

Examen VMBO-GL en TL
2026

tijdvak 2
donderdag 18 juni
13.30 - 15.30 uur

wiskunde CSE GL en TL

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Dit examen bestaat uit 22 vragen.
Voor dit examen zijn maximaal 68 punten te behalen.
Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

OVERZICHT FORMULES:

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

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

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

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

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

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

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

Top 2000

De Top 2000 is een jaarlijks terugkerend radioprogramma waarin de 2000 populairste muzieknummers aller tijden worden gedraaid. Deze nummers zijn gekozen door de uitgebrachte stemmen van de Nederlandse luisteraars.



- 2p **1** In 2023 had de popgroep Queen de meeste nummers in de Top 2000. Van de 2000 nummers waren 36 nummers van Queen.
→ Bereken hoeveel procent van de nummers in de Top 2000 van Queen was. Schrijf je berekening op.
- 4p **2** In 2023 zijn er in de vier grote steden van Nederland 2 546 160 stemmen uitgebracht. Van deze stemmen ging 15% naar de nummer 1 van de lijst. Van de stemmen op de nummer 1 van de lijst werd 38% uitgebracht door een vrouw.
→ Bereken hoeveel vrouwen in de vier grote steden van Nederland gestemd hebben op de nummer 1. Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op een duizendtal.
- 4p **3** Op 25 december 0.00 uur begint op de radio de Top 2000. Het eindigt op 31 december om 24.00 uur. Via Spotify is de Top 2000 ook te beluisteren zonder onderbrekingen (praten, reclame en nieuws). De Top 2000 duurt op Spotify 144,5 uur.
→ Bereken hoeveel minuten aan onderbrekingen gemiddeld elk uur op de radio zijn tijdens de Top 2000. Schrijf je berekening op.

Schaakbord

Volgens een verhaal is het schaakspel rond de vijfde eeuw in India uitgevonden. De uitvinder mocht van de koning een beloning kiezen.

De uitvinder vroeg het volgende: één rijstkorrel voor het eerste vakje van het schaakbord, twee rijstkorrels voor het tweede, vier voor het derde, acht voor het vierde, enzovoort. Het schaakbord heeft in totaal 64 vakjes.



Het aantal rijstkorrels dat op een vakje ligt, kun je berekenen met de formule:

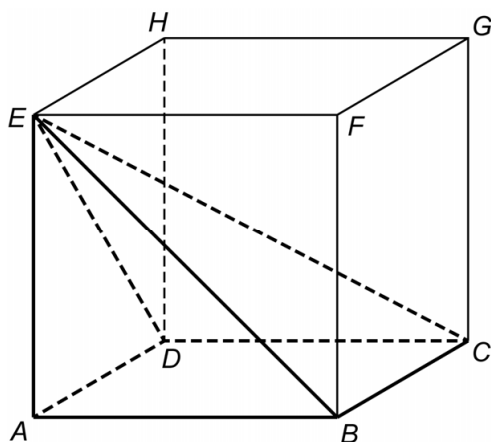
$$a = 0,5 \times 2^n$$

Hierin is a het aantal rijstkorrels dat op een vakje ligt en n het nummer van het vakje.

- 1p **4** Laat met een berekening zien dat er 256 rijstkorrels liggen op vakje nummer 9.
- 4p **5** Teken op de uitwerkbijlage de grafiek die bij deze formule hoort. Vul eerst de tabel in. Maak zelf een juiste verdeling bij de verticale as.
- 3p **6** Bereken het nummer van het vakje waar het aantal rijstkorrels voor het eerst meer dan 1 miljoen is. Schrijf je berekening op.
- 3p **7** Het gewicht van 100 rijstkorrels is 2 gram.
→ Bereken hoeveel kg rijstkorrels er ligt op het vakje met nummer 64 volgens de formule. Schrijf je berekening op. Geef je antwoord in de wetenschappelijke notatie en rond af op één decimaal.

Piramide in kubus

In kubus $ABCD EFGH$ met zijden van 4 cm is piramide $E ABCD$ getekend.



- 4p **8** Laat met een berekening zien dat EC afgerond 6,93 cm is.
- 3p **9** Bereken hoeveel graden hoek C in driehoek ACE is. Schrijf je berekening op.
- 4p **10** Op de uitwerkbijlage is een begin gemaakt met het tekenen van de uitslag van piramide $E ABCD$.
→ Maak deze uitslag verder af.

Ladybower Reservoir

Het Ladybower Reservoir is een groot stuwmeer in Engeland, dat gebruikt wordt om water in op te slaan. Zie de linker foto.

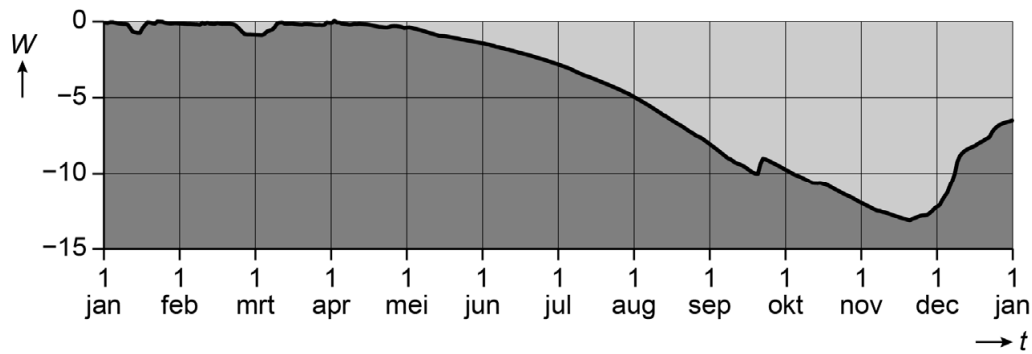
Als het stuwmeer te vol wordt, stroomt het water weg via grote afvoerputten. Op de foto rechts zie je een afvoerput bij laag water.



De afvoerputten hebben een diameter van 24,4 m. Bij laag water zie je de gehele gemetselde rand van de afvoerput van 4,6 m hoog.

- 3p 11 Op de uitwerkbijlage zie je het bovenaanzicht van de afvoerput. De schaal is 1 : 200.
→ Teken eronder een zijaanzicht van de afvoerput op dezelfde schaal.

Je ziet de grafiek van de waterhoogte vanaf de bovenkant van de afvoerput van het stuwmeer in 2018.



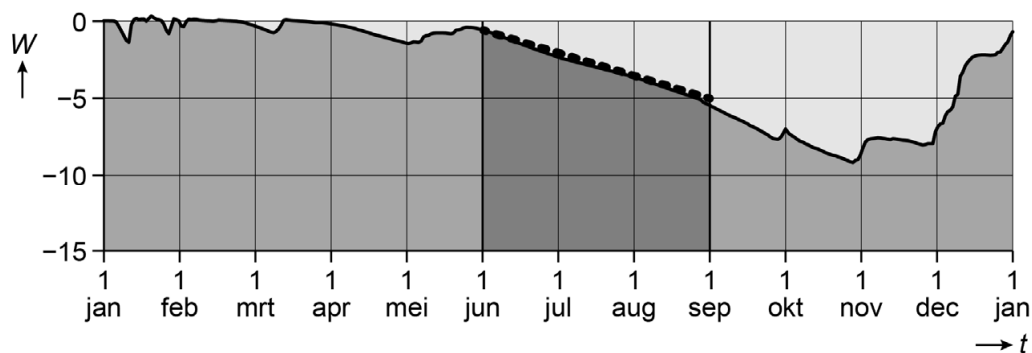
Van 1 mei tot begin september 2018 kun je de waterhoogte benaderen met de formule:

$$W = -0,42t^2 - 0,2t - 0,6$$

Hierin is W de waterhoogte in meters (gemeten vanaf de bovenkant van de afvoerput) en t de tijd in maanden met $t = 0$ op 1 mei 2018.

- 2p 12 Laat met een berekening zien dat de waterhoogte volgens de formule op 1 september 2018 lager dan -8 m was.
- 4p 13 De gemeten waterhoogte op 15 juni 2018 was $-1,81$ m. De waterhoogte die met de formule is berekend, wijkt af van de gemeten waterhoogte. → Bereken hoeveel centimeter. Schrijf je berekening op.

In 2021 daalde de waterhoogte van 1 juni tot 1 september bij benadering lineair, zie de grafiek hieronder.



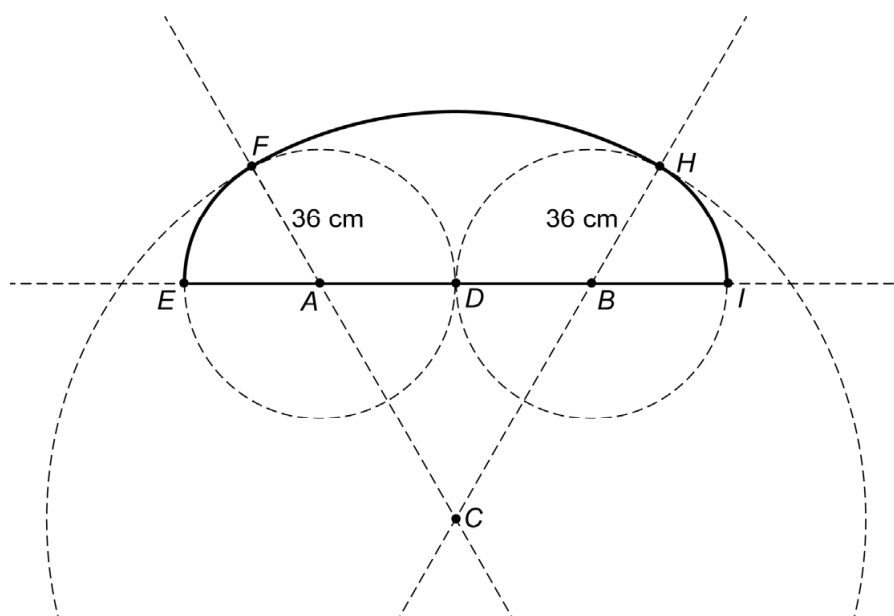
- 4p 14 Op 1 juni was de waterhoogte $-0,5$ m en op 1 september was dat -5 m. → Stel een formule op voor de waterhoogte in deze periode. Gebruik W voor de waterhoogte in meters en t voor de tijd in maanden met $t = 0$ op 1 juni 2021.

Korfboog

Een korfboog is een gemetselde versiering die boven ramen wordt gebruikt. Op de foto zie je een voorbeeld van een korfboog.



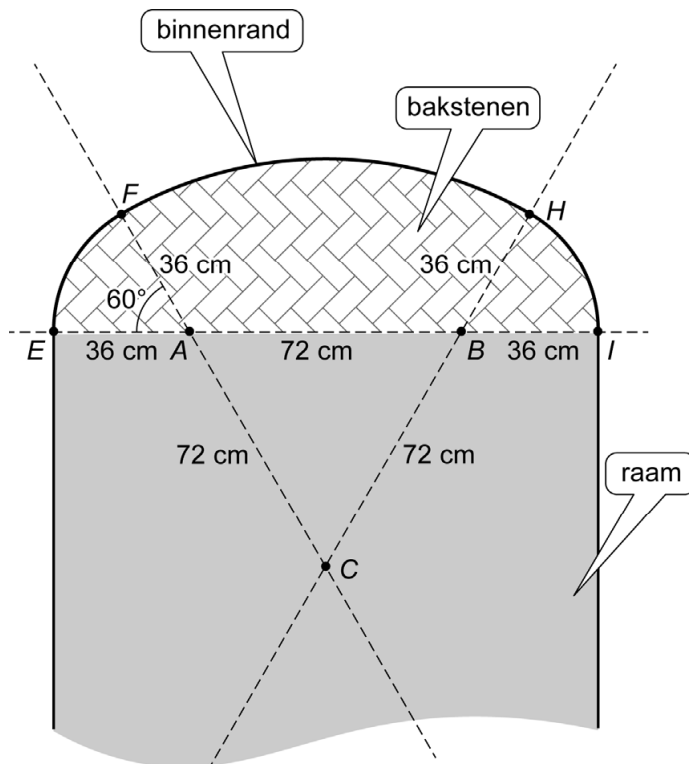
In de schematische tekening hieronder zie je dat de binnenrand van de korfboog bestaat uit drie cirkelbogen: EF , FH en HI .



Driehoek ABC is gelijkzijdig. A en B zijn de middelpunten van de kleine cirkels met een straal van 36 cm. $AF = BH = 36$ cm. C is het middelpunt van de grote cirkel, die deels getekend is.

- 2p **15** Leg uit, zonder te meten, dat hoek A in driehoek AFE gelijk is aan 60 graden.
- 3p **16** Bereken hoeveel cm de lengte van cirkelboog EF is. Schrijf je berekening op.

Hieronder zie je een deel van het raam met de binnenrand van de korfboog. De ruimte tussen het raam en de binnenrand is opgevuld met bakstenen.



FH is $\frac{1}{6}$ deel van een cirkel met middelpunt C en straal 108 cm.

Driehoek ABC is een gelijkzijdige driehoek met zijden van 72 cm. De oppervlakte van driehoek ABC is 2245 cm^2 . De oppervlakte van cirkeldeel AEF (en van cirkeldeel BIH) is 679 cm^2 .

- 4p 17 Bereken hoeveel cm^2 de oppervlakte van het totale gedeelte met bakstenen is. Schrijf je berekening op.

Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.

Kindertheater

Een theatergroep geeft iedere zaterdag een kindervoorstelling in een theater.

De toegangsprijs is 12,50 euro per persoon. In het theater zijn 90 plaatsen. Op de eerste zaterdag van de maand hebben alle kinderen onder de tien jaar gratis toegang.



- 2p **18** Op de eerste zaterdag van de maand is de voorstelling uitverkocht. Er zitten 72 kinderen onder de tien jaar in de zaal.
→ Bereken hoeveel euro de opbrengst is. Schrijf je berekening op.
- 3p **19** De opbrengst op deze eerste zaterdagen van de maand is te laag. De directie van het theater besluit dat er per volwassene maximaal twee kinderen onder de tien jaar gratis mee naar binnen mogen.
→ Bereken hoeveel euro de minimale opbrengst wordt bij een volle zaal. Schrijf je berekening op.
- Op de andere zaterdagen moeten kinderen onder de tien jaar 2 euro betalen. De lineaire formule voor de opbrengst per voorstelling is:
- $$O = 2k + 12,5 \times (90 - k)$$
- Hierin is O de opbrengst in euro's en k het aantal kinderen onder de tien jaar.
- 4p **20** Teken op de uitwerkbijlage de grafiek die bij deze formule hoort. Maak zelf een juiste verdeling bij de verticale as. Je mag de tabel gebruiken.
- 3p **21** Bij een opbrengst van 350 euro zijn de kosten voor het kindertheater terugverdiend.
→ Bereken hoeveel kinderen onder de tien jaar er volgens de formule maximaal mogen komen om de kosten terug te verdienen. Schrijf je berekening op.
- 2p **22** Na een grote verbouwing zijn er 120 plaatsen in het kindertheater. De prijs voor een kind onder de tien jaar wordt 4 euro en voor een volwassene 15 euro.
→ Maak met deze gegevens een nieuwe formule voor de opbrengst.

Bronvermelding

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