Examen VMBO-GL en TL

2022

tijdvak 1
dinsdag 17 mei
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 69 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}

Vleermuis

Op de wereld zijn 1100 verschillende soorten vleermuizen.
In Nederland komen 15 verschillende soorten vleermuizen voor.

2p **1** Hoeveel procent van alle verschillende soorten vleermuizen komt in Nederland voor? Schrijf je berekening op.

De watervleermuis is een soort die in Nederland voorkomt. De grafiek geeft het verband weer tussen het verwachte aantal watervleermuizen en de tijd in jaren.

De formule die bij deze grafiek hoort, is

$$a = -0{,}5t^2 + 5t + 213$$

Hierin is a het aantal watervleermuizen en t de tijd in jaren met $t = 0$ op 1 januari 2015.

2p **2** Hoeveel watervleermuizen waren er op 1 januari 2017 volgens de formule? Schrijf je berekening op.

3p **3** Ga ervan uit dat het aantal watervleermuizen na 2020 volgens deze formule blijft dalen.
→ Bereken op 1 januari van welk jaar het aantal watervleermuizen voor het eerst onder de 100 zal zijn. Schrijf je berekening op.

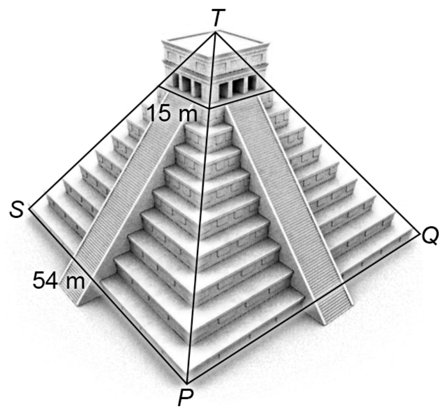
3p **4** De grootoorvleermuis is een andere soort die in Nederland voorkomt en juist toeneemt. Op 1 januari 2015 waren er 100 grootoorvleermuizen in Nederland. Dit aantal neemt sindsdien met 6,5% per jaar toe.
→ Bereken hoeveel grootoorvleermuizen er dan op 1 januari 2027 zullen zijn. Schrijf je berekening op.

El Castillo

In Mexico staat een piramide, genaamd El Castillo. Op de uitwerkbijlage zie je een gedeelte van een kaart. Langs de weg is een uitzichtpunt waar je de piramide goed kunt zien. In punt *B* staat onderstaand bord om de afstand via de weg tot het uitzichtpunt aan te geven.

3p **5** Geef op de uitwerkbijlage met de letter *C* aan waar dit uitzichtpunt kan liggen. Laat met een berekening zien hoe je aan je antwoord komt.

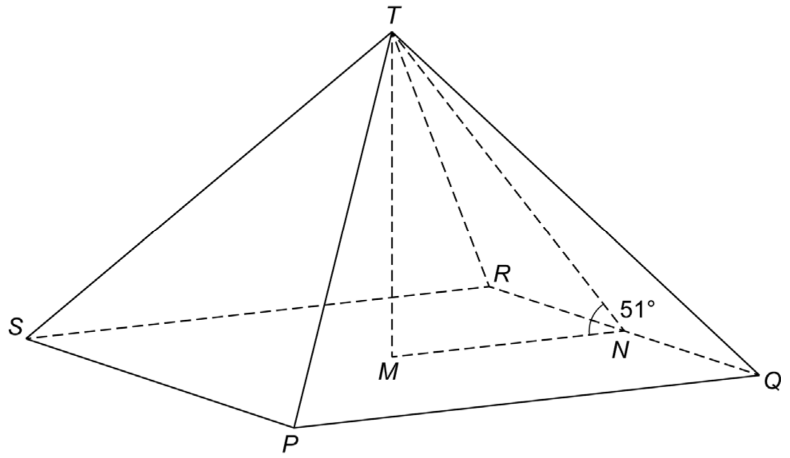
Hieronder zie je een foto en een tekening van de piramide El Castillo. Het grondvlak is een vierkant (*PQRS*) met zijden van 54 meter. *T* ligt recht boven het midden van *PQRS*. Op een hoogte van 24 meter is de piramide afgeknot en daar bevindt zich een tempel met een vierkant grondvlak met zijden van 15 meter.



3p **6** Op de uitwerkbijlage is het begin van het bovenaanzicht van de piramide getekend.

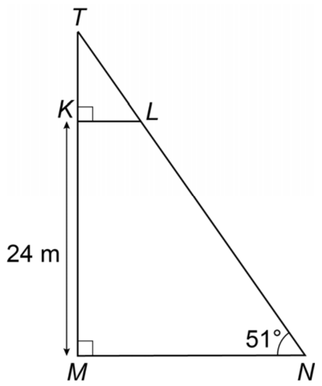
→ Teken de tempel op de juiste plaats in het bovenaanzicht, met de juiste afmetingen. Laat zien hoe je aan je antwoord komt.

We bekijken nu alleen het wiskundige model. Je ziet een tekening van de piramide. *M* is het midden van grondvlak *PQRS* met zijden van 54 meter. Hoek *N* in de driehoek *MNT* is 51°.



4p **7** Bereken, zonder te meten, hoeveel meter de hoogte *MT* is. Schrijf je berekening op.

4p **8** De trap naar de tempel loopt van punt *N* tot punt *L* en maakt een hoek van 51° met de grond. *KM* = 24 meter. Zie de tekening hieronder.



→ Bereken, zonder te meten, hoeveel meter de lengte van *LN* is. Schrijf je berekening op.

Giro d’Italia

De Giro d’Italia is een meerdaagse wielerwedstrijd, waarbij de wielrenners in meerdere etappes een afstand moeten fietsen.

De tiende etappe van de Giro d’Italia 2016 was 219 km lang. Tijdens deze etappe moesten de wielrenners verschillende hellingen beklimmen. Van twee hellingen staan gegevens in de tabel.

naam helling	starthoogte	eindhoogte	horizontale afstand
Pietracolora	275 m	805 m	8700 m
Plan del Falco	548 m	1352 m	16 300 m

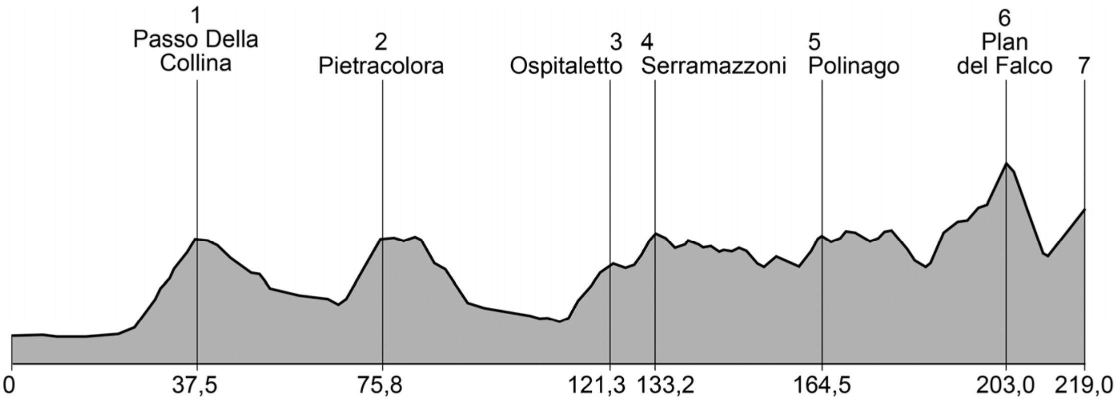
5p **9** Bereken welke van deze twee hellingen gemiddeld het steilst is. Schrijf je berekening op.

Een Italiaan heeft deze tiende etappe van 219 km gewonnen in een tijd van 05:44:32 (5 uur, 44 minuten en 32 seconden).

3p **10** Bereken in km/uur de gemiddelde snelheid van de winnende Italiaan tijdens deze tiende etappe. Schrijf je berekening op.

2p **11** Het grootste deel van de wielrenners kwam 27 minuten en 33 seconden later dan de winnaar over de finish.
→ Geef de tijd van het grootste deel van de wielrenners over deze etappe. Schrijf je antwoord als volgt op: uu:mm:ss.

4p **12** De tiende etappe was 219 km lang en had 7 hellingen. Deze hellingen zijn in de tekening genummerd. Onder de tekening staat op hoeveel kilometer vanaf de start de top van de helling ligt.



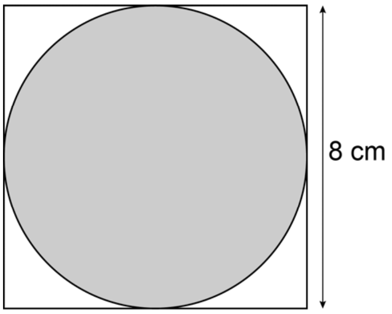
Een Belgische wielrenner heeft de tiende etappe niet uitgereden en is op één van de hellingen van zijn fiets gestapt. Hij heeft in totaal 3 uur en 22 minuten gefietst met een gemiddelde snelheid van 9,6 m/s.

→ Op welke helling is deze wielrenner afgestapt? Schrijf je berekening op.

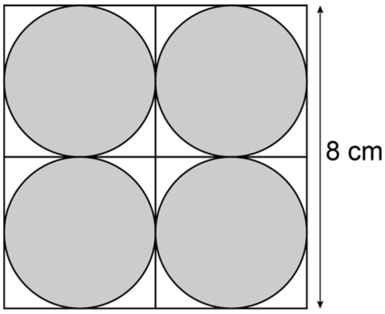
Cirkels

In twee vierkanten met zijden van 8 cm zijn cirkels getekend. In het vierkant van figuur 1 is één cirkel getekend. Bij figuur 2 zijn vier even grote cirkels getekend.

figuur 1



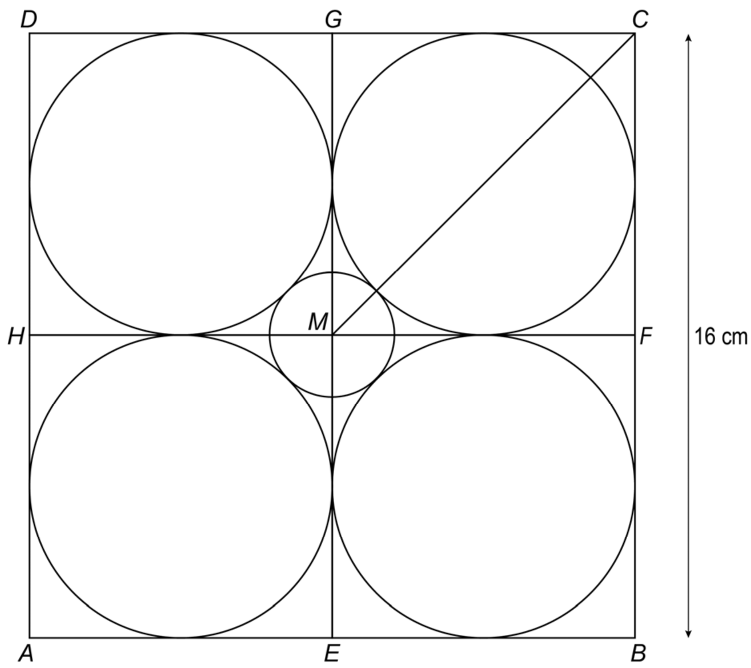
figuur 2



3p **13** Laat met een berekening zien dat de oppervlakte van de cirkel van figuur 1 even groot is als de oppervlakte van de vier cirkels samen van figuur 2.

1p **14** Je ziet op de uitwerkbijlage nogmaals figuur 1 en 2. Bij figuur 2 is een gedeelte buiten de cirkels zwart gekleurd.
→ Kleur op de uitwerkbijlage in figuur 1 een gedeelte buiten de cirkel dat dezelfde oppervlakte heeft als het zwarte gedeelte van figuur 2.

5p **15** Je ziet vierkant *ABCD* met zijden van 16 cm. In dit vierkant zijn vier vierkanten getekend met elk zijden van 8 cm.

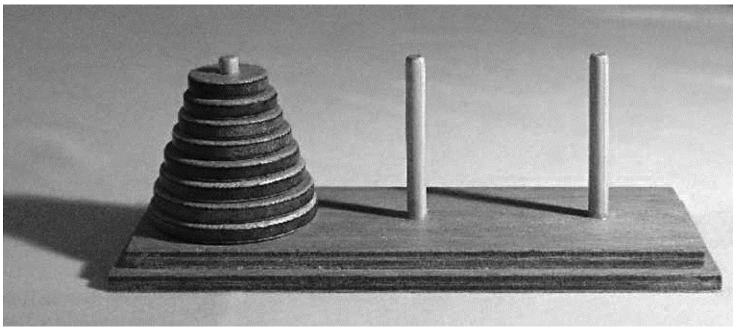


In vierkant *ABCD* zijn vijf cirkels getekend. De middelste cirkel heeft punt *M* als middelpunt.

→ Bereken, zonder te meten, hoeveel cm de straal van de middelste cirkel is. Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op één decimaal.

Torens van Hanoi

De Torens van Hanoi is een spel met een aantal schijven. Het doel van het spel is om de complete toren van schijven van het eerste stokje te verplaatsen naar een ander stokje.



Het spel heeft twee regels. Er mag maar één schijf tegelijk verplaatst worden. En er mag nooit een grotere schijf op een kleinere schijf geplaatst worden.

De formule hieronder geeft het minimale aantal zetten (verplaatsingen) aan, waarmee je de complete toren van schijven kunt verplaatsen.

$$z = 2^n - 1$$

Hierin is z het minimale aantal zetten en n is het aantal schijven waarmee het spel gespeeld wordt.

1p **16** Laat met een berekening zien dat met 8 schijven het minimale aantal zetten 255 is.

3p **17** Bij het spelen van dit spel is het gelukt om de toren van schijven te verplaatsen in 50 zetten.
→ Bereken het maximale aantal schijven waarmee dit spel gespeeld kan zijn. Schrijf je berekening op.

4p **18** Volgens een legende hielden Indiase priesters zich bezig met het verplaatsen van een toren met 64 gouden schijven. Ga ervan uit dat één zet één seconde duurt.
→ Bereken hoeveel miljard jaar het verplaatsen van deze toren minimaal duurt. Schrijf je berekening op.

Regenton

De regenton van Sven zit vol met water. Vanaf het moment dat Sven het kraantje aan de onderkant van de regenton opendraait, loopt het water eruit. Ga ervan uit dat de hoogte van het water in de regenton daalt volgens de formule

$$h = \frac{(40 - 4 \times \sqrt{t})}{30{,}8}$$

Hierin is *h* de hoogte van het water in de regenton in meter en *t* de tijd in minuten met *t* = 0 op het moment dat Sven het kraantje opendraait.

1p **19** Laat met een berekening zien dat de hoogte van het water in de regenton afgerond 1,30 meter is op het moment dat Sven het kraantje opendraait.

4p **20** Teken op de uitwerkbijlage de grafiek die bij de formule hoort. Vul eerst de tabel in en rond de getallen in de tabel af op twee decimalen.

5p **21** De hoogte van het water in een volle regenton is 1,30 meter. Ga ervan uit dat de regenton cilindervormig is, met een straal van 2 dm. Sven wil een gieter met een inhoud van 14 liter vullen. Hij zet de gieter onder het kraantje van de volle regenton en draait het kraantje open en na precies een halve minuut weer dicht.
→ Is de gieter na deze halve minuut helemaal vol? Leg je antwoord uit met een berekening.

4p **22** Een paar dagen later zit de regenton weer vol met water. Sven zet het kraantje om 13.00 uur open.
→ Bereken hoe laat de regenton volgens de formule helemaal leeg is. Schrijf je berekening op.