

**Examen VMBO-GL en TL**

**2023**

tijdvak 2  
tijdsduur: 2 uur

**wiskunde CSE GL en TL**

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Dit examen bestaat uit 25 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:

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

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

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

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

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

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

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

## Vierdaagse

De Vierdaagse is een wandelevenement in Nijmegen.

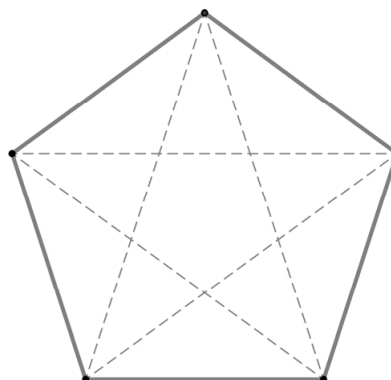
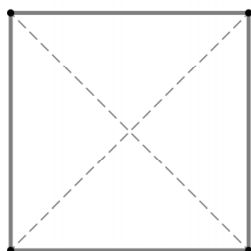


Op de eerste dag van de Vierdaagse van 2019 startten in totaal 44 702 wandelaars.

- 2p 1 Van deze wandelaars viel 1,5% na de eerste dag uit.  
→ Bereken hoeveel wandelaars na de eerste dag zijn uitgevallen. Schrijf je berekening op.
- 4p 2 Op de eerste dag van de Vierdaagse van 2019 startten 26 095 mannen en 18 607 vrouwen. Van de mannen haalde na vier dagen 7,7% de finish niet. Van de vrouwen waren dit er 1469.  
→ Bereken hoeveel procent van alle wandelaars (mannen en vrouwen samen) na vier dagen de finish **niet** heeft gehaald. Schrijf je berekening op.
- 4p 3 Martin kwam op de tweede dag om 13.33 uur over de finish. Hij startte om 04.00 uur en wandelde een afstand van 50 km.  
→ Bereken hoeveel km per uur de gemiddelde snelheid van Martin was. Schrijf je berekening op.
- 4p 4 Yvonne en haar vriend Hamza wandelden de derde dag een afstand van 50 km. De gemiddelde wandelsnelheid van Yvonne was 5,3 km per uur. Hamza wandelde na 545 minuten over de finish.  
→ Bereken hoeveel minuten Yvonne later over de finish wandelde dan Hamza. Schrijf je berekening op.

## Diagonalen in een veelhoek

Een veelhoek met vier of meer hoekpunten heeft diagonalen. Je ziet een vierhoek en een vijfhoek met daarin alle diagonalen. Een vierhoek heeft twee diagonalen en een vijfhoek heeft vijf diagonalen.



- 2p **5** Teken alle diagonalen in de zeshoek op de uitwerkbijlage.

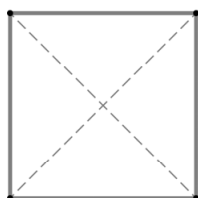
Je kan het aantal diagonalen van een veelhoek berekenen met de formule:

$$D = \frac{1}{2}n^2 - 1\frac{1}{2}n$$

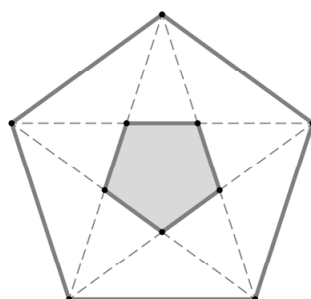
Hierin is  $D$  het aantal diagonalen van de veelhoek en  $n$  het aantal hoekpunten van de veelhoek.

- 1p **6** Laat met een berekening zien dat een tienhoek 35 diagonalen heeft.
- 3p **7** Bestaat er een veelhoek met 100 diagonalen? Schrijf je berekening op.

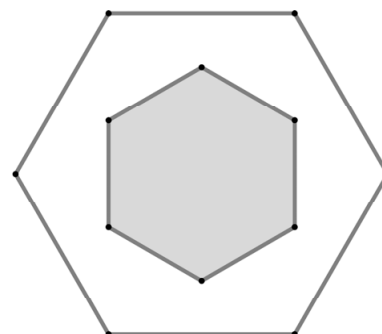
In veelhoeken met meer dan vier hoekpunten kan je met behulp van de diagonalen een kleinere veelhoek tekenen met dezelfde vorm als de veelhoek.



$n = 4$

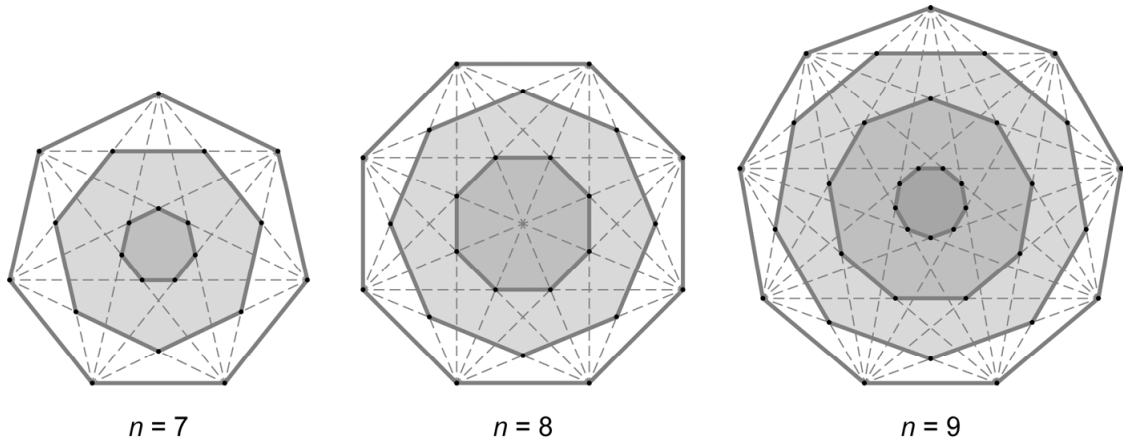


$n = 5$



$n = 6$

In veelhoeken met meer dan zes hoekpunten kan je zelfs nog meer kleinere veelhoeken tekenen met behulp van de diagonalen.



1p **8** Vul de tabel op de uitwerkbijlage verder in.

Voor veelhoeken met een oneven aantal hoekpunten  $n$  kan je het aantal kleinere veelhoeken berekenen met de formule:

$$K = \frac{1}{2}n - 1\frac{1}{2}$$

Hierin is  $K$  het aantal kleinere veelhoeken van de veelhoek en  $n$  het aantal oneven hoekpunten van de veelhoek.

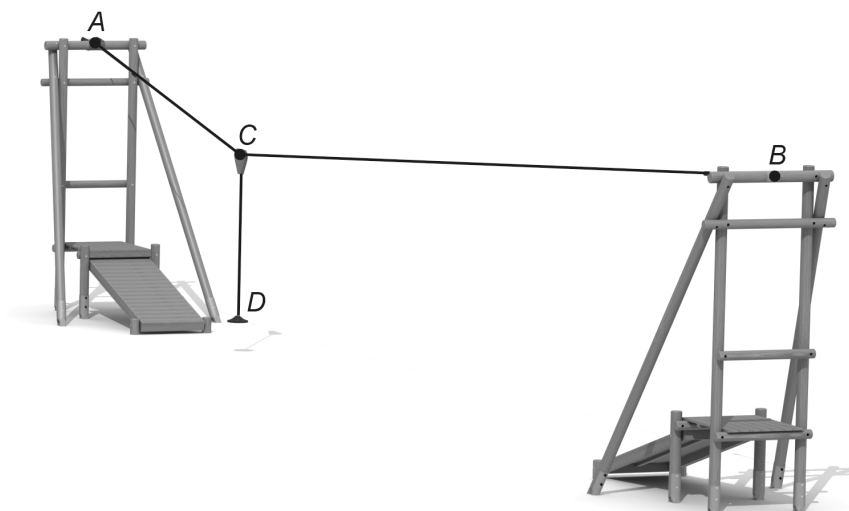
2p **9** Bereken met de formule het aantal kleinere veelhoeken in een regelmatige negentienhoek. Schrijf je berekening op.

3p **10** Je kan ook een formule maken voor het aantal kleinere veelhoeken in een veelhoek met een even aantal hoekpunten.  
 → Maak de formule voor  $K$  bij  $n$  is even. Je mag de tabel op de uitwerkbijlage gebruiken.

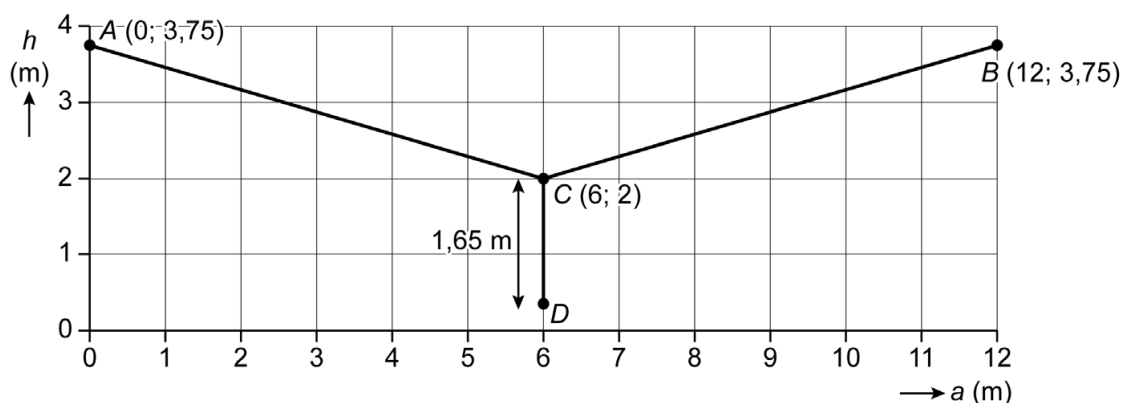
2p **11** Er zijn twee veelhoeken met daarin 7 kleinere veelhoeken.  
 → Geef van deze twee veelhoeken aan hoeveel hoekpunten  $n$  iedere veelhoek heeft.

## Kabelbaan

In een speeltuin staat een kabelbaan.



De kabel is op een hoogte van 3,75 m vastgemaakt bij de punten  $A$  en  $B$ . Over de kabel beweegt katrol  $C$ , waaraan het stoeltje  $D$  is vastgemaakt met een kabel van 1,65 m. In het assenstelsel zie je een schematisch zijaanzicht van de kabelbaan, waarbij katrol  $C$  in het midden hangt.



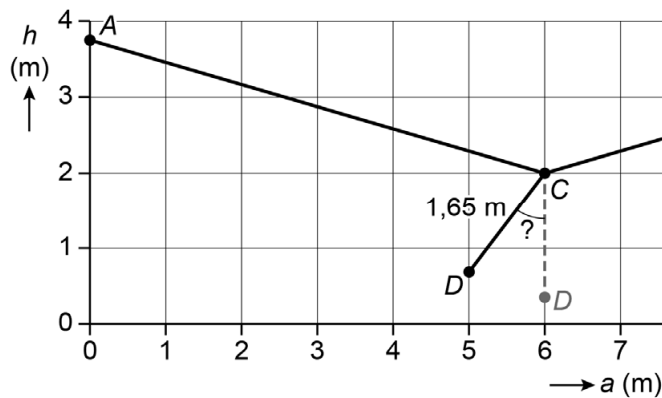
De coördinaten van de punten  $A$ ,  $B$  en  $C$  staan in het assenstelsel. Hierin is  $h$  de hoogte en  $a$  de horizontale afstand vanaf punt  $A$  beide in meters.

2p 12 Schrijf de coördinaten van het stoeltje  $D$  op.

De afstand tussen de ophangpunten  $A$  en  $B$  is 12 meter.

4p 13 Bereken, zonder te meten, hoeveel meter de lengte van de kabel is die van  $A$  via  $C$  naar  $B$  loopt. Schrijf je berekening op en geef je antwoord in één decimaal.

Revi trekt het stoeltje  $D$  naar zich toe van  $a = 6$  naar  $a = 5$ , zie het schematisch zijaanzicht hieronder.



- 3p 14 Bereken hoeveel graden de aangegeven hoek bij punt  $C$  is. Schrijf je berekening op.

De hoogte van katrol  $C$  verandert als katrol  $C$  over de kabel beweegt. Tussen  $a = 1,5$  en  $a = 10,5$  kan je de hoogte van katrol  $C$  berekenen met de formule:

$$h = 0,025a^2 - 0,3a + 2,9$$

Hierin is  $h$  de hoogte van katrol  $C$  in meters en  $a$  de horizontale afstand vanaf punt  $A$  in meters.

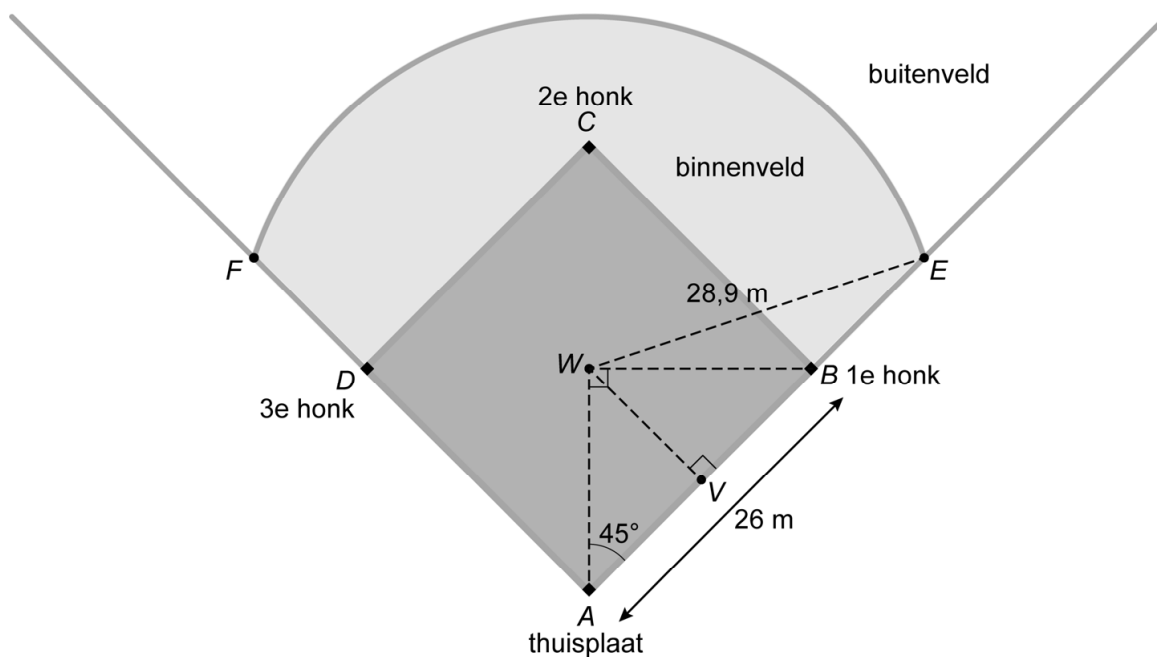
- 1p 15 Laat met een berekening zien dat als  $a$  is 1,5 meter, de hoogte van katrol  $C$  volgens de formule afgerond 2,5 meter is.
- 4p 16 Teken op de uitwerkbijlage de grafiek bij de formule. Vul eerst de tabel verder in.

# Honkbal

Honkbal is een sport die in veel landen wordt gespeeld. Op de foto zie je een groot honkbalstadion in de Verenigde Staten.



Hieronder zie je een schets van een deel van het honkbalveld. De werper staat in het midden  $W$  van vierkant  $ABCD$ . Hij werpt de bal naar de slagman, die op de thuisplaat  $A$  staat. De maten staan in de schets.



$$AV = BV = VW = 13 \text{ m}$$

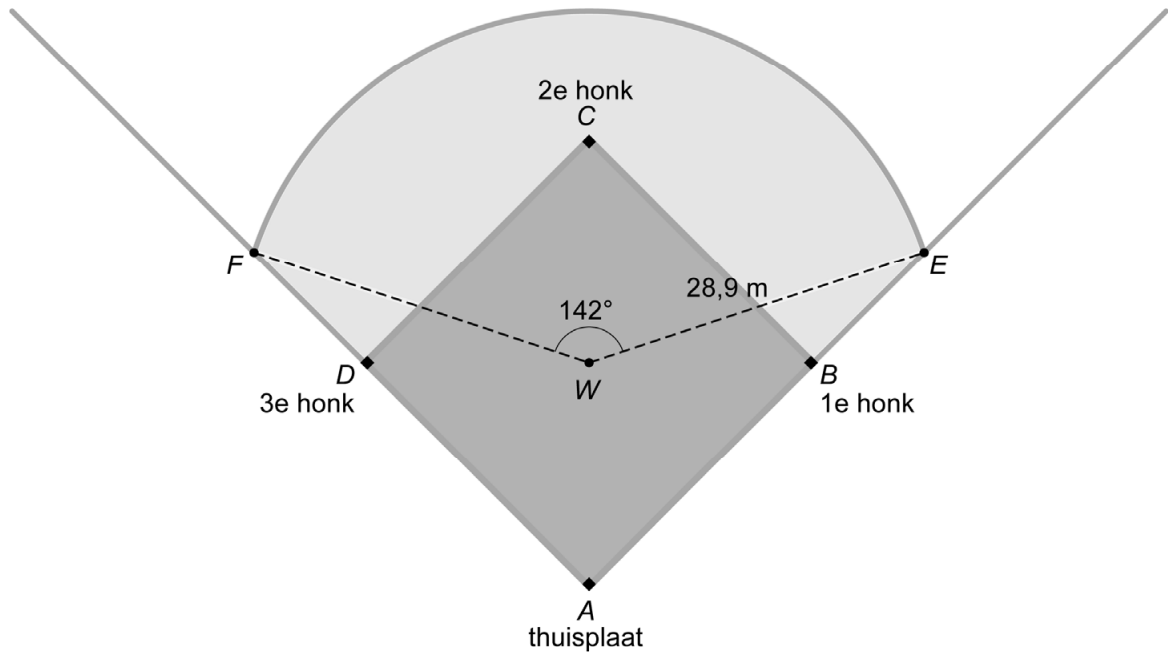
- 3p 17 Bereken, zonder te meten, hoeveel meter de afstand van  $A$  tot  $W$  is. Schrijf je berekening op.

Cirkelboog  $EF$  geeft de grens aan tussen het binnen- en het buitenveld.

- 4p 18 Bereken, zonder te meten, hoeveel meter de afstand van  $B$  tot  $E$  is. Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op één decimaal.



buitenveld

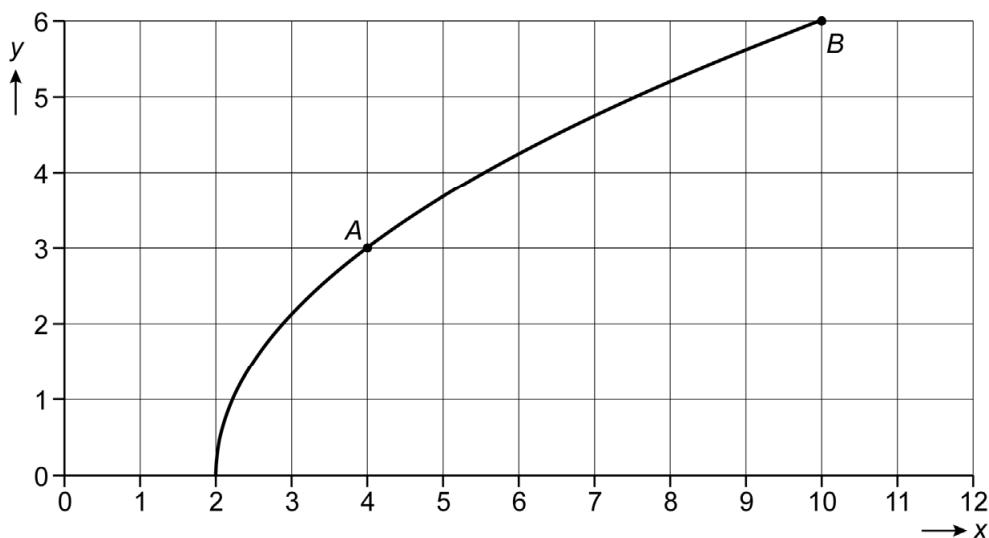


Cirkelboog  $EF$  is een deel van een cirkel met middelpunt  $W$  en straal  $EW$ .

- 4p **19** Bereken hoeveel meter de lengte van de cirkelboog  $EF$  is. Schrijf je berekening op.
- 3p **20** Op de uitwerkbijlage zie je het honkbalveld op schaal 1 : 1250. In 2018 gooide honkbalspeler Ramón een bal naar het 3e honk ( $D$ ). Ramón stond in het buitenveld op **meer** dan 100 meter afstand van het 3e honk.  
→ Kleur op de uitwerkbijlage het gebied in het buitenveld waar Ramón gestaan kan hebben.

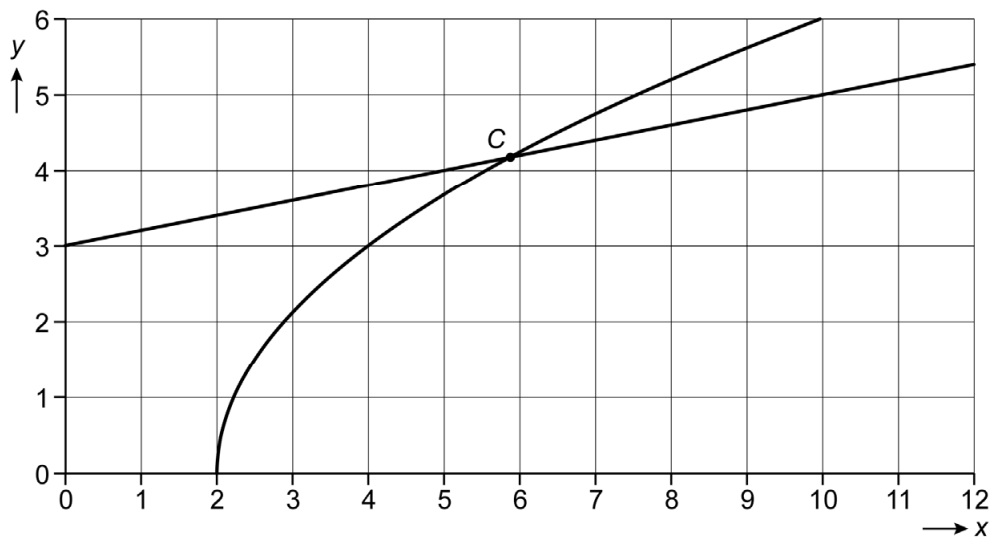
## Verbanden

Je ziet de grafiek die hoort bij de formule  $y = 3 \times \sqrt{0,5x - 1}$ .



- 1p **21** Leg uit waarom deze formule bij  $x = 0$  geen uitkomst heeft.
- 3p **22** Van een punt op de grafiek is de  $y$ -waarde 2.  
→ Bereken de  $x$ -waarde van dit punt. Schrijf je berekening op en geef je antwoord in één decimaal.
- 3p **23** Er kan een rechte lijn getekend worden die door punt A (4, 3) en punt B (10, 6) gaat.  
→ Geef de formule van deze rechte lijn.

Je ziet de grafiek die hoort bij de formule  $y = 3 \times \sqrt{(0,5x-1)}$  en de grafiek die hoort bij de formule  $y = 0,2x + 3$ .



De grafieken van  $y = 3 \times \sqrt{(0,5x-1)}$  en  $y = 0,2x + 3$  snijden elkaar in punt C.

3p **24** Bereken de  $x$ -waarde van het snijpunt C. Schrijf je berekening op en geef je antwoord in één decimaal.

2p **25** Is punt C het enige snijpunt van deze twee grafieken? Leg je antwoord uit.

---

#### Bronvermelding

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