

**Examen VMBO-GL en TL**

**2024**

tijdvak 1  
donderdag 23 mei  
13.30 - 15.30 uur

**wiskunde CSE GL en TL**

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Dit examen bestaat uit 26 vragen.  
Voor dit examen zijn maximaal 71 punten te behalen.  
Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

**Ga verder op de volgende pagina.**

## OVERZICHT FORMULES:

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

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

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

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

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

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

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

## Sparen

---



Milan opent een spaarrekening waarop hij elke maand 50 euro stort.  
Op deze rekening krijgt hij maandelijks 0,17 procent rente.

De volgende formule hoort bij het bedrag dat op deze rekening staat:

$$B = \frac{50,085 \times (1,0017^n - 1)}{0,0017} + 50$$

Hierin is  $B$  het bedrag dat op de spaarrekening staat in euro's en  $n$  het aantal maanden dat Milan aan het sparen is.

- 2p **1** Na 3 jaar staat er bijna 1908 euro op zijn rekening.  
→ Bereken met behulp van de formule hoeveel er na 3 jaar precies op zijn rekening staat. Schrijf je berekening op.
- 2p **2** Op de uitwerkbijlage staat een assenstelsel met daarin de grafiek van de formule getekend. De getallen op de verticale as ontbreken.  
→ Zet de juiste getallen bij de verticale as.
- 3p **3** Milan stopt met sparen op het moment dat er voor het eerst meer dan 5000 euro op zijn rekening staat.  
→ Bereken het aantal maanden dat Milan dan gespaard heeft. Schrijf je berekening op.

## Melkkoeien



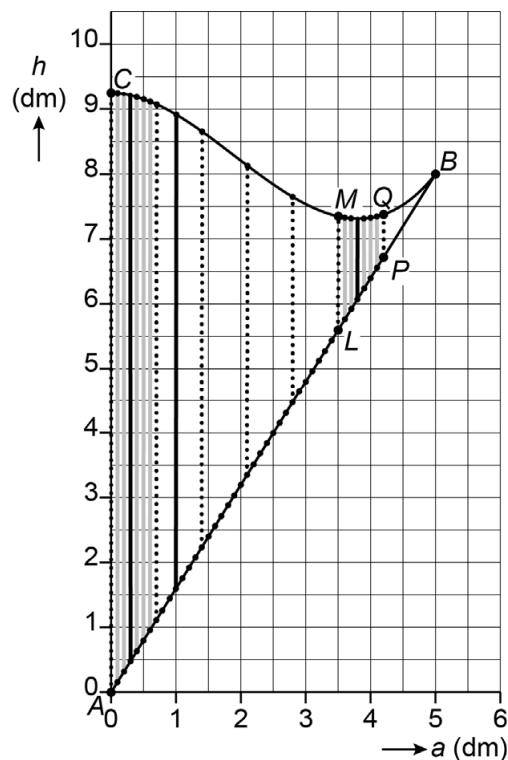
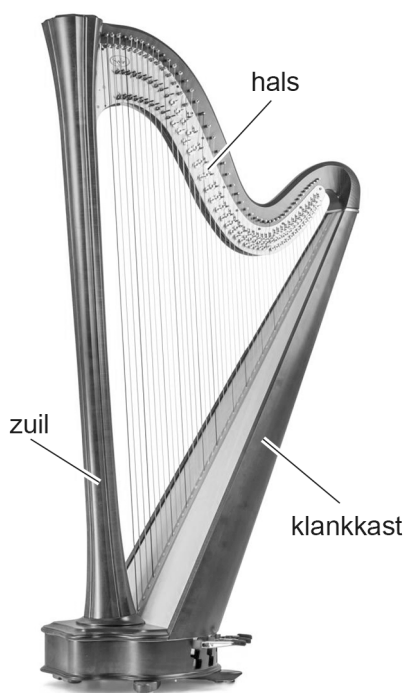
Melkveehouder Jolles heeft 450 koeien.

- 2p 4 Een koe eet gras, maïs en krachtvoer in de verhouding 8 : 2 : 3.  
Een koe eet per dag 11 kg krachtvoer.  
→ Bereken hoeveel kg gras een koe per dag eet. Schrijf je berekening op.

De koeien van melkveehouder Jolles geven samen per week 84 000 liter melk.

- 4p 5 Een melkwagen heeft een cilindervormige tank met een diameter van 2,4 m en een lengte van 8 m.  
→ Bereken hoeveel tanks er per week gevuld kunnen worden met de melk van de koeien van melkveehouder Jolles. Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op één decimaal.
- 3p 6 Per week wordt 4% van de totale hoeveelheid melk van melkveehouder Jolles gebruikt voor kaas. Voor 1 kg kaas is 8 liter melk nodig.  
→ Bereken hoeveel kg kaas er per week wordt gemaakt van de melk die melkveehouder Jolles levert. Schrijf je berekening op.
- 3p 7 In Nederland zijn er in totaal 1,5 miljoen melkkoeien. Deze koeien geven gemiddeld 24 liter melk per dag.  
→ Bereken hoeveel liter melk deze koeien per jaar geven. Schrijf je berekening op. Geef je antwoord in de wetenschappelijke notatie en rond af op één decimaal.

# Harp



De harp is een snaarinstrument. De snaren zijn gespannen tussen de hals en de klankkast van de harp. Alle snaren lopen evenwijdig aan de zuil.

Hierboven en op de uitwerkbijlage is een aantal snaren van een harp in een assenstelsel getekend.

Hierin is  $h$  de hoogte in dm en  $a$  de afstand vanaf de rode snaar  $AC$  in dm.

Er zijn rode (gestippeld), zwarte en grijze snaren. Tussen twee rode snaren zitten zes snaren gespannen.  $AC$  is de langste snaar en  $PQ$  is de kortste snaar.

2p 8 Hoeveel snaren heeft deze harp? Leg uit hoe je aan je antwoord komt.

De snaren hebben een vast kleurenpatroon:

*rood, grijs, grijs, zwart, grijs, grijs, grijs, rood, grijs, grijs, zwart, ...*

2p 9 Op de uitwerkbijlage is een aantal snaren getekend.  
 → Teken op de uitwerkbijlage de drie ontbrekende zwarte snaren op de juiste plaats.

2p 10 In het assenstelsel zie je dat de punten  $A(0, 0)$  en  $B(5, 8)$  op een rechte lijn liggen.  
 → Geef een formule van deze lijn.

De lengte van de snaren kun je berekenen met de formule:

$$lengte = 0,07a^3 - 0,4a^2 - 1,6a + 9,25$$

Hierin is de *lengte* van de snaar in dm en *a* de afstand vanaf de rode snaar *AC* in dm.

1p 11 De afstand tussen de snaren *AC* en *LM* is 3,5 dm.  
→ Laat met behulp van de formule zien dat snaar *LM* afgerond 1,75 dm lang is.

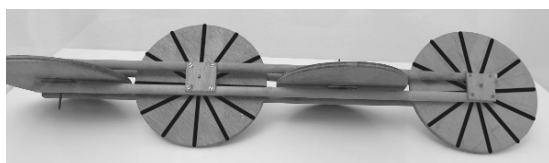
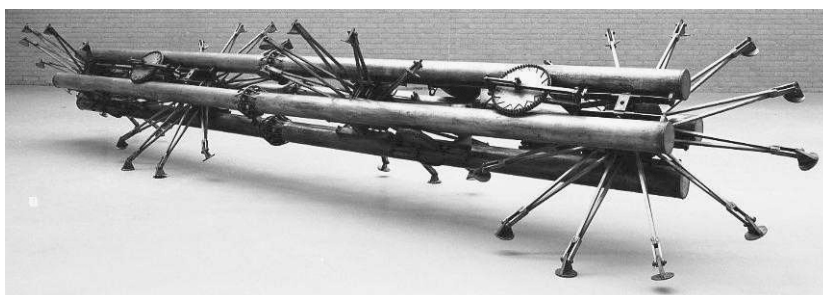
3p 12 De snaren hebben een vast kleurenpatroon:  
*rood, grijs, grijs, zwart, grijs, grijs, grijs, rood, grijs, grijs, zwart, ...*

Eén van de snaren heeft een lengte van 0,93 dm.

→ Gebruik de formule om te bepalen of deze snaar *rood*, *grijs* of *zwart* is. Laat zien hoe je aan je antwoord komt.

## Tarim Machine

Gerrit van Bakel ontwierp in 1982 de Tarim Machine, een bewegend kunstwerk. Je ziet het kunstwerk en daaronder een houten model.



- 2p 13 Een wiel bestaat uit 12 poten. In het model zijn de poten getekend als zwarte streepjes.  
→ Bereken hoeveel graden de hoek tussen de poten is. Schrijf je berekening op.

Het kunstwerk bevat 4 even grote wielen. De wielen van het kunstwerk hebben een straal van 80 cm. Tussen de wielen zit een ruimte van 20 centimeter.

- 3p 14 Bereken hoeveel meter de lengte van het kunstwerk is. Schrijf je berekening op.
- 2p 15 Het houten model heeft wielen met een diameter van 16 cm.  
→ Op welke schaal is het houten model gemaakt? Leg je antwoord uit.

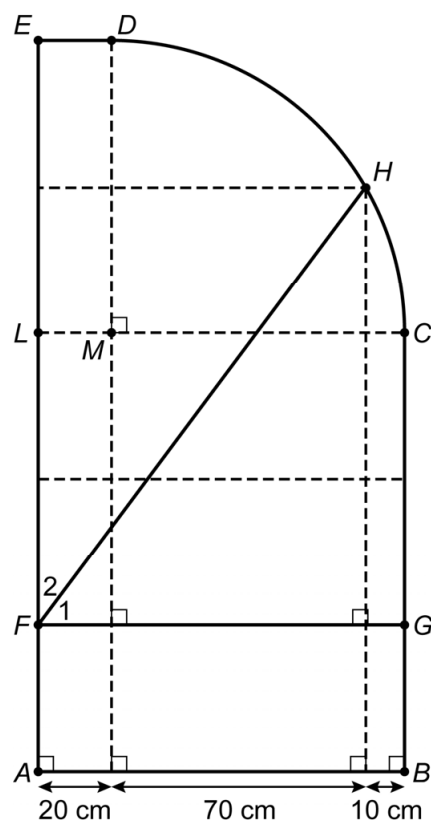
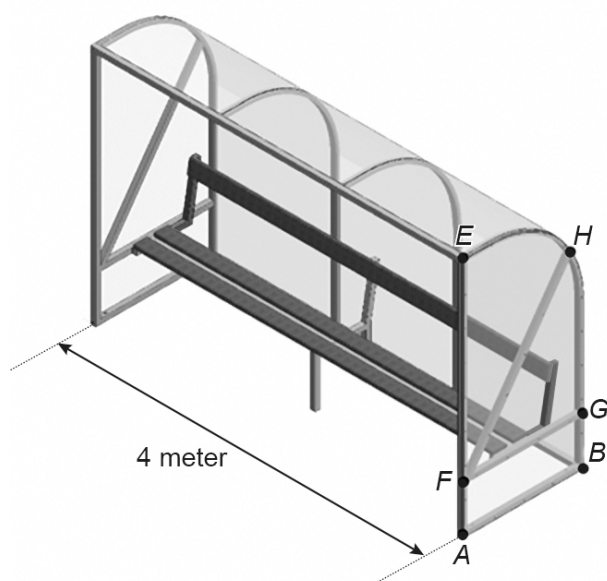
Het kunstwerk beweegt door temperatuurswisselingen. Dit gaat heel langzaam. De machine doet er volgens Van Bakel 36 miljoen jaar over om het Tarimbekken in China te doorkruisen. Dit is een afstand van 1200 km.

- 4p 16 Bereken hoeveel mm het kunstwerk aflegt in één dag. Je hoeft geen rekening te houden met schrikkeljaren. Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op twee decimalen.
- 3p 17 Het langzame kunstwerk was een reactie op de Blue Flame. Deze raket vloog met een snelheid van 1060 km per uur.  
→ Bereken hoeveel minuten deze raket over 1200 km doet. Schrijf je berekening op.



## Dug-out

Bij veel buitensporten staat er voor de trainer en de wisselers een dug-out langs het veld.

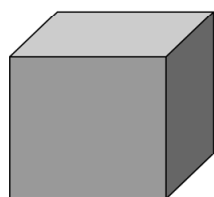


Je ziet een dug-out en een tekening van een zijwand. De buitenkant van de dug-out is gemaakt van aluminium buizen en kunststof platen. In de tekening van de zijwand zijn de aluminium buizen te zien. De gestippelde lijnen zijn hulplijnen. De horizontale lijnen verdelen de 2 meter hoge dug-out in vijf gelijke stukken van 40 cm.  $CD$  is een deel van een cirkel met middelpunt  $M$ .

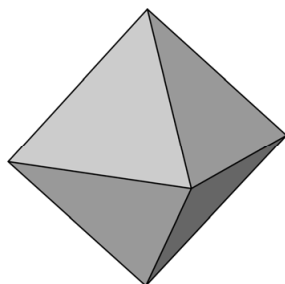
- 4p **18** Bereken hoek  $F_1$ . Schrijf je berekening op.
- 5p **19** Er loopt een aluminium buis van punt  $B$  via de punten  $G$ ,  $C$ ,  $H$  en  $D$  naar punt  $E$ .  
 → Bereken hoeveel cm de lengte van deze buis is. Schrijf je berekening op.
- 3p **20** Bereken, zonder te meten, hoeveel cm de lengte van buis  $FH$  is. Schrijf je berekening op.
- 4p **21** Hoeveel  $m^2$  kunststof plaat is er gebruikt voor één zijwand van de dug-out? Schrijf je berekening op.

## Regelmatige veelvlakken

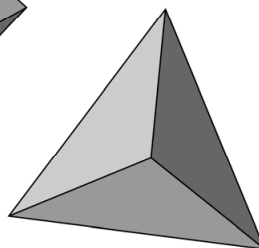
---



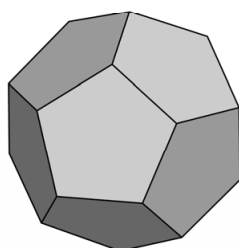
kubus



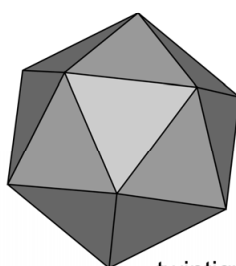
achtvlak



viervlak



twaalfvlak



twintigvlak

Je ziet vijf regelmatige veelvlakken.

De formule van Euler geeft het verband tussen het aantal hoekpunten, ribben en vlakken van een veelvlak:

$$H - R + V = 2$$

Hierin is  $H$  het aantal hoekpunten,  $R$  het aantal ribben en  $V$  het aantal vlakken.

- 2p **22** Laat met een berekening zien dat deze formule klopt bij een kubus.
- 3p **23** Op de uitwerkbijlage staat een tabel met de aantallen hoekpunten, ribben en vlakken van vier regelmatige veelvlakken.  
→ Vul de tabel verder in.

De inhoud van deze regelmatige veelvlakken kun je berekenen met de volgende formules:

$$\begin{aligned} \text{inhoud kubus} &= \text{ribbe}^3 \\ \text{inhoud viervlak} &= 0,118 \times \text{ribbe}^3 \\ \text{inhoud achthoek} &= 0,471 \times \text{ribbe}^3 \\ \text{inhoud twaalfvlak} &= 7,66 \times \text{ribbe}^3 \\ \text{inhoud twintigvlak} &= 2,18 \times \text{ribbe}^3 \end{aligned}$$

Hierin is *inhoud* in  $\text{cm}^3$  en *ribbe* de lengte van de ribbe in cm.

De grafieken van deze formules zijn op de uitwerkbijlage in een assenstelsel getekend.

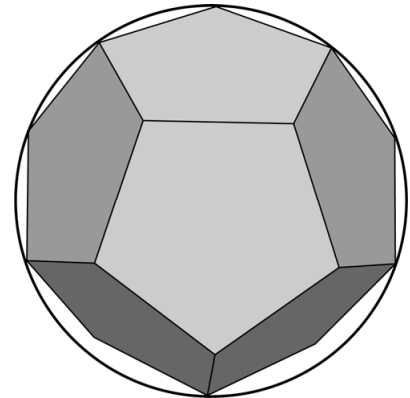
- 3p 24 Vul de tabel bij de grafieken op de uitwerkbijlage verder in.

Het twaalfvlak past precies in een bol. De straal van de bol hangt af van de lengte van de ribben van het twaalfvlak.

De straal van de bol kun je berekenen met de formule:

$$\text{straal} = \frac{1}{4} \times \sqrt{3} \times (1 + \sqrt{5}) \times \text{ribbe}$$

Hierin is *straal* van de bol in cm en *ribbe* de lengte van de ribbe van het twaalfvlak in cm.



- 1p 25 Een twaalfvlak heeft ribben van 6 cm.  
→ Laat zien dat de straal van de bol die hier omheen past, afgerond 8,41 cm is. Schrijf je berekening op.
- 3p 26 De inhoud van een twaalfvlak kun je berekenen met de formule:

$$\text{inhoud} = 7,66 \times \text{ribbe}^3$$

Hierin is *inhoud* in  $\text{cm}^3$  en *ribbe* de lengte van de ribbe in cm.

Het twaalfvlak met ribben van 6 cm past precies in een plastic bol met een straal van 8,41 cm. De inhoud van de plastic bol is groter dan de inhoud van het twaalfvlak.

→ Bereken hoeveel  $\text{cm}^3$  groter. Schrijf je berekening op.

---

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.