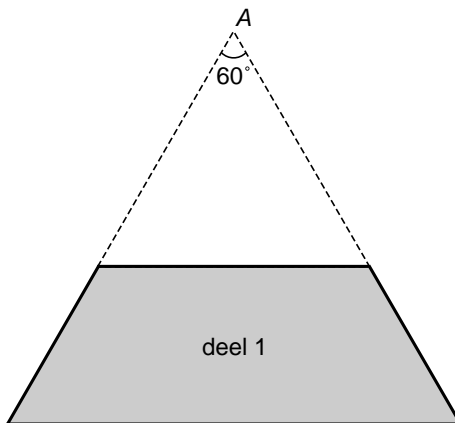
Hierboven zie je een boombank die bestaat uit zes gelijke delen waar je op kunt zitten. De binnen- en buitenrand van de boombank hebben de vorm van een regelmatige zeshoek.

- 3p **15** Op de uitwerkbijlage staat een tekening van deel 1 van de bank. In die tekening zijn ook enkele hulplijnen gestippeld.  
→ Teken in die tekening op de uitwerkbijlage de delen 2 en 6 erbij.
- 2p **16** In de tekening op de uitwerkbijlage staat dat hoek  $A$   $60^\circ$  is.  
→ Laat met een berekening zien dat hoek  $A$  inderdaad gelijk is aan  $60^\circ$ .
- 3p **17** In de tekening op de uitwerkbijlage is te zien dat  $AD = 120$  cm,  $BD = 80$  cm en  $DE = 120$  cm.  
→ Laat zien dat  $BC$  gelijk is aan 200 cm.
- 5p **18** In de tekening op de uitwerkbijlage staat deel 1 van de boombank. Daarin is ook de hoogte  $h$  aangegeven.  
→ Bereken hoeveel  $\text{cm}^2$  de oppervlakte van deel 1 van de boombank is. Schrijf je berekening op.

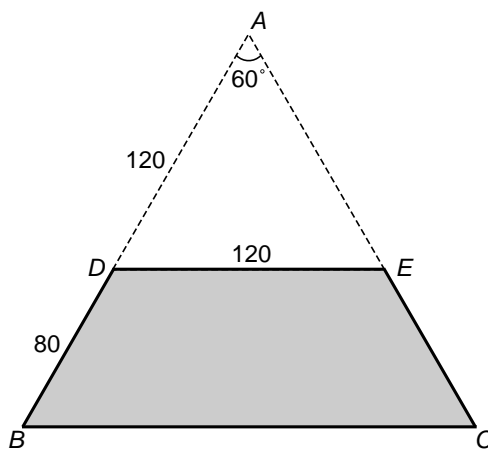
uitwerkbijlage

Boombank

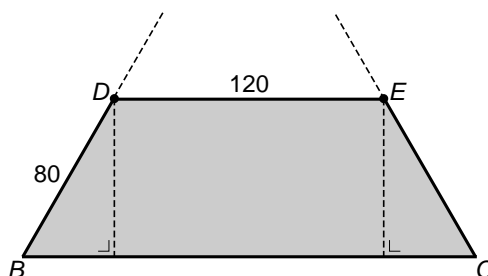
15 en 16



17 De maten zijn in cm.



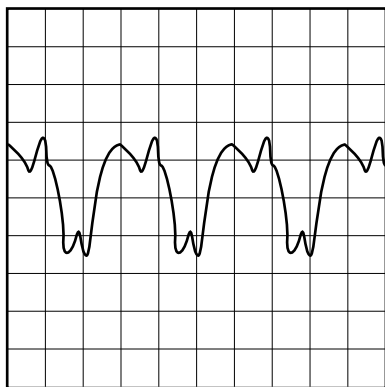
18 De maten zijn in cm.



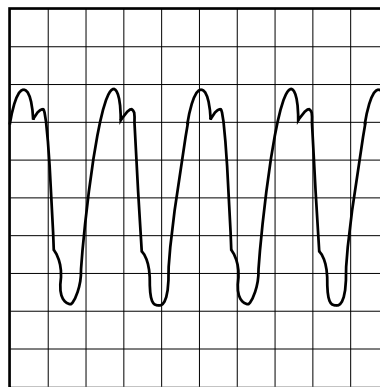
## Geluidsgolven

Geluiden zijn trillingen in de lucht. Een geluid verplaatst zich door de lucht. We spreken dan over geluidsgolven.

- 2p 19 Geluid kan zichtbaar worden gemaakt met een apparaat dat een geluidstrilling omzet in een elektrische trilling. Hieronder zie je wat het apparaat weergeeft bij twee verschillende geluiden. Elk van deze plaatjes geeft een aantal trillingen weer in een bepaalde tijd (bijvoorbeeld 1 milliseconde).



A



B

Het aantal trillingen per seconde noemen we de frequentie van het geluid.

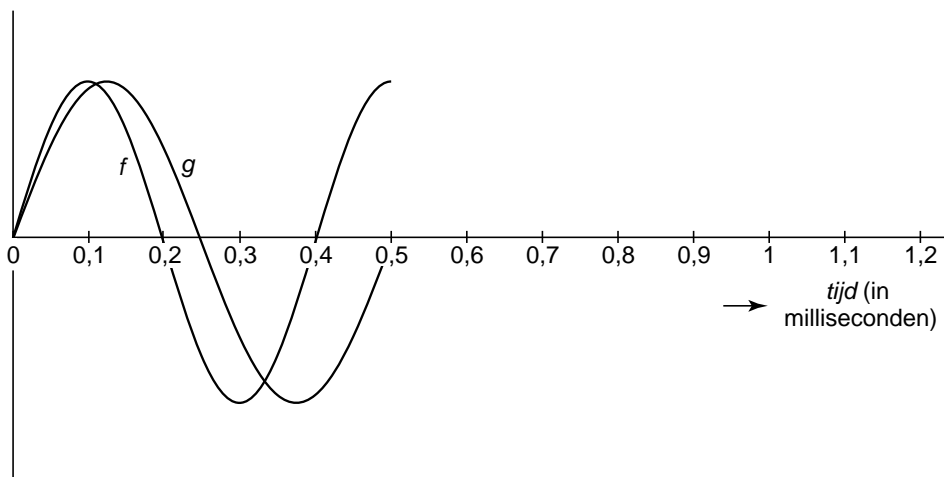
→ Bij welke figuur hoort een hogere frequentie? Leg uit hoe je aan je antwoord komt.

- 3p 20 Van een geluid duurt één trilling 0,8 milliseconde.

1 seconde = 1000 milliseconden.

→ Hoeveel trillingen zijn dat in 1 minuut? Schrijf je berekening op.

Hieronder staan de grafieken van twee geluidsgolven  $f$  en  $g$  getekend van 0 tot 0,5 milliseconde. Deze grafieken staan ook op de uitwerkbijlage.



- 3p 21 De golven snijden elkaar op de horizontale as in de oorsprong.

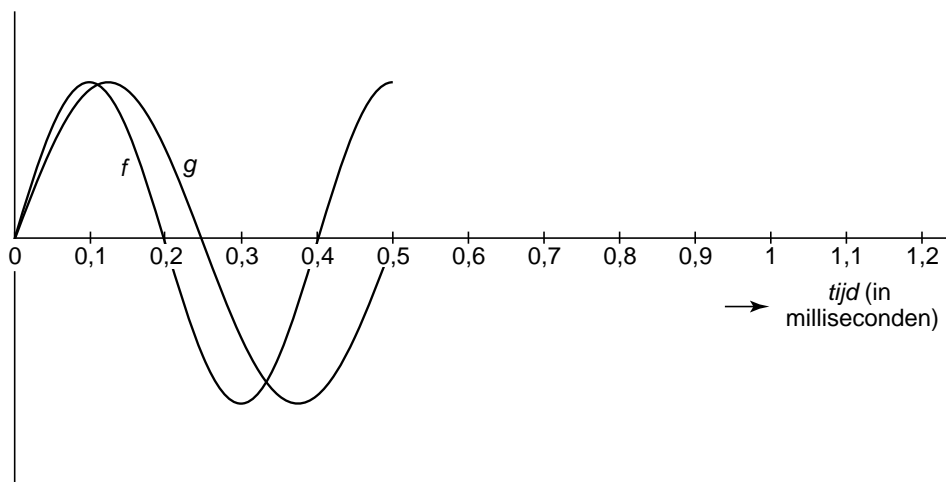
→ Na hoeveel milliseconden snijden de golven elkaar voor het eerst weer op de horizontale as? Laat zien hoe je aan je antwoord komt. Je mag de grafieken op de uitwerkbijlage gebruiken.

- 4p 22 Geluidsgolf  $h$  heeft dezelfde amplitude als geluidsgolf  $f$ . De periode van geluidsgolf  $h$  is de helft van de periode van geluidsgolf  $f$ .  
 → Teken in de figuur op de uitwerkbijlage één periode van geluidsgolf  $h$ .

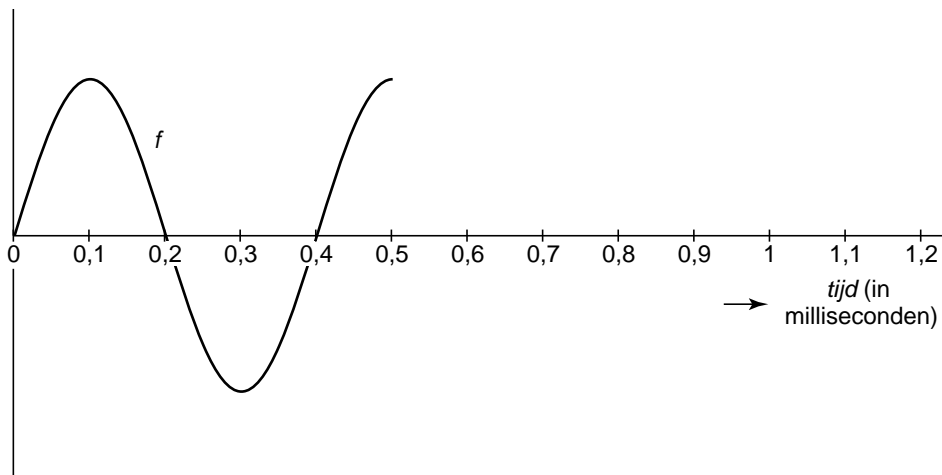
**uitwerkbijlage**

**Geluidsgolven**

21



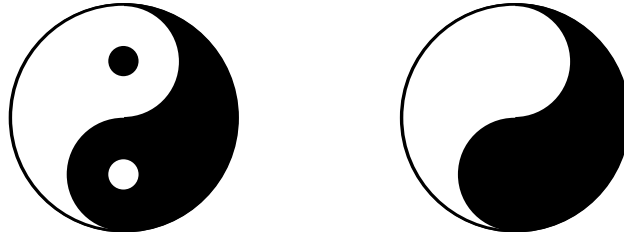
22



## Yin-Yang symbool

---

Hieronder staat links het Yin-Yang symbool. Dit is een Chinees symbool, waarin het zwarte gedeelte staat voor de maan (Yin) en het witte gedeelte voor de zon (Yang).



In deze opgave bekijken we een vereenvoudigde versie van het Yin-Yang symbool, dat rechts staat afgebeeld. Hierin zijn de stippen weggelaten. De grens tussen het zwarte en witte gedeelte wordt gevormd door twee halve cirkels.

- 3p **23** Op de uitwerkbijlage staat een cirkel met het middelpunt  $M$  erin aangegeven.  
→ Teken in deze cirkel het vereenvoudigde Yin-Yang symbool.
- 4p **24** We bekijken een Yin-Yang symbool met een diameter van 5 cm.  
→ Laat zien dat de omtrek van het zwarte deel van het symbool even groot is als de omtrek van de hele cirkel.

**uitwerkbijlage**

**Yin-Yang symbool**

---

23

