Examen VMBO-GL en TL

2014

tijdvak 1
maandag 19 mei
13.30 - 15.30 uur

wiskunde CSE GL en TL

Dit examen bestaat uit 24 vragen.
Voor dit examen zijn maximaal 76 punten te behalen.
Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

OVERZICHT FORMULES:

omtrek cirkel **=** $\pi \times$ ***diameter***

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

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

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

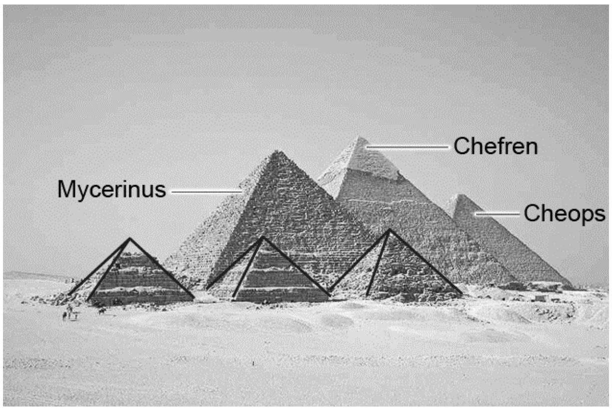
inhoud kegel **=** $\frac{1}{3} \times$ ***oppervlakte grondvlak*** $\times$ ***hoogte***

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

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

Piramides in Egypte

In het noorden van Egypte staan drie grote piramides en een aantal kleine piramides bij elkaar. De drie grote piramides heten de piramide van Cheops, de piramide van Chefren en de piramide van Mycerinus. Vooraan op de foto zie je de kleine piramides die bij Mycerinus horen.



2p **1** In 2511 voor Christus werd de bouw van de piramide van Cheops voltooid.
→ Hoeveel jaar is dat geleden? Schrijf je berekening op.

3p **2** Op de uitwerkbijlage staat een plattegrond met de piramides. Er zijn vier posities aangegeven met een letter.
→ Omcirkel de letter van de positie waarvandaan de foto genomen kan zijn. Leg uit hoe je aan je antwoord komt.

4p **3** De piramide van Chefren lijkt hoger dan die van Cheops omdat de piramide van Chefren op een verhoging staat. Beide piramides hebben een grondvlak in de vorm van een vierkant.

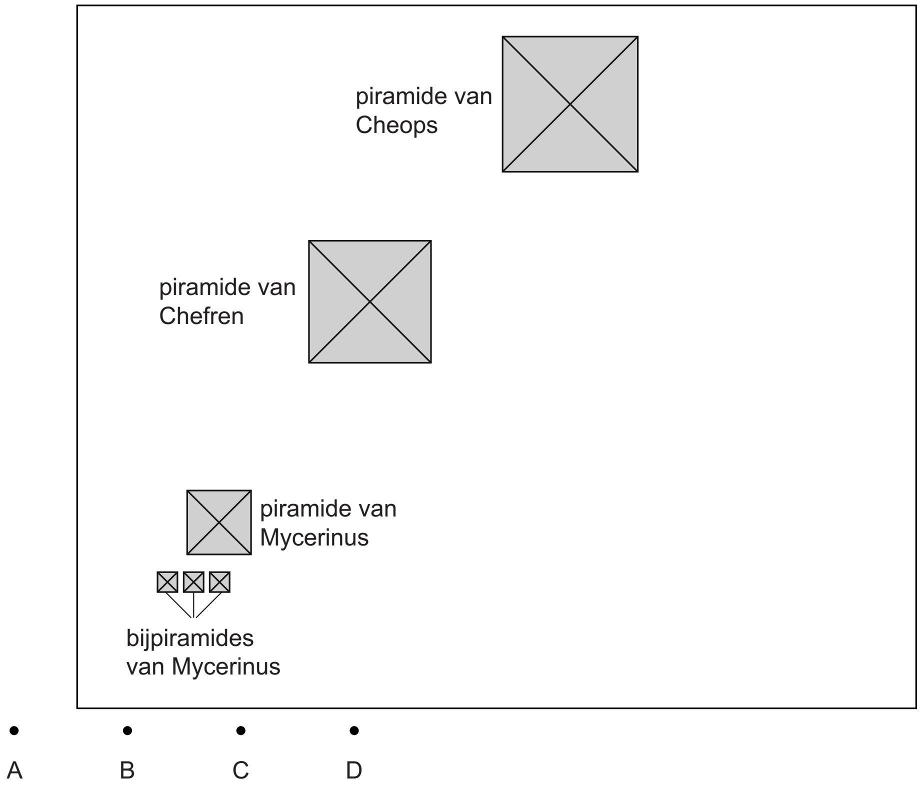
We hebben van de piramides de volgende gegevens:

	breedte grondvlak	hoogte piramide	inhoud piramide
Chefren	215,2 m	143,5 m	2 215 211 m^3
Cheops	230,4 m	…	2 594 046 m^3

→ Controleer met een berekening of de piramide van Chefren hoger is dan de piramide van Cheops. Schrijf je berekening op.

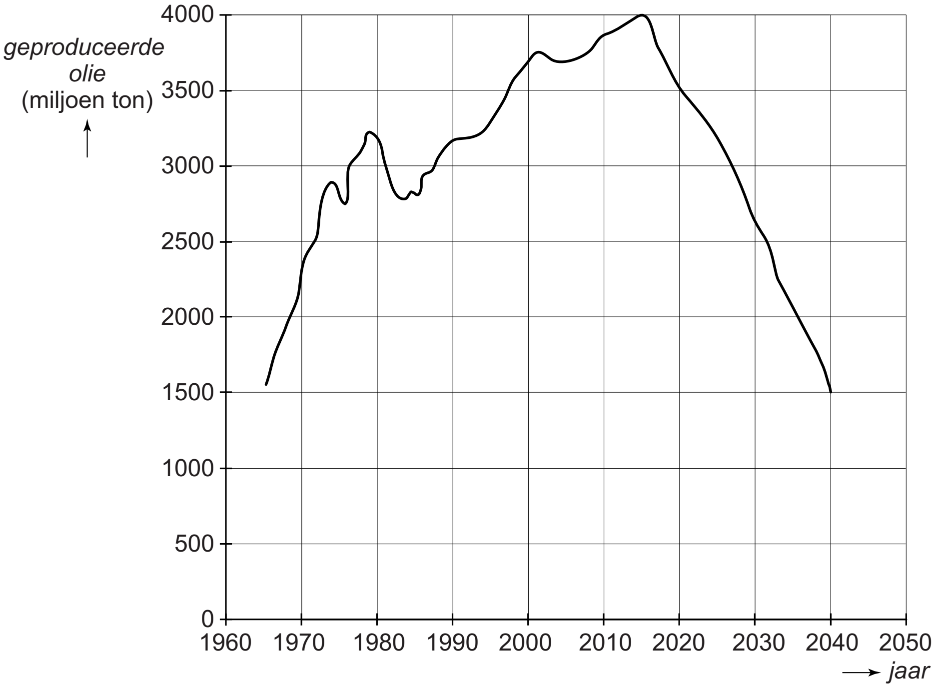
uitwerkbijlage

2



Olie

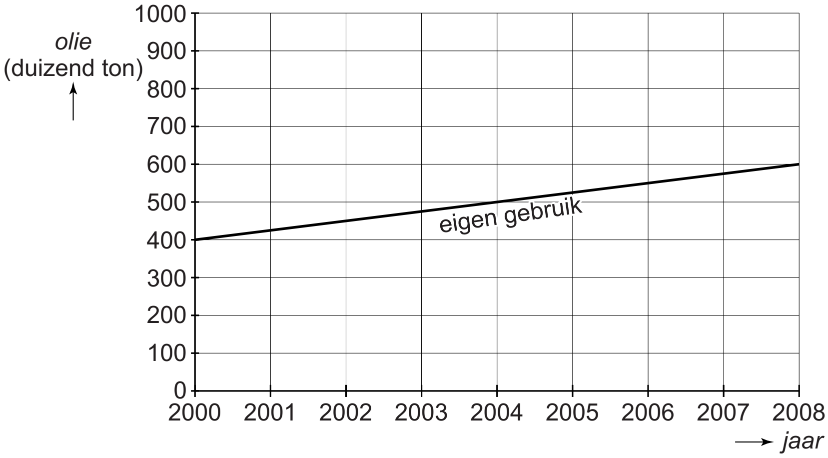
De totale hoeveelheid geproduceerde olie in de wereld zal volgens deskundigen na het jaar 2015 afnemen.
Je kunt in de grafiek aflezen dat er in 2015 volgens de verwachting van de deskundigen 4000 miljoen ton olie geproduceerd zal worden en in 2040 nog maar 1500 miljoen ton.



3p **4** Bereken met hoeveel procent de totale hoeveelheid geproduceerde olie in 2040 volgens deze verwachting gedaald zal zijn ten opzichte van 2015. Schrijf je berekening op.

3p **5** Vanaf 2040 zal volgens de deskundigen de totale hoeveelheid geproduceerde olie met 5% per jaar dalen.
→ Bereken hoeveel miljoen ton olie er dan in 2050 geproduceerd zal worden. Schrijf je berekening op.

De landen waarin olie geproduceerd wordt, gebruiken een deel van de olie zelf. In de grafiek zie je het eigen gebruik van olie van één van deze landen in de afgelopen jaren. Bij deze grafiek hoort een lineair verband.



3p **6** Geef een formule die hoort bij de grafiek. Neem voor het aantal jaren na 2000 de letter t en voor het eigen gebruik in duizend tonnen de letter G.

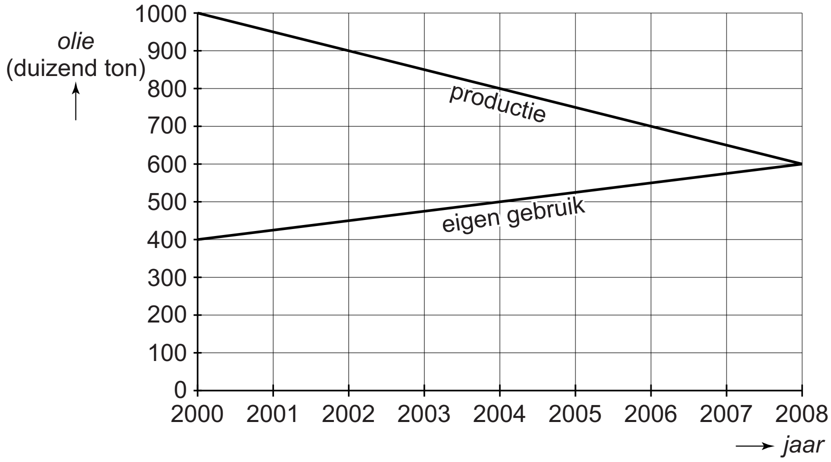
3p **7** Op de uitwerkbijlage zie je de grafiek van het eigen gebruik nogmaals. In hetzelfde assenstelsel staat ook de grafiek van de hoeveelheid olie die het land geproduceerd heeft. Ook bij deze grafiek hoort een lineair verband.
De geproduceerde olie die overbleef na eigen gebruik werd door dit land verkocht aan het buitenland.

→ Teken op de uitwerkbijlage de grafiek van de hoeveelheid olie die tussen 2000 en 2008 aan het buitenland verkocht werd.

uitwerkbijlage

Olie

7

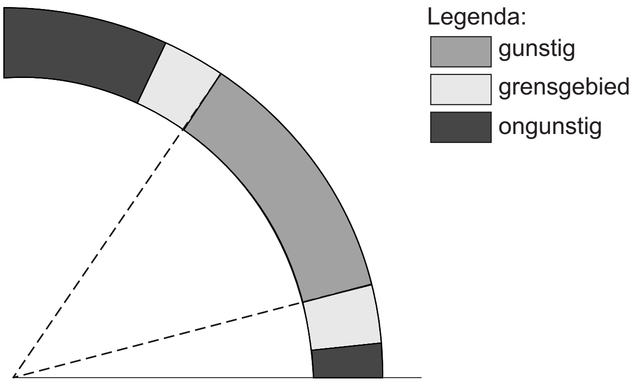


Zonnepanelen

Op de foto zie je een dak met zonnepanelen erop. Zonnepanelen zetten zonlicht om in elektriciteit.

Om zoveel mogelijk zonlicht op te vangen, moeten de panelen naar het zuiden gericht zijn. Bij een schuin dak worden de zonnepanelen plat tegen het dak gemonteerd, zie de foto. De hellingshoek van het dak heeft invloed op de hoeveelheid elektriciteit die de zonnepanelen kunnen omzetten.

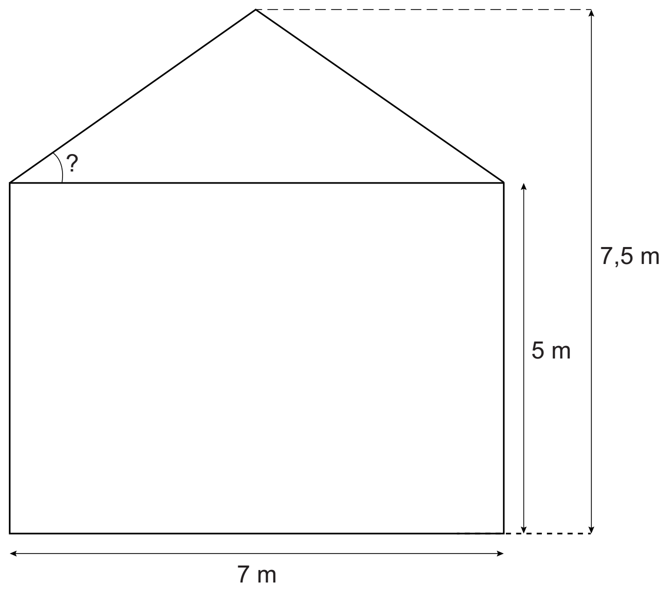
2p **8** In de tekening zie je welke hellingshoeken van het dak gunstig zijn, welke ongunstig en wat de grensgebieden zijn.



→ Meet in de tekening hierboven tussen welke twee waarden een gunstige hellingshoek ligt. Schrijf je antwoord op.

De familie Klein laat zonnepanelen op het dak van hun huis plaatsen.

5p **9** In de tekening zie je het vooraanzicht van het huis van de familie Klein. De maten staan in de tekening aangegeven. De hellingshoek van het dak is met een boogje aangegeven. Het vooraanzicht van het huis is symmetrisch.



→ Bereken hoeveel graden de hellingshoek van het dak is. Schrijf je berekening op.

Per jaar levert 1 m^2 zonnepaneel gemiddeld 62,5 kilowattuur (kWh) aan elektriciteit.
Op het huis van de familie Klein wordt 6 m^2 aan zonnepanelen geplaatst.
De familie Klein moet voor de zonnepanelen in totaal 1500 euro betalen.

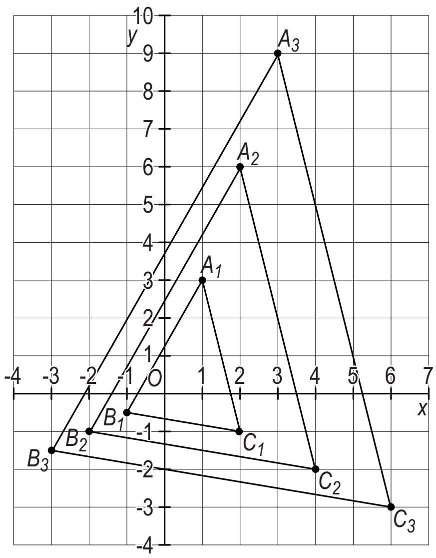
4p **10** De prijs van elektriciteit is 23 eurocent per kWh. Ga ervan uit dat de prijs van elektriciteit gelijk blijft.
→ Bereken na hoeveel jaren de familie Klein de zonnepanelen terugverdiend heeft. Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op één decimaal.

2p **11** De leverancier voorspelt dat de prijs van elektriciteit met 7% per jaar zal stijgen.
→ Zal de familie Klein in deze situatie de zonnepanelen eerder of later terugverdiend hebben dan in de situatie van de vorige vraag? Leg uit hoe je aan je antwoord komt.

Serie driehoeken

In het assenstelsel hieronder zie je een aantal gelijkvormige driehoeken. De driehoeken worden steeds groter en zijn genummerd met de nummers 1, 2, 3, enzovoort.

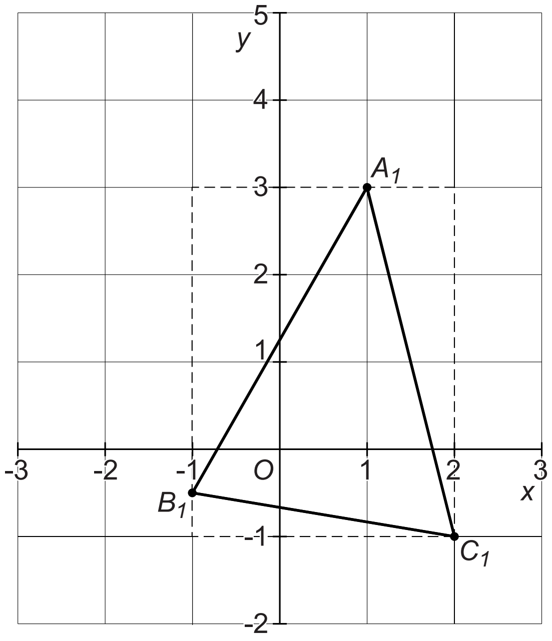
Driehoek nummer 1 heeft als hoekpunten A_1, B_1 en C_1.
Driehoek nummer 2 heeft als hoekpunten A_2, B_2 en C_2, enzovoort.
De volgende driehoeken uit deze serie ontstaan steeds op dezelfde manier.



3p **12** Op de uitwerkbijlage staat het assenstelsel vergroot.
→ Teken driehoek nummer 4 in het assenstelsel op de uitwerkbijlage.

2p **13** De coördinaten van A_1 zijn (1, 3). In een groter assenstelsel kun je ook driehoeken met hogere nummers tekenen.
→ Schrijf de coördinaten van A_{12} op. Leg uit hoe je aan je antwoord komt.

4p **14** Om de oppervlakte van driehoek $A_1B_1C_1$ te berekenen, kun je een om de driehoek heen getekende rechthoek gebruiken. Zie de schets. Elk hokje stelt 1 cm^2 voor.
De coördinaten van B_1 zijn (−1; −0,5).

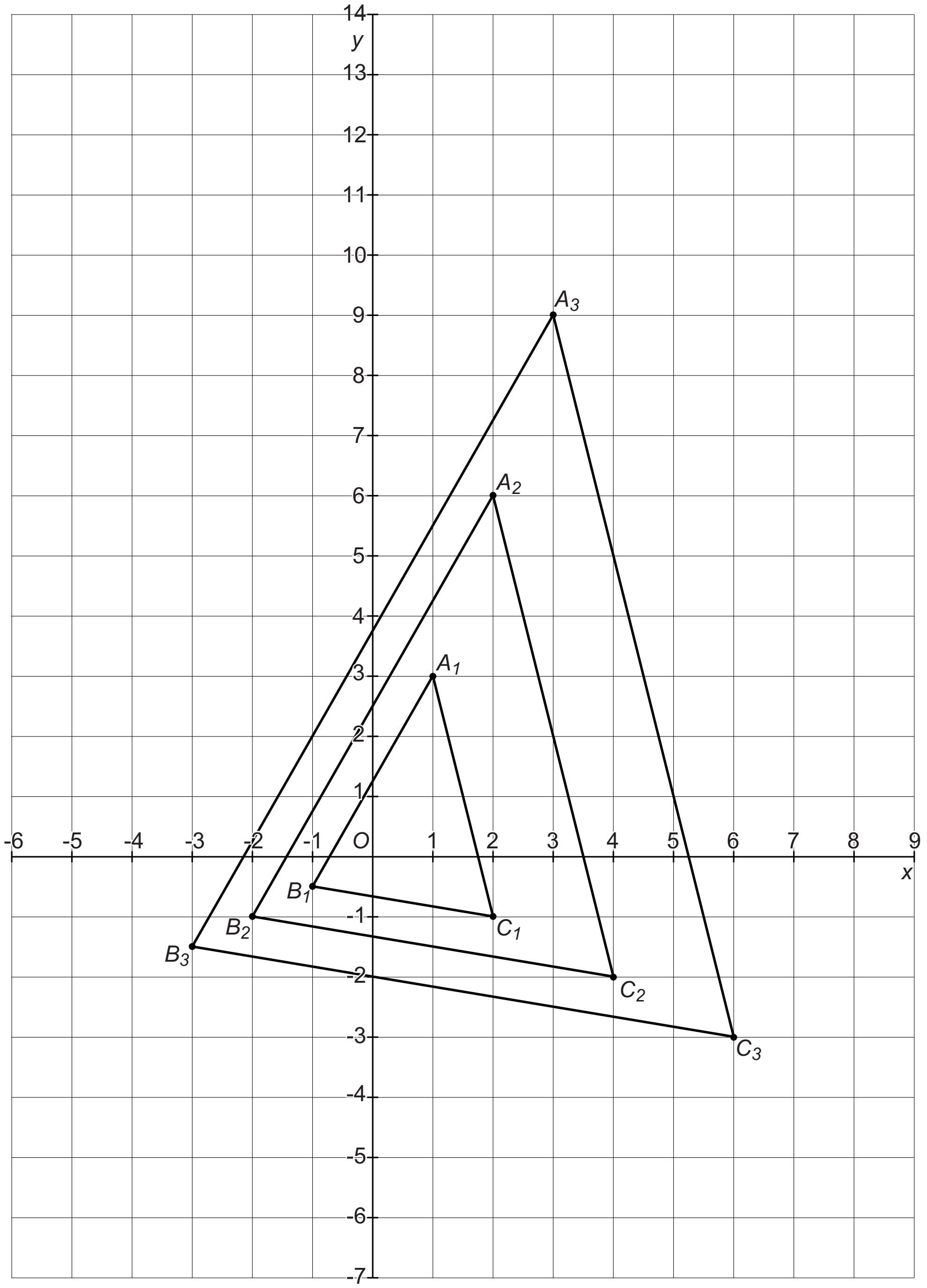


→ Laat met een berekening zien dat de oppervlakte van driehoek $A_1B_1C_1$ gelijk is aan 5,75 cm^2. Schrijf je berekening op.

3p **15** Driehoek $A_6B_6C_6$ is een vergroting van driehoek $A_1B_1C_1$. De zijden van driehoek $A_6B_6C_6$ zijn 6 keer zo groot als de zijden van driehoek $A_1B_1C_1$.
→ Bereken de oppervlakte van driehoek $A_6B_6C_6$. Schrijf je berekening op.

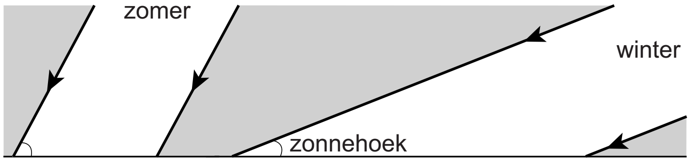
uitwerkbijlage

12



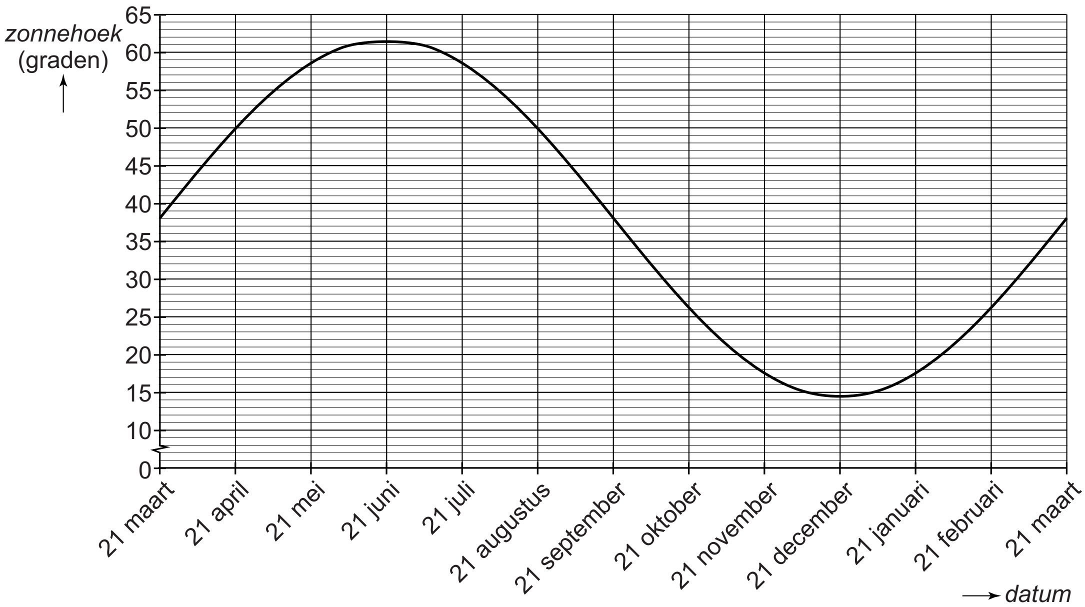
Zonnehoek

In Nederland staat in de zomer de zon veel hoger boven de horizon dan in de winter. We noemen de hoek die de stralen van de zon maken met de aarde de **zonnehoek**, zie de tekening.



In deze opgave bekijken we de zonnehoek steeds om 12:00 uur 's middags.

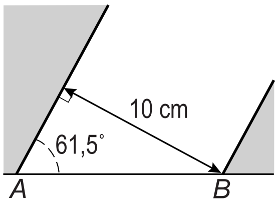
In de grafiek is bij benadering af te lezen hoe groot de zonnehoek gedurende het jaar in Nederland is.



Op 21 juni staat de zon het hoogst en is de zonnehoek 61,5°.
Op 21 december staat de zon het laagst en is de zonnehoek 14,5°.

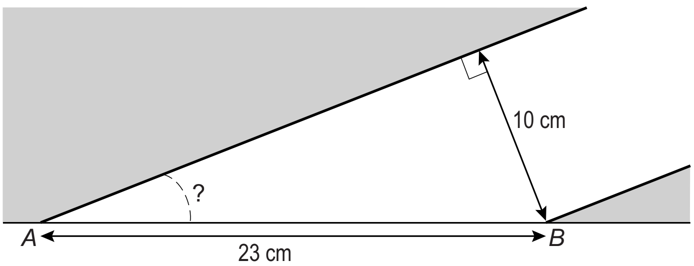
2p **16** Bereken van bovenstaande grafiek de amplitude. Schrijf je berekening op.

3p **17** Helga doet een proef. Ze laat op 21 juni in Nederland een bundel zonlicht door een gat met een diameter van 10 cm vallen. *AB* wordt verlicht door de zon.



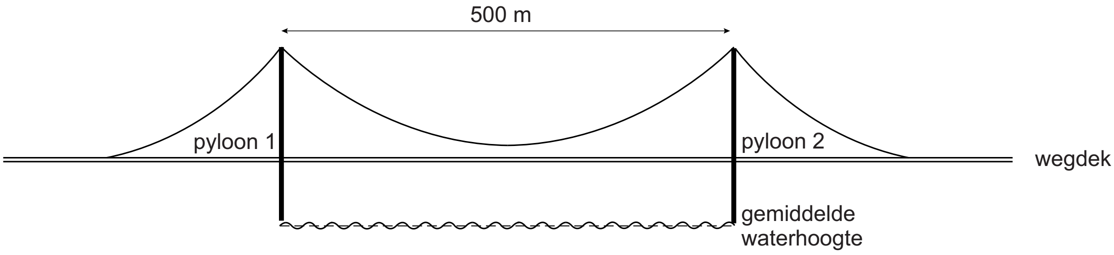
→ Laat met een berekening zien dat de lengte *AB* afgerond 11 cm is. Schrijf je berekening op.

5p **18** Een aantal maanden later herhaalt Helga de proef. Ze laat opnieuw in Nederland een bundel zonlicht door een gat met een diameter van 10 cm vallen. Nu is de lengte van *AB* 23 cm.



→ Op welke dag(en) kan Helga deze proef hebben uitgevoerd? Laat met een berekening zien hoe je aan je antwoord komt.

Brug over de Rijn



De brug over de Rijn bij Emmerich is de langste hangbrug van Duitsland. De afstand tussen de twee pylonen is 500 meter.

De kabel tussen de twee pylonen vormt bij benadering een dalparabool. De hoogte van de kabel boven de gemiddelde waterhoogte kun je benaderen met de formule

$$\textit{hoogte kabel} = 0{,}0005 \times \textit{afstand}^2 - 0{,}25 \times \textit{afstand} + 70$$

Hierin zijn *hoogte kabel* en *afstand* in meters. De afstand is gemeten vanaf pyloon 1.

2p **19** Hoeveel meter komt pyloon 1 boven de gemiddelde waterhoogte uit volgens de formule? Laat zien hoe je aan je antwoord komt.

Het wegdek tussen de pylonen lijkt op de tekening horizontaal te lopen, maar heeft in werkelijkheid de vorm van een bergparabool. De hoogte van het wegdek boven de gemiddelde waterhoogte kun je benaderen met de formule

$$\textit{hoogte wegdek} = -0{,}00006 \times \textit{afstand}^2 + 0{,}03 \times \textit{afstand} + 15$$

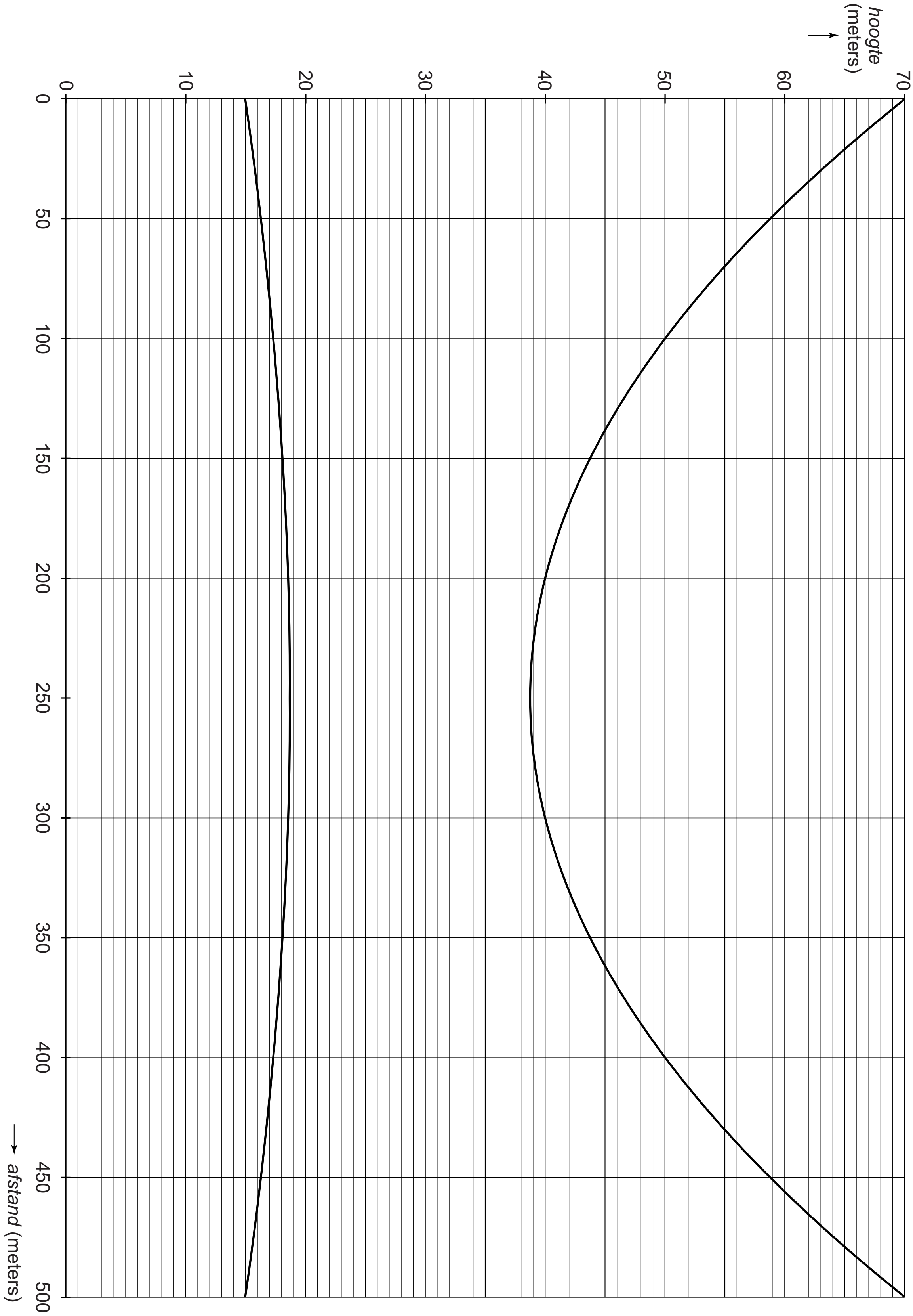
Hierin zijn *hoogte wegdek* en *afstand* in meters. De afstand is gemeten vanaf pyloon 1.

Op de uitwerkbijlage staat een assenstelsel met daarin de grafieken van *hoogte kabel* en *hoogte wegdek* getekend.

4p **20** Bereken de kleinste afstand tussen de kabel en het wegdek in hele meters volgens de formules. Schrijf je berekening op.

uitwerkbijlage

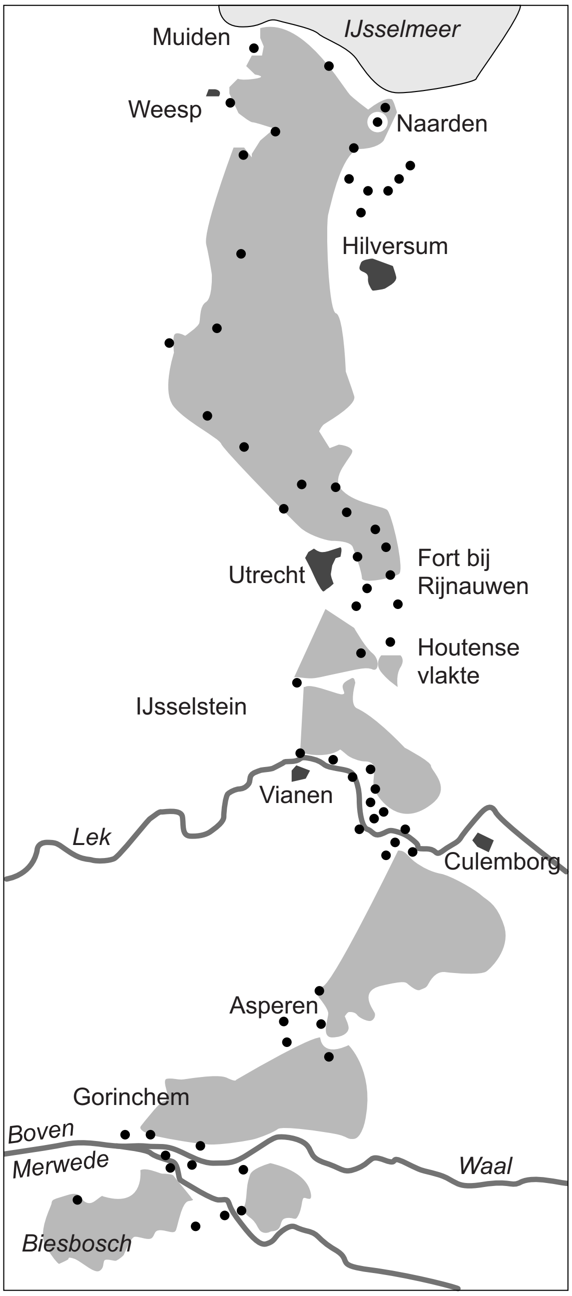
20

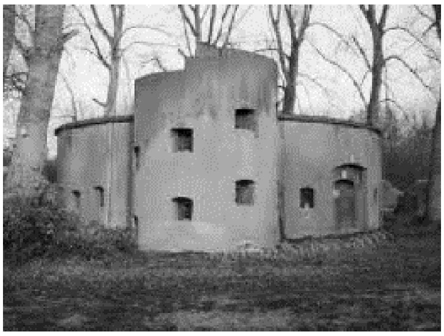


Waterlinie

De **Nieuwe Hollandse Waterlinie** was een verdedigingslinie met water als verdedigingswapen. Als de vijand eraan kwam, kon weiland tussen Muiden en de Biesbosch onder water gezet worden. Het land werd daardoor moeilijk begaanbaar.

Op de kaart is te zien welke delen onder water gezet konden worden. Dit is het grijze gedeelte. De stippen zijn **forten**. Een fort is een versterkt gebouw waarin militairen konden verblijven, zie de foto.





De Waterlinie was ongeveer 85 km lang.
Op deze kaart is de Waterlinie ongeveer 17 cm lang.

2p **21** Bereken de schaal die bij de kaart hoort. Schrijf je berekening op.

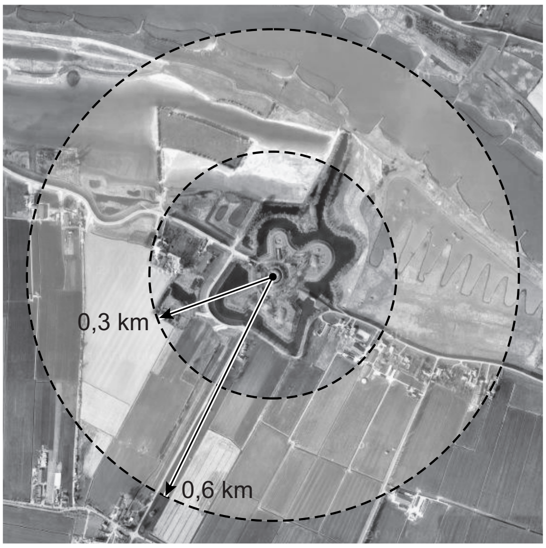
4p **22** De oppervlakte van het gebied dat onder water gezet kon worden, is bij benadering even groot als de oppervlakte van een rechthoek met lengte 85 km en breedte 4 km. Ga ervan uit dat het gebied onder water gezet werd met een laag water van 50 cm.
→ Bereken hoeveel m^3 water er dan nodig was. Schrijf je berekening op.

Om te kunnen kijken en schieten vanuit een fort was het belangrijk dat er weinig gebouwen om het fort heen lagen. In de volgende tabel zie je welke bebouwing er was toegestaan.

	straal om het fort	toegestane bouw
gebied 1	0,3 km	houten gebouwen
gebied 2	0,6 km	houten gebouwen en laagbouw van steen

4p **23** Op de uitwerkbijlage staat een kaart met daarin het fort Werk aan de Waalse Wetering getekend. De schaal bij deze kaart is 1 : 12 500.
→ Kleur op de uitwerkbijlage gebied 1. Schrijf op wat je daarvoor berekend hebt.

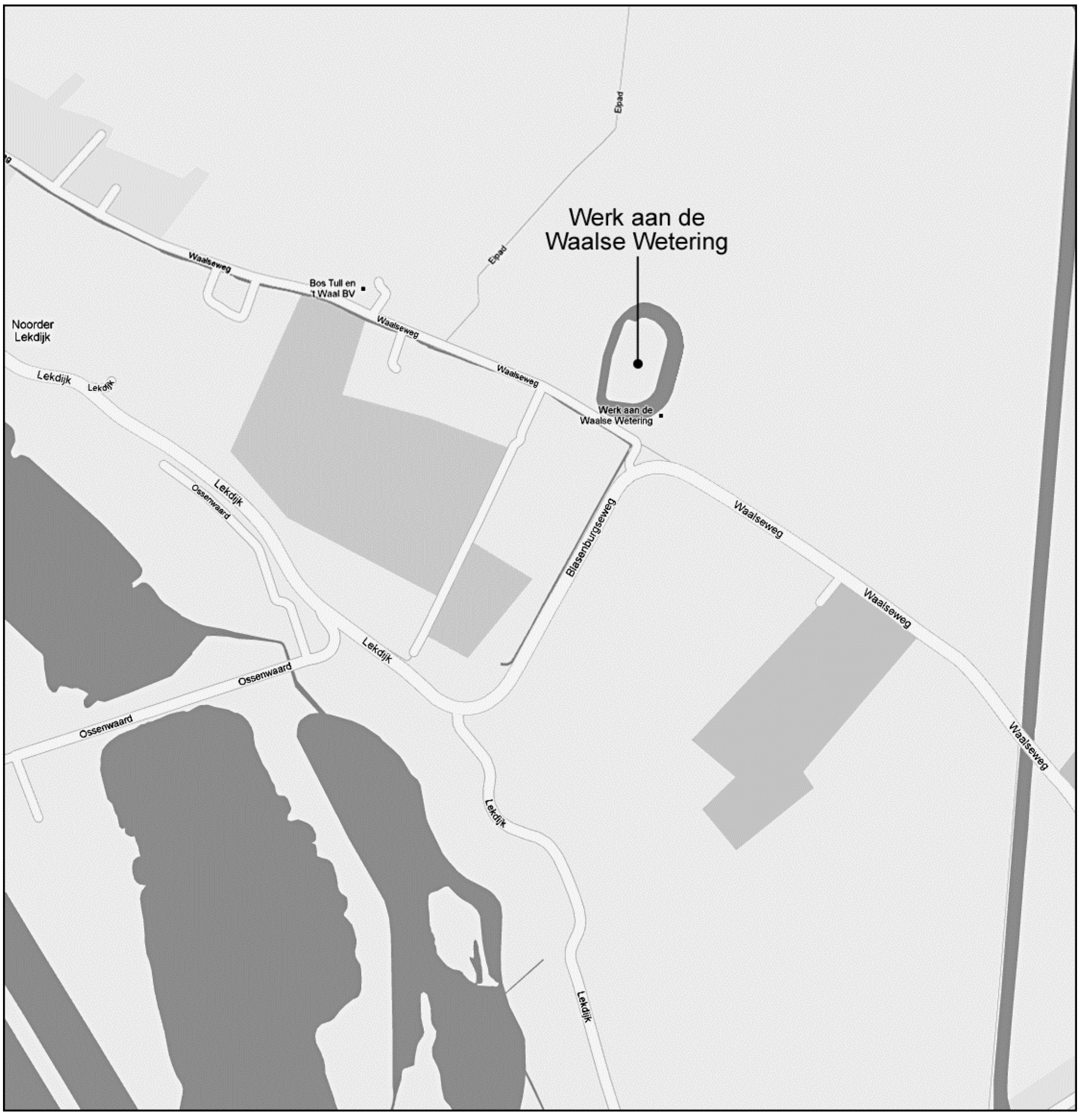
4p **24** Hieronder zie je het gebied rond Fort Everdingen.



In het lichtgrijze gebied werden alleen houten gebouwen en laagbouw van steen toegestaan.
→ Bereken in twee decimalen de oppervlakte in km^2 van het lichtgrijze gebied. Schrijf je berekening op.

uitwerkbijlage

23



schaal 1 : 12 500