

**OVERZICHT FORMULES:**

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

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

***inhoud prisma = oppervlakte grondvlak  $\times$  hoogte***

***inhoud cilinder = oppervlakte grondvlak  $\times$  hoogte***

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

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

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

## Slingertijd

De tijd die de slinger van een klok nodig heeft om één keer van links naar rechts en weer terug te gaan, heet de **slingertijd**. De slingertijd kan met de volgende formule worden berekend:

$$t = 2\pi \times \sqrt{\left(\frac{L}{9,8}\right)}$$

Hierin is  $t$  de slingertijd in seconden en  $L$  de lengte van de slinger in meters.

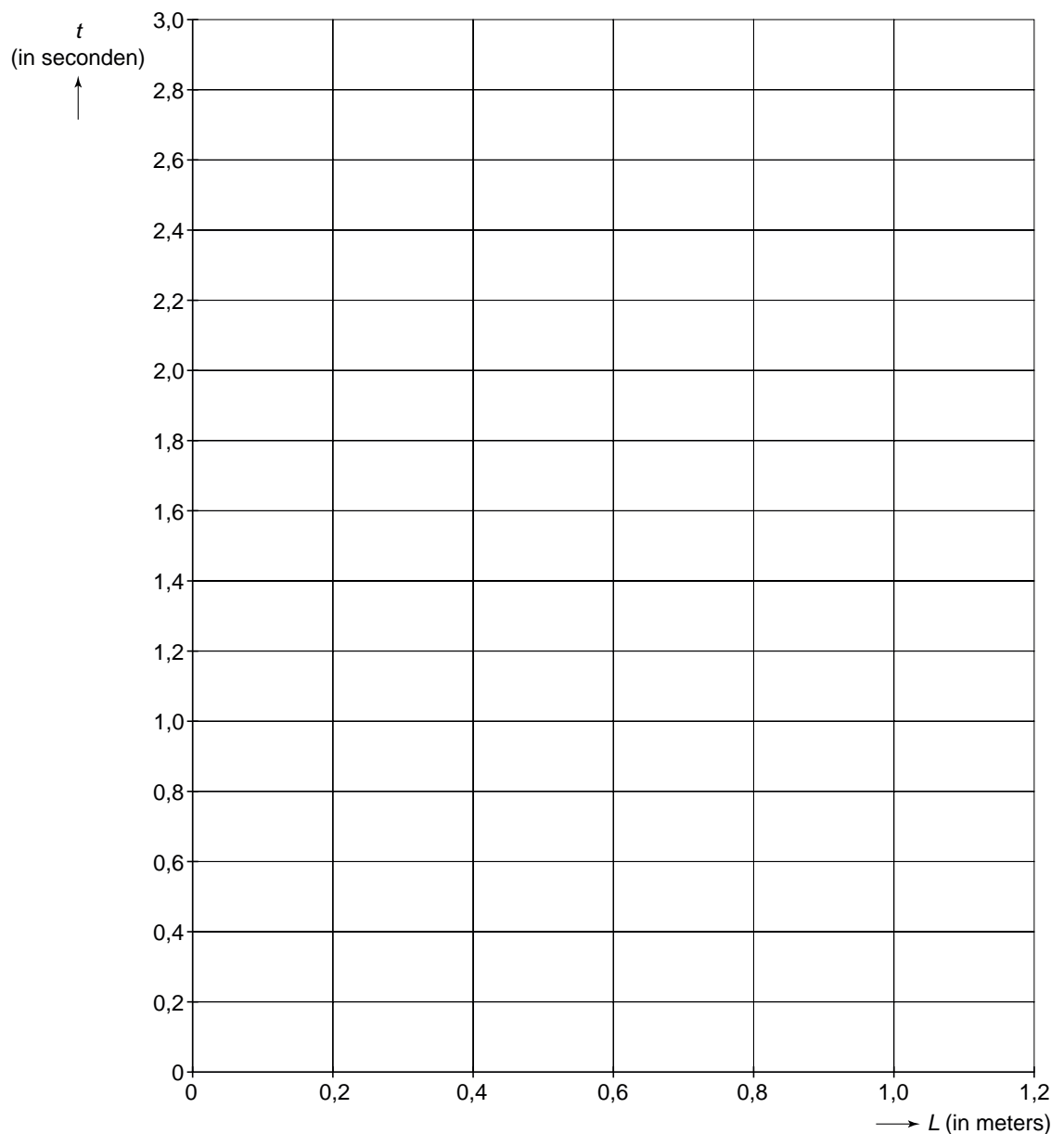
- 2p 1 Een klok heeft een slinger met een lengte van 40 cm.  
→ Laat met een berekening zien dat de slingertijd bij deze klok afgerond 1,3 seconden is.
- 4p 2 Teken op de uitwerkbijlage de grafiek die hoort bij de formule. Je mag daarbij de tabel gebruiken.
- 3p 3 Malik denkt dat als de slinger van een klok tweemaal zo lang is, de slingertijd dan ook tweemaal zo groot wordt.  
→ Heeft Malik gelijk? Laat zien hoe je aan je antwoord komt.
- 3p 4 De slinger van een andere klok heeft een slingertijd van 1 seconde.  
→ Bereken hoeveel **centimeter** de lengte van de slinger van die klok is. Schrijf je berekening op.



**uitwerkbijlage****Slingertijd**

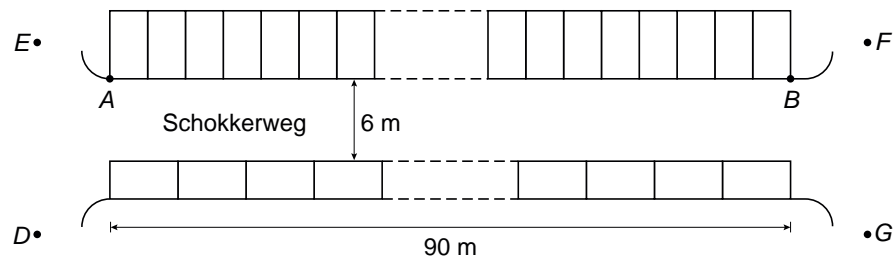
2

$L$ (in meters)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
$t$ (in seconden)			1,3				



## Schokkerweg

De bewoners van de Schokkerweg klagen al jaren over de verkeerssituatie in hun straat. De parkeerplaatsen aan beide kanten van de straat leveren gevaarlijke situaties op bij het in- en uitrijden van de auto's. Hieronder staat een tekening van de Schokkerweg met de parkeerplaatsen erin aangegeven.



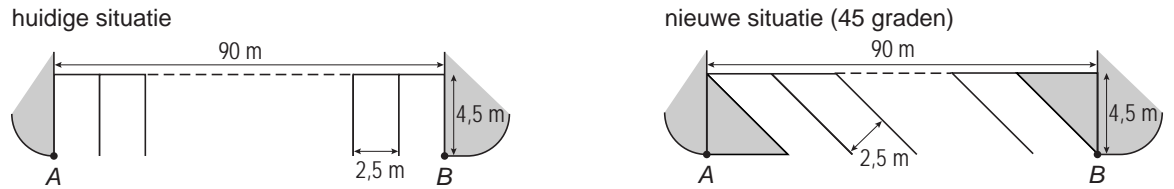
- 1p **5** Een ambtenaar van de gemeente komt kijken en maakt de foto hierboven. Hij stond bij het fotograferen op één van de vier plaatsen die in de tekening met de letters *D*, *E*, *F* en *G* zijn aangegeven.  
→ Op welke plaats werd de foto genomen?

Iedere parkeerplaats is rechthoekig met een lengte van 4,5 meter en een breedte van 2,5 meter. De afstand tussen de punten *A* en *B* is 90 meter.

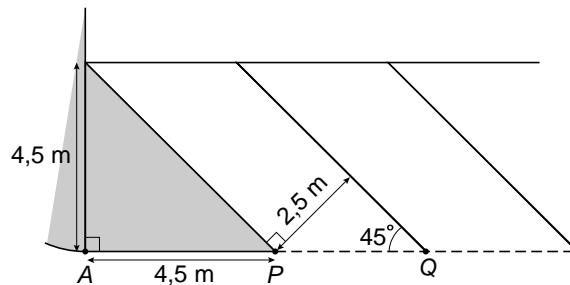
Aan de linkerkant van de straat zijn 36 parkeerplaatsen tussen *A* en *B*. Aan de rechterkant van de straat staan de auto's in de lengterichting achter elkaar geparkeerd.

- 2p **6** Bereken hoeveel parkeerplaatsen er zijn aan de rechterkant van de straat. Schrijf je berekening op.

De ambtenaar komt met het plan om aan de linkerkant van de Schokkerweg de parkeerplaatsen aan te leggen onder een inrijhoek van  $45^\circ$ . Hieronder is het voorstel van de ambtenaar getekend.



De nieuwe situatie is hieronder vergroot getekend. Hoek Q is de inrijhoek.

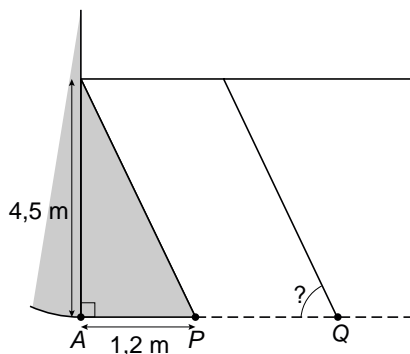


- 3p **7** Laat met een berekening zien dat de afstand van  $P$  naar  $Q$  afgerond gelijk is aan 3,54 meter.

De bewoners zijn tegen dit plan omdat er volgens hen dan veel minder parkeerplaatsen zullen zijn.

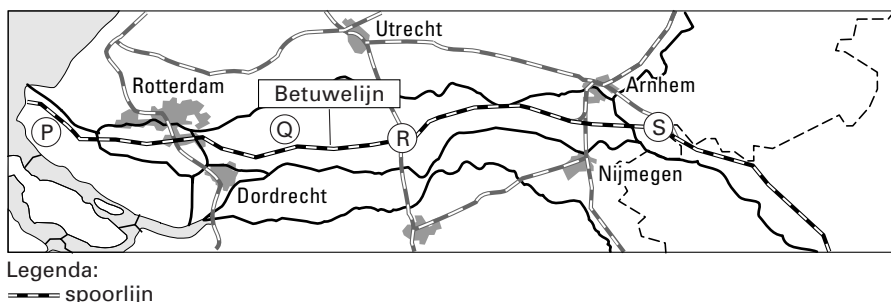
- 4p **8** Bereken hoeveel parkeerplaatsen er minder zullen zijn volgens dit plan. Schrijf je berekening op.

- 4p **9** De ambtenaar maakt een nieuw plan met een andere inrijhoek waardoor er meer parkeerplaatsen zijn. Zie de tekening hieronder.



→ Bereken deze inrijhoek in graden nauwkeurig. Schrijf je berekening op.

## Betuwelijn



In juni 2007 is de Betuwelijn geopend. Dit is een spoorlijn van 160 km lengte die speciaal bedoeld is voor goederentransport per trein. De aanleg van de Betuwelijn kostte 4,7 miljard euro.

- 3p **10** Bereken hoeveel euro één meter Betuwelijn gemiddeld heeft gekost. Schrijf je berekening op.

Goederen worden vervoerd in containers. Containers kunnen vervoerd worden per vrachtwagen, trein of binnenvaartschip. Hieronder zie je een foto van een trein die containers vervoert.



Een bedrijf heeft uitgerekend wat de gemiddelde kosten zijn voor het vervoer **per container** en heeft daar de volgende formules bij gemaakt.

containervervoer per vrachtwagen	$kosten = 50 + afstand$
containervervoer per trein	$kosten = 133 + 0,27 \times afstand$
containervervoer per binnenvaartschip	$kosten = 155 + 0,18 \times afstand$

Hierbij is *kosten* in euro's en *afstand* in kilometers.

- 3p **11** Bereken de kosten voor het vervoeren van 26 containers per vrachtwagen over een afstand van 200 km.

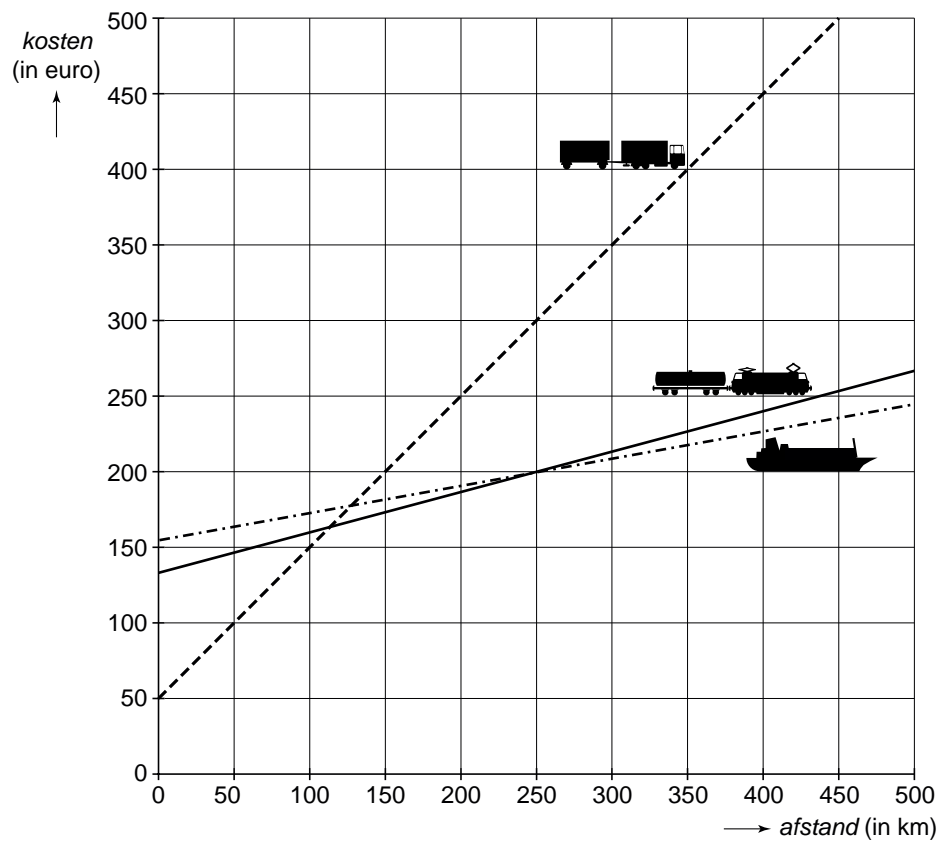
Op de uitwerkbijlage staan de grafieken die horen bij de formules.

- 5p **12** Bereken vanaf welk aantal kilometers het vervoer van een container per trein duurder is dan het vervoer van een container per binnenvaartschip. Schrijf je berekening op.
- 2p **13** Kleur op de uitwerkbijlage het stuk grafiek van de trein waarvoor geldt dat het vervoer per trein goedkoper is dan het vervoer per binnenvaartschip, maar duurder dan het vervoer per vrachtwagen.
- 3p **14** In 1990 werd geschat dat de kosten voor de aanleg van de Betuwelijn 1,1 miljard euro zouden zijn. Uiteindelijk waren de kosten 4,7 miljard euro.  
→ Bereken met hoeveel procent de kosten zijn toegenomen. Schrijf je berekening op.

uitwerkbijlage

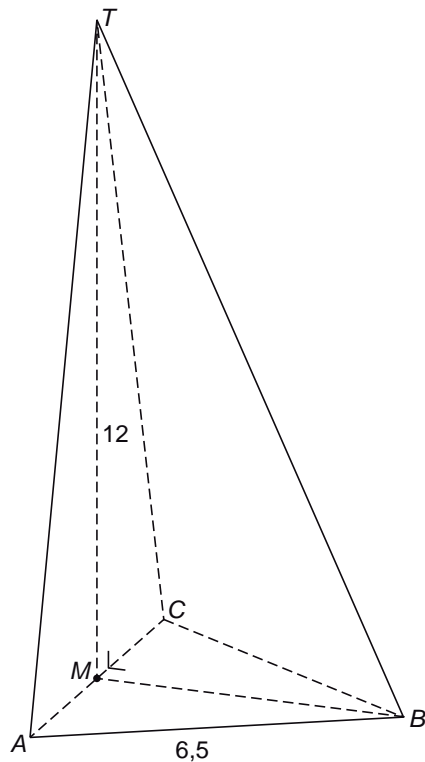
Betuwelijn

12 en 13



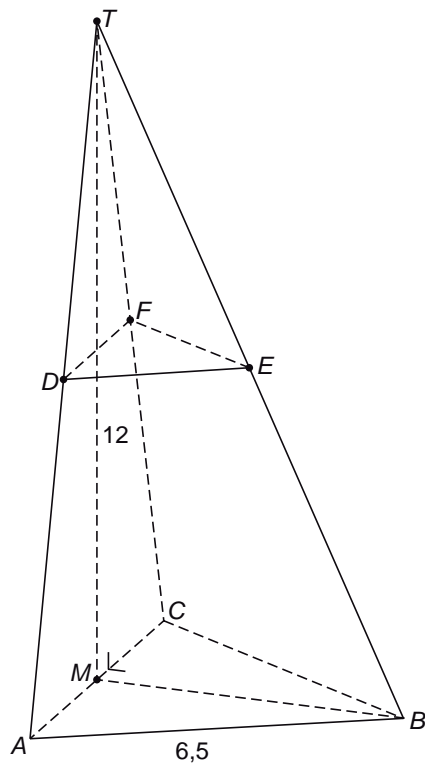


## Piramide



Hierboven is een piramide getekend. Het grondvlak  $ABC$  is een gelijkzijdige driehoek met zijden van 6,5 cm. De top  $T$  van de piramide ligt recht boven punt  $M$ , het midden van  $AC$ . Hoek  $M$  in driehoek  $BMT$  is 90 graden. De hoogte van de piramide is 12 cm.

- 4p **15** Teken op de uitwerkbijlage het bovenaanzicht van de piramide op ware grootte. Zet hierin de juiste letters bij de punten.



In de piramide wordt driehoek  $DEF$  getekend, zie de tekening hierboven. Het punt  $D$  is het midden van ribbe  $AT$ , punt  $E$  is het midden van ribbe  $BT$  en punt  $F$  is het midden van ribbe  $CT$ .

De oppervlakte van het grondvlak  $ABC$  is afgerond gelijk aan  $18,3 \text{ cm}^2$ .

- 4p **16** Laat door middel van een berekening zien dat de oppervlakte van driehoek  $DEF$  afgerond gelijk is aan  $4,6 \text{ cm}^2$ .
- 4p **17** Bereken hoeveel  $\text{cm}^3$  de inhoud van het deel van de piramide onder driehoek  $DEF$  is. Schrijf je berekening op.

**uitwerkbijlage**

**Piramide**

---

15

## Noordpoolijs

In de krant stond het volgende artikel:

### NOORDPOOLIJS VERDWIJNT

De ijskap op de Noordpool is in de afgelopen honderd jaar nog nooit zo klein geweest. Als er geen maatregelen worden genomen zal de komende jaren het ijsoppervlak steeds sneller afnemen.

Volgens onderzoekers was op 1 september 1975 het ijsoppervlak 7 miljoen vierkante kilometer. Op 1 september 2005 was dit nog maar 5,35 miljoen vierkante kilometer.



- 3p **18** Laat met een berekening zien dat tussen 1975 en 2005 de gemiddelde afname van het ijsoppervlak 0,055 miljoen vierkante kilometer per jaar was.
- 3p **19** Stel dat het ijsoppervlak tussen 1975 en 2005 lineair afnam en dat dit daarna zo zou blijven doorgaan.  
 → Bereken in welk jaar het ijsoppervlak dan verdwenen zou zijn. Schrijf je berekening op.

In werkelijkheid was de afname niet lineair, maar exponentieel. In een tweede artikel stond:

**Tussen 1975 en 2005 is het ijsoppervlak elke 10 jaar met 8% afgenomen.**

- 5p **20** Klopt dat ongeveer met de getallen in het eerste artikel? Laat met een berekening zien hoe je aan je antwoord komt.

De onderzoekers denken dat het ijsoppervlak vanaf 2005 afneemt volgens de volgende formule:

$$N = 5,35 \times (0,975)^t$$

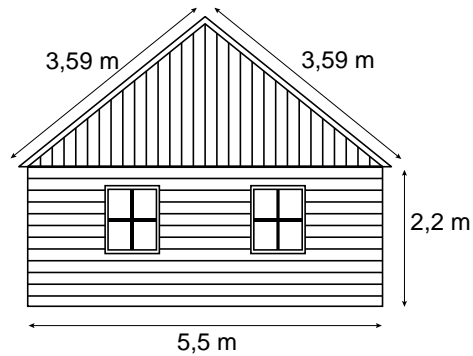
Hierbij is  $N$  het ijsoppervlak in miljoenen vierkante kilometers en  $t$  de tijd in jaren na 1 september 2005.

- 3p **21** Na 50 jaar zal het ijsoppervlak volgens deze formule ongeveer 1,5 miljoen vierkante kilometer zijn.  
 → Bereken na hoeveel jaar het ijsoppervlak volgens deze formule voor het eerst kleiner zal zijn dan 1 miljoen vierkante kilometer. Schrijf je berekening op.

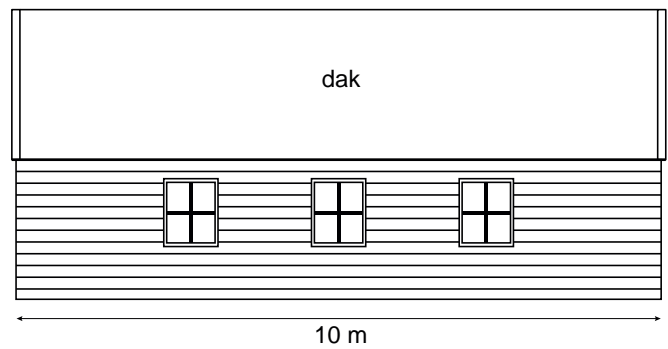
## Schuur

Rob bouwt een nieuwe schuur. Hij heeft de volgende schetsen van de schuur gemaakt.

vooraanzicht:



zijaanzicht:



Rob wil het dak isoleren.

- 2p **22** Laat met een berekening zien dat de oppervlakte van het dak  $71,8 \text{ m}^2$  is.
- 5p **23** In een folder leest Rob dat er per  $\text{m}^2$  isolatie  $33 \text{ m}^3$  gas bespaard kan worden per jaar. Verder leest hij dat één  $\text{m}^3$  gas  $20,736$  eurocent kost. Het isolatiemateriaal dat Rob gaat gebruiken, kost  $6,50$  euro per  $\text{m}^2$ . Rob wil graag binnen een jaar de kosten van het isolatiemateriaal terug verdienen door de vermindering van het gasverbruik.  
→ Bereken of Rob dit lukt. Schrijf je berekening op.
- 5p **24** De gemeente eist dat de schuur niet hoger wordt dan  $5$  meter.  
→ Laat met een berekening zien of de hoogte van de schuur hieraan zal voldoen.