

**Examen VMBO-GL en TL**  
**2007**

tijdvak 2  
dinsdag 19 juni  
13.30 - 15.30 uur

**wiskunde CSE GL en TL**

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Dit examen bestaat uit 23 vragen.  
Voor dit examen zijn maximaal 81 punten te behalen.  
Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

## OVERZICHT FORMULES:

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

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

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

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

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

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

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

## Domino Day

---



Bij Domino Day worden miljoenen dominostenen in rijen neergezet. Door de eerste steen van zo'n rij om te stoten, valt daarna de hele rij om. De dominostenen staan op onderling gelijke afstanden van elkaar.

De snelheid waarmee zo'n rij omvalt hangt af van de hoogte van dominostenen en kun je met de volgende woordformule berekenen:

$$\text{snelheid} = 50 \times \sqrt{\text{hoogte dominosteen}}$$

Hierin is *snelheid* de snelheid van de rij omvallende dominostenen in centimeter per seconde (cm/s) en *hoogte dominosteen* in cm.

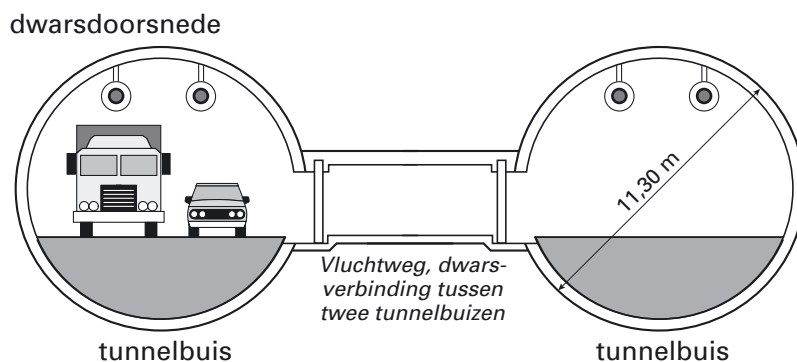
- 2p **1** Laat met een berekening zien dat dominostenen met een hoogte van 9 cm omvallen met een snelheid van 150 cm/s.
- 4p **2** Een rij dominostenen met een hoogte van 9 cm is 10 km lang. Het tijdstip waarop de eerste steen wordt omgestoten is 19.00 uur. Ga ervan uit dat alle dominostenen omvallen.  
→ Bereken het tijdstip waarop alle stenen omgevallen zijn. Schrijf je berekening op.
- 4p **3** Op de uitwerkbijlage bij vraag 3 staat een assenstelsel getekend.  
→ Teken in het assenstelsel de grafiek die hoort bij bovenstaande woordformule. Je mag de tabel gebruiken.
- 4p **4** Lenneke is als vrijwilliger betrokken bij Domino Day. Ze moet twee rijen neerzetten die aan twee eisen moeten voldoen. Ze starten tegelijkertijd en ze zijn tegelijkertijd in hun geheel omgevallen. De eerste rij bestaat uit dominostenen van 9 cm hoog en is 60 meter lang. De tweede rij die neergezet moet worden, heeft dominostenen van 4 cm hoog.  
→ Bereken hoeveel meter Lenneke de tweede rij moet maken zodat die aan de twee eisen voldoet. Schrijf je berekening op.
- 4p **5** Men wil de snelheid 1,5 keer zo groot maken als de snelheid bij dominostenen met een hoogte van 9 cm. Daarom gaat men andere dominostenen gebruiken.  
→ Bereken in twee decimalen hoeveel cm de hoogte van deze andere dominostenen volgens de formule zou moeten zijn. Laat zien hoe je aan je antwoord komt.

## Westerscheldetunnel

Op 14 maart 2003 is de Westerscheldetunnel geopend. Dit is een tunnel in Zeeland die onder het water van de Westerschelde door gaat.

De tunnel bestaat uit twee tunnelbuizen. Elke tunnelbuis is geboord met een enorme boormachine met een diameter van 11,30 meter.

Elke tunnelbuis is in totaal 6600 meter lang.

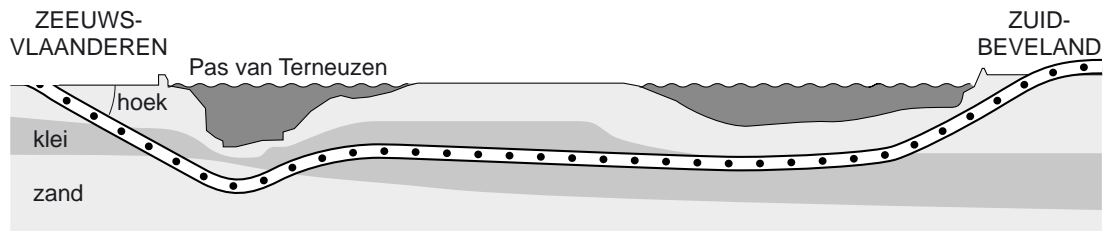


- 2p **6** Elke werkdag werd er gemiddeld 12 meter geboord.  
→ Bereken hoeveel werkdagen het boren van één tunnelbuis heeft geduurd.  
Schrijf je berekening op.
- 2p **7** Aan één kant van een tunnelbuis hangt om de 50 meter een brandblusser.  
Zie onderstaande foto. Er hangt geen brandblusser aan het begin en aan het eind van de tunnel.



- Bereken hoeveel brandblussers er in één tunnelbuis hangen. Schrijf je berekening op.

3p 8 Een automobilist rijdt vanuit Zeeuws-Vlaanderen de tunnel in.



Het eerste gedeelte van de tunnel is 1300 meter lang en daalt 60 meter.

→ Bereken hoeveel graden de aangegeven hoek is waaronder het eerste gedeelte geboord is. Schrijf je berekening op.

5p 9 De grond die voor het boren van één tunnelbuis werd uitgegraven, is afgevoerd door vrachtwagens. Eén vrachtwagen vervoert ongeveer  $20 \text{ m}^3$  grond. Hoewel de tunnelbuis geen echte cilinder is, kun je de inhoud van de tunnelbuis benaderen met de formule voor de inhoud van een cilinder.

→ Laat met een berekening zien hoeveel vrachtwagens er ongeveer gevuld werden om de grond van één tunnelbuis af te voeren. Rond je antwoord af op duizendtallen.

## Gevoelstemperatuur

Een thermometer geeft de buitentemperatuur aan in graden Celsius (°C).  
Als het waait, voelt het veel kouder aan dan de thermometer buiten aangeeft.  
Dit wordt de *gevoelstemperatuur* genoemd.



De gevoelstemperatuur hangt ook af van de windsnelheid. Hoe harder het waait, hoe kouder het aanvoelt.

De windsnelheid wordt gemeten in meter per seconde (m/s). Hieronder zie je een tabel met daarin een omschrijving en daarnaast de verschillende windsnelheden die daarbij horen.

Omschrijving	windsnelheid in m/s
windstil	0 tot 0,5
zwakke wind	0,5 tot 3,5
matige wind	3,5 tot 8
vrij krachtige wind	8 tot 10,5
krachtige wind	10,5 tot 14
harde wind	14 tot 17
stormachtig	17 tot 21
storm	21 tot 24,5

De gevoelstemperatuur bij een temperatuur van 0 °C kun je uitrekenen met de onderstaande formule:

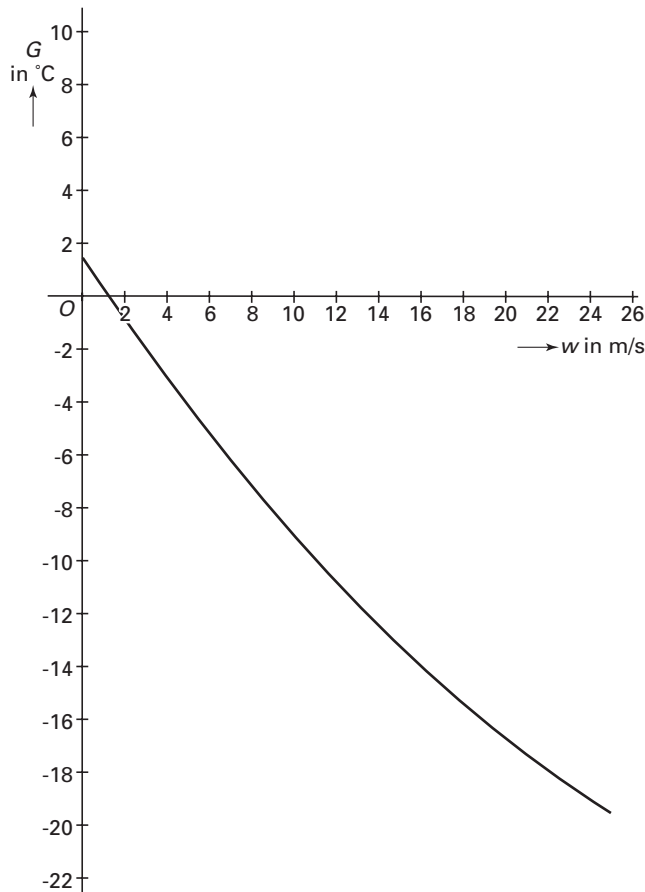
$$G = 0,0124 \times w^2 - 1,162 \times w + 1,41$$

Hierin is  $G$  de gevoelstemperatuur in °C en  $w$  de windsnelheid in m/s.

*Bij de vragen 10, 11 en 12 gaan we uit van een temperatuur van 0 °C.*

- 2p **10** De windsnelheid is 5 m/s.  
→ Laat met een berekening zien dat de gevoelstemperatuur bij deze windsnelheid ongeveer  $-4$  °C is.

- 3p 11 In een nieuwsbericht wordt gezegd dat door een 'vrij krachtige wind' bij 0 °C een gevoelstemperatuur van -13 °C verwacht wordt.  
 → Is het nieuwsbericht juist? Laat met een berekening zien hoe je aan je antwoord komt.
- 4p 12 Hieronder zie je een **schets** van de grafiek die hoort bij de formule op de vorige bladzijde.



Bovenstaande grafiek hoort bij een temperatuur van 0 °C.

→ Laat met de grafiek en de formule zien dat bij een gevoelstemperatuur van -8 °C, de windsnelheid ongeveer 9 m/s is. Schrijf je berekening op.

- 3p 13 Om de gevoelstemperatuur bij iedere windsnelheid en temperatuur te kunnen berekenen kun je onderstaande formule gebruiken:

$$G = 1,41 - 1,162 \times w + 0,98 \times t + 0,0124 \times w^2 + 0,0185 \times w \times t$$

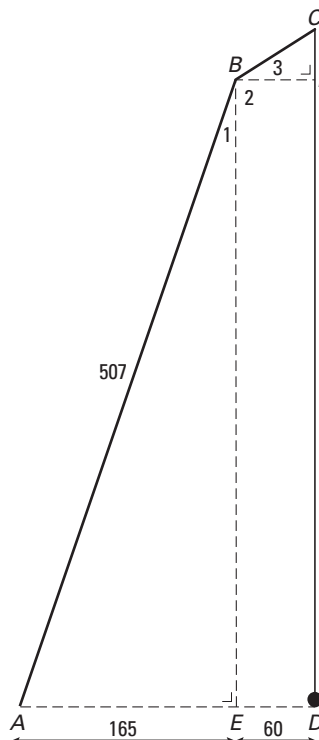
Hierin is  $G$  de gevoelstemperatuur in °C,  $w$  de windsnelheid in m/s en  $t$  de temperatuur in °C.

Gert-Jan loopt op het strand. Het is -5 °C en het stormt. De storm heeft een windsnelheid van 21 m/s.

→ Bereken met de formule hoeveel graden de gevoelstemperatuur lager is dan -5 °C. Schrijf je berekening op.

## Naar de overkant

Het toestel dat je op onderstaande foto ziet wordt bij een spel gebruikt om een vijver over te steken. Er hangt een touw aan een balk boven het wateroppervlak. Aan de onderkant van het touw zit een knoop. Met dit touw kun je naar de overkant van de vijver slingeren.



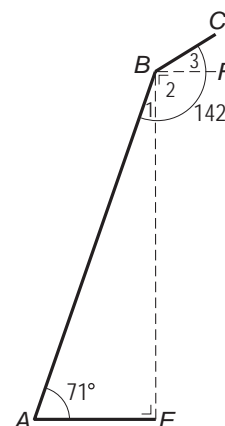
De tekening laat een wiskundig model van de situatie zien. Dit model wordt gebruikt bij de volgende vragen.

Het touw  $CD$  hangt recht naar beneden. Enkele hulplijnen zijn gestippeld. De maten in cm staan in de tekening.

Om de lengte van  $CD$  te vinden moet je eerst  $BE$  berekenen.

3p 14 Laat met een berekening zien dat  $BE$  na afronding gelijk is aan 479 cm.

3p 15 De hulplijnen  $BE$  en  $BF$  verdelen de hoek bij  $B$  in drie hoeken. Zie tekening hiernaast.  
 Hoek  $A$  is gelijk aan  $71^\circ$  en gehele hoek  $B$  is gelijk aan  $142^\circ$ .  
 → Laat met een berekening zien dat hoek  $B_3$  gelijk is aan  $33^\circ$ . Schrijf je berekening op.

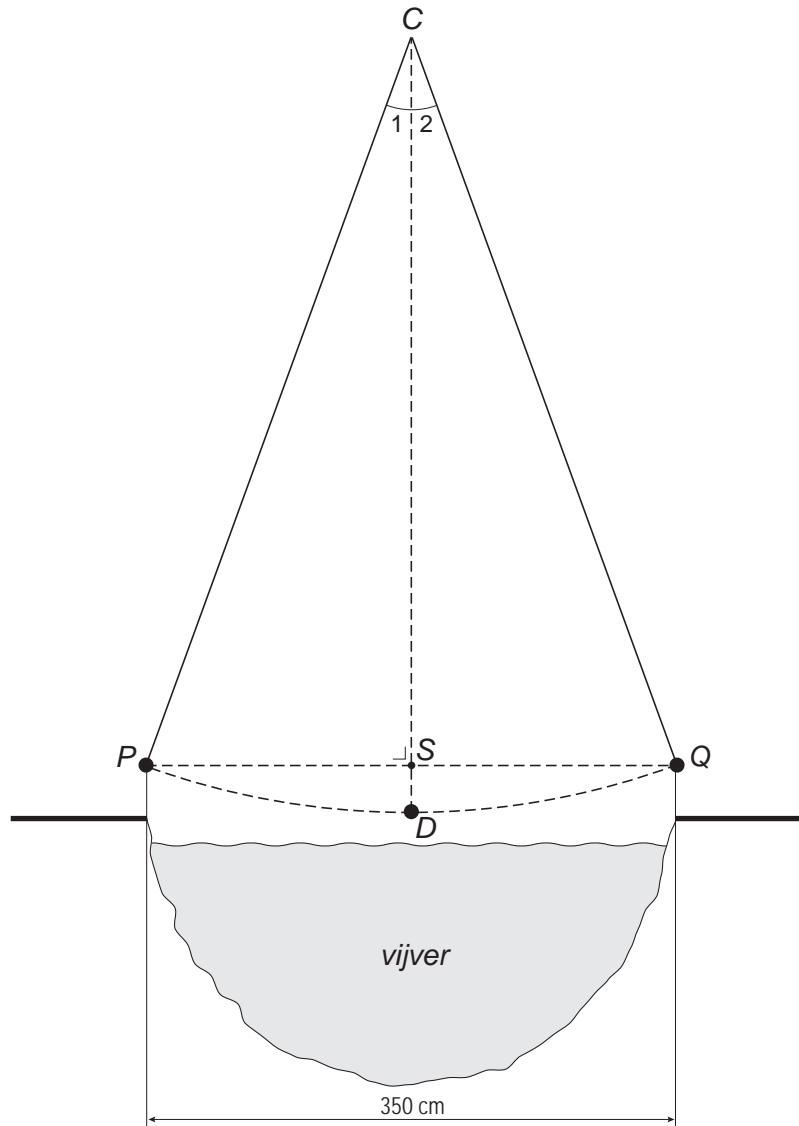




- 4p **16**  $BF$  is even lang als  $DE$ . Zie de schematische tekening boven vraag 14.  
→ Bereken hoeveel cm de lengte van het hele touw  $CD$  is. Schrijf je berekening op.

Wanneer je bij vraag 16 geen antwoord gevonden hebt, neem dan bij vraag 17 voor het hele touw  $CD$  een lengte van 525 cm.

- 5p **17** Hieronder zie je een schematische tekening van een aanzicht van de vijver. Punt  $C$  bevindt zich precies boven het midden van de vijver.



Dolf wil het touw uitproberen en wil de overkant van de vijver halen. Daarvoor moet de knoop van punt  $P$  naar punt  $Q$  geslingerd worden. De vijver is 350 cm breed.

- Bereken hoeveel graden de hele hoek bij  $C$  minstens moet zijn om de overkant te halen. Schrijf je berekening op.



Om klanten te winnen, bieden banken soms een spaarrekening met een gunstige rente aan. Het kan voor een klant dus heel verstandig zijn om de verschillende spaarrekeningen te bekijken voordat hij/zij een spaarrekening opent.

Inge krijgt voor haar 12de verjaardag € 1000,- van haar opa en oma. Ze moet het geld wel tot haar 18de verjaardag op de bank laten staan. Samen met haar vader zoekt ze uit bij welke spaarrekening zij op haar 18de verjaardag het meeste geld krijgt.

Bij de **SPAARBEWUSTBANK** krijg je jaarlijks 4% rente als je het minstens 6 jaar vast laat staan.

Bij de **BESTE BANK** krijg je het 1e jaar 3% rente. Elk jaar dat je het langer op de bank laat staan, krijg je 0,25% rente meer. Dus het 2de jaar 3,25% rente, het 3de jaar 3,5% rente, enzovoort tot een maximum van 5% rente.

Bij beide banken wordt elk jaar de rente bijgeschreven.

- 3p 18 Laat met een berekening zien dat Inge bij de SPAARBEWUSTBANK meer dan € 1250,- op haar 18de verjaardag zou krijgen. Schrijf je berekening op.

- 4p **19** Het berekenen van het eindbedrag bij de BESTE BANK valt niet mee en Inge's vader heeft daarvoor onderstaande formule bedacht.

$$B = 1000 \times 1,03^t \times 1,0025^{t-1}$$

Hierin is  $B$  het bedrag dat na  $t$  jaren op de spaarrekening staat en  $t$  het aantal jaren na de 12de verjaardag van Inge.

→ Klopt de formule die Inge's vader bedacht heeft? Leg je antwoord uit.

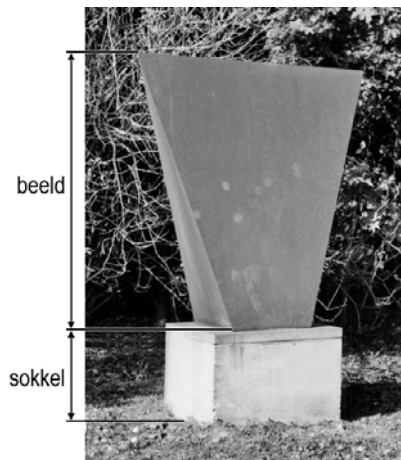
- 4p **20** Inge en haar vader besluiten bij nog een derde bank te informeren.



→ Bereken hoeveel euro ze krijgt als zij haar spaarrekening op haar 18de verjaardag bij de A TOT Z BANK opheft. Schrijf je berekening op.

## Beeld

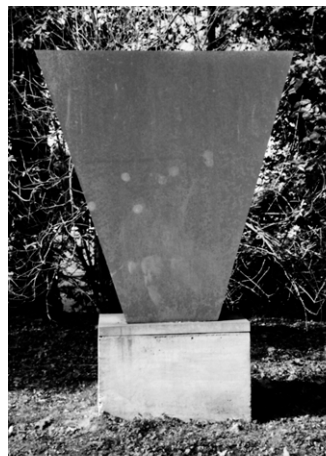
In het beeldenpark in Zwijndrecht staan verschillende beelden. Eén van die beelden is het beeld op de foto hieronder.



De onderkant van het beeld dat op de sokkel staat, is een vierkant met zijden van 50 cm.

Het beeld is 100 cm hoog en de lengte van de bovenkant is 100 cm lang.

Het vooraanzicht en het zijaanzicht zijn symmetrisch.



vooraanzicht



zijaanzicht

De maker van het beeld had het ontwerp in een assenstelsel in de computer ingevoerd. Hierdoor kon hij het ontwerp draaien en van alle kanten bekijken. Zie in de uitwerkbijlage bij de vragen 21, 22 en 23.

De punten in het assenstelsel hebben coördinaten. Zo heeft het punt  $A$  als coördinaten  $(50, 0, 0)$  en punt  $C$   $(0, 50, 0)$ .

3p **21** Schrijf de coördinaten van het punt  $E$  op.

- 5p **22** Met behulp van de computer draaide de maker van het beeld het ontwerp zó dat hij het bovenaanzicht zag.  
→ Teken dit bovenaanzicht met schaal 1 : 10. Zet hierin de juiste letters bij de hoekpunten.
- 5p **23** Om te weten hoeveel materiaal de maker nodig had, moest hij de lengte van  $BE$  weten.  
→ Bereken de lengte van  $BE$ . Schrijf je berekening op.