



## 1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld (CEVO-94-427 van september 1994) en bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22a van 28 september 1994.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het procesverbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.

2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.

3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.

4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.

5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

## 2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-regeling van toepassing:

1 De examinator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.

2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend in overeenstemming met het antwoordmodel.

Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 punten, zijn niet geoorloofd.

3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:

3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;

3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het antwoordmodel;

3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel;

3.4 indien één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;

3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;

3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;

3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord.

4 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

5 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

6 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een toets of in het antwoordmodel bij die toets een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn.  
Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.  
Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

7 Voor deze toets kunnen maximaal 90 scorepunten worden behaald. Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.

8 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.  
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.  
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer (artikel 42, tweede lid, Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO).  
Dit cijfer kan afgelezen worden uit tabellen die beschikbaar worden gesteld. Tevens wordt er een computerprogramma verspreid waarmee voor alle scores het cijfer berekend kan worden.

### 3 Vakspecifieke regels

Voor het vak Wiskunde A (oude stijl) VWO zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt één punt afgetrokken tot het maximum van het aantal punten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.

2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

### 4 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

#### Levensduur van koffiezetapparaten

##### Maximumscore 4

1 <input type="checkbox"/> • Na 2,5 jaar zijn er $1500 \cdot 0,99 \cdot 0,97$ apparaten	<u>1</u>
• Na 3,5 jaar zijn er $1500 \cdot 0,99 \cdot 0,97 \cdot 0,87$ apparaten	<u>1</u>
• Het verschil hiertussen bedraagt 187 apparaten	<u>2</u>
of	
• de kansen 0,99 en 0,97	<u>1</u>
• de kans $1 - 0,87 = 0,13$	<u>1</u>
• de berekening $0,99 \cdot 0,97 \cdot 0,13$	<u>1</u>
• Dit levert, uitgaande van 1500 apparaten, 187 koffiezetapparaten	<u>1</u>

Antwoorden	Deel-scores
<b>Maximumscore 7</b>	
2 □ • de berekening van de cumulatieve percentages: 1,0; 4,0; 16,5; 37,3; 62,4; 82,7; 93,6; 99,0 (en 100)	<u>2</u>
• het correct aangeven van de punten op normaal waarschijnlijkheidspapier	<u>2</u>
• Deze punten liggen nagenoeg op een rechte lijn	<u>1</u>
• het gemiddelde aflezen met behulp van de 50%-lijn	<u>1</u>
• de standaarddeviatie aflezen met behulp van bijvoorbeeld een vuistregel van de normale verdeling	<u>1</u>
Indien de punten niet bij de rechter klassengrenzen zijn aangegeven	<u>-1</u>
Indien het gemiddelde en de standaarddeviatie berekend zijn met een tabel met klassenmiddens	<u>-0</u>
<b>Maximumscore 5</b>	
3 □ • $z = \frac{3-5}{1,6} = -1,25$	<u>2</u>
• het opzoeken in de tabel van $P(Z \leq -1,25) = 0,1056$	<u>1</u>
• De gevraagde kans is $0,1056^3 \approx 0,0012$	<u>2</u>
of	
• het invoeren van de juiste parameters bij de cumulatieve normale verdeling in de GR	<u>2</u>
• $P(X \leq 3) \approx 0,1056$	<u>1</u>
• De gevraagde kans is $0,1056^3 \approx 0,0012$	<u>2</u>
<b>Maximumscore 5</b>	
4 □ • Het gemiddelde van de totale levensduur is 15,0 jaar	<u>1</u>
• De standaarddeviatie is $1,6 \cdot \sqrt{3} (\approx 2,77)$	<u>2</u>
• $z \approx -2,17$ of het invoeren van de juiste parameters bij de cumulatieve normale verdeling in de GR	<u>1</u>
• $P(T \leq 9) \approx 0,0150$ (met de tabel) of $0,0152$ (met de GR)	<u>1</u>
<b>Maximumscore 3</b>	
5 □ • De apparaten uit 1993 waren begin januari 1997 gemiddeld 3,5 jaar oud	<u>1</u>
• Een jaar later zijn nog $506 - 125 = 381$ van deze apparaten in gebruik	<u>1</u>
• $\frac{381}{506} \approx 0,75$ is de kans van 3,5 naar 4,5 jaar in figuur 1	<u>1</u>

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

**Maximumscore 6**

- 6 □ • het opstellen van een model waarbij de nulhypothese  $p = 0,5$  getoetst moet worden tegen  $p > 0,5$  (met als stochast  $X$  het aantal apparaten dat na 8 jaar niet meer in gebruik is) 1
- $P(X \geq 31) = 1 - P(X \leq 30)$  1
- het inzicht dat  $P(X \leq 30)$  een cumulatieve binomiale kans is 1
- De waarden voor de tabel zijn  $n = 50$ ,  $p = 0,5$  en  $X \leq 30$  1
- $P(X \geq 31) \approx 1 - 0,9405 = 0,0595$  met een binomiale tabel 1
- $0,0595 > 0,05$  dus er is niet voldoende aanleiding om de bewering van de fabrikant te verwerpen (de nulhypothese wordt niet verworpen) 1
- of
- het opstellen van een model waarbij de nulhypothese  $p = 0,5$  getoetst moet worden tegen  $p > 0,5$  (met als stochast  $X$  het aantal apparaten dat na 8 jaar niet meer in gebruik is) 1
- $P(X \geq 31) = 1 - P(X \leq 30)$  1
- het inzicht dat  $P(X \leq 30)$  een cumulatieve binomiale kans is 1
- het in de GR invoeren van de waarden  $n = 50$ ,  $p = 0,5$  en  $X \leq 30$  1
- $P(X \geq 31) \approx 1 - 0,9405 = 0,0595$  1
- $0,0595 > 0,05$  dus er is niet voldoende aanleiding om de bewering van de fabrikant te verwerpen (de nulhypothese wordt niet verworpen) 1

*Opmerking*

*Als de overschrijdingskans berekend is met een normale benadering zonder gebruik te maken van de continuïteitscorrectie, maximaal 5 punten toekennen.*

*N.B. Deze opmerking is ook aan de orde als gebruikgemaakt wordt van een zogenoemde testfunctie op de GR gebaseerd op een normale benadering zonder continuïteitscorrectie.*

**Grondstofverbruik**

**Maximumscore 3**

- 7 □ • De levensduur van koper is  $\frac{313}{8,7} \approx 36$  jaar 1
- De gevraagde factor is  $\frac{420}{36}$  1
- het antwoord: (ongeveer) 11,7 keer zo groot 1

**Maximumscore 5**

- 8 □ •  $8,7 \cdot 1,058^t = 6 \cdot 1,9 \cdot 1,033^t$  2
- $1,024^t \approx 1,31$  1
- $t \approx 11,4$  (of 11,3) 1
- de conclusie: vanaf het jaar 1982 1
- of
- $8,7 \cdot 1,058^t = 6 \cdot 1,9 \cdot 1,033^t$  2
- het aangeven hoe de GR moet worden gebruikt om de vergelijking op te lossen 1
- $t \approx 11,3$  of  $t = 12$  (als er bijvoorbeeld met een tabel gewerkt is) 1
- de conclusie: vanaf het jaar 1982 1

**Maximumscore 3**

- 9 □ •  $p = 3,3$  en  $L = 420$  invullen in de formule 1
- $L^* \approx 81,7$  1
- de conclusie: in het jaar 2051 1

**Maximumscore 5**

- 10 □ • *Totale voorraad* = (hoeveelheid in 1970 + nieuw ontdekte hoeveelheid) – totale verbruik 1  
 • hoeveelheid in 1970 + nieuw ontdekte hoeveelheid =  $a + bt$  voor zekere  $a$  en  $b$  1  
 • hoeveelheid in 1970 + nieuw ontdekte hoeveelheid =  $313 + 20t$  1  
 • *Totale voorraad* =  $313 + 20t - (150 \cdot (1,058)^t - 150)$  1  
 • het herleiden tot de gegeven formule 1

**Maximumscore 5**

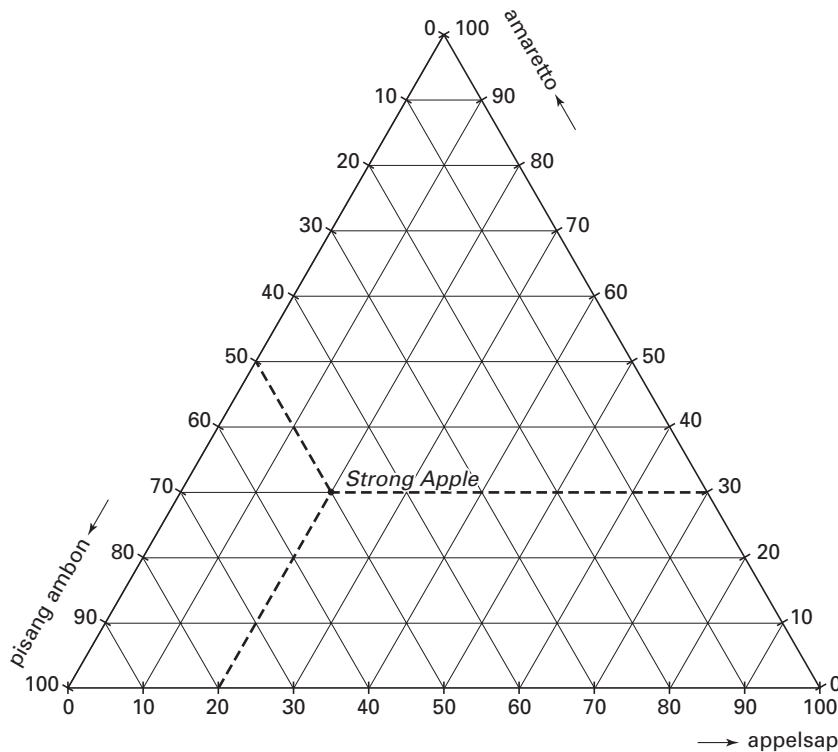
- 11 □ •  $(\textit{Totale voorraad})' = 20 - 150 \cdot (1,058)^t \cdot \ln(1,058)$  3  
 •  $(1,058)^t = \frac{20}{150 \cdot \ln(1,058)} (\approx 2,36)$  1  
 •  $t \approx 15,3$  (of 15) 1



**Cocktails**

**Maximumscore 3**

- 12 □ • het tekenen van minstens 2 hulplijnen 2  
 • het tekenen van het punt zelf 1



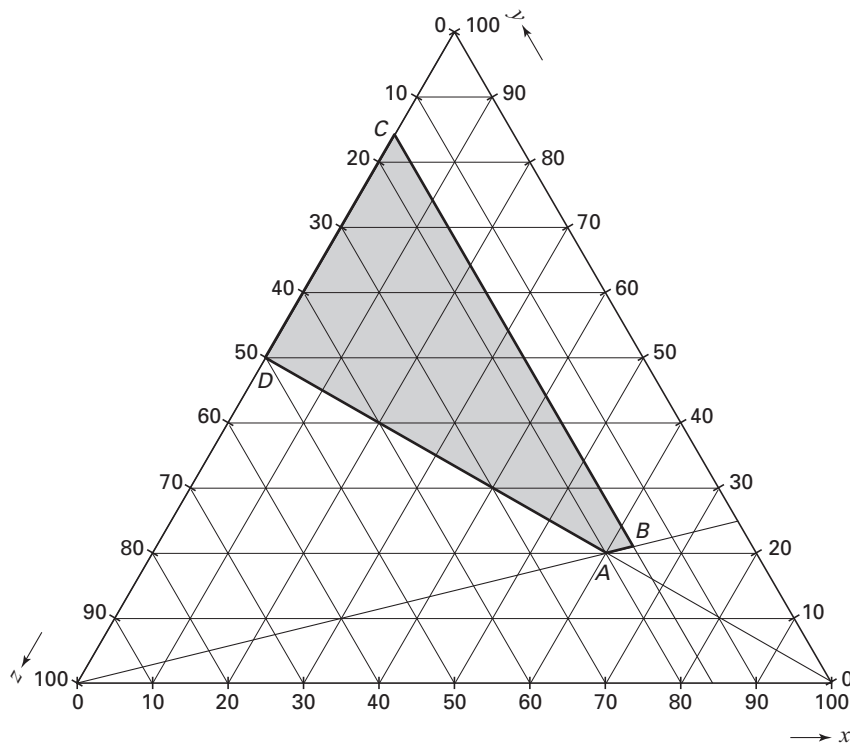
**Maximumscore 4**

- 13 □ •  $W = 7,5 - 0,0025x - 0,04y - 0,03z$  1  
 •  $W = 7,5 - 0,0025x - 0,04y - 0,03(100 - x - y)$  1  
 •  $W = 7,5 - 0,0025x - 0,04y - 3 + 0,03x + 0,03y$  1  
 •  $W = 4,5 + 0,0275x - 0,01y$  1

**Maximumscore 4**

- 14 □ • het tekenen van de lijn  $y = z$   
• het aangeven van het toegestane gebied

2  
2



**Maximumscore 5**

- 15 □ • het berekenen van de verhouding 60 : 20 : 20  
• het berekenen van de verhouding 63 : 21 : 16  
• het berekenen van de waarden van  $W$  in de vier hoekpunten  
• de conclusie: de maximale winst is € 6,02 per liter
- of
- het tekenen van ten minste twee isolijnen van  $W$   
• het aangeven van het punt waarin  $W$  maximaal is  
• De verhouding is 63 : 21 : 16  
• de conclusie: de maximale winst is € 6,02 per liter

1  
1  
2  
1

2  
1  
1  
1

*Opmerking*

*Als slechts één isolijn is getekend en niet duidelijk is aangegeven waarom  $W$  maximaal is in het gevonden punt, maximaal 4 punten toekennen.*

**Varkensstal**

**Maximumscore 3**

- 16 □ de berekening  $\frac{108}{4,2} + \frac{36}{2,3} + \dots + \frac{945}{1,4} \approx 746,36$

Antwoorden	Deel-scores
<b>Maximumpunt 5</b>	
17 □ • Bij de aanvraag hoort $M = 746,36$ dus categorie-II-formule $D = 6,995 \cdot M^{0,489}$ levert $D \approx 177,69$ (of 178)	<u>1</u>
• Als categorie I geldt, dan moet gelden (want $M$ moet omlaag dus $M < 746,36$ ): $D \approx 177,69$ én $150 < M \leq 1000$ én $D = 9,157 \cdot M^{0,4804}$	<u>2</u>
• $M^{0,4804} = \frac{177,69}{9,157}$	<u>1</u>
• $M \approx 479,63$	<u>1</u>
<b>Maximumpunt 5</b>	
18 □ • wat betreft de aansluiting tussen 1e en 2e gedeelte: bij $M = 150$ horen $D_1 = 100$ en $D_2 \approx 101,7$	<u>2</u>
• wat betreft de aansluiting tussen 2e en 3e gedeelte: bij $M = 1000$ horen $D_2 \approx 252,9$ en $D_3 \approx 251,0$	<u>2</u>
• de conclusie: nee, in beide overgangen is er een gat in de grafiek	<u>1</u>
<i>Opmerking</i> Als de conclusie bijvoorbeeld luidt “ja, het sluit inderdaad bij beide overgangen redelijk aan”, hiervoor geen punten in mindering brengen.	
<b>Maximumpunt 4</b>	
19 □ • De vraag is dus: voor welke $M$ geldt $D_{III} < D_{IV}$ ?	<u>1</u>
• $7,556 \cdot M^{0,4189} < 3,013 \cdot M^{0,4863}$ leidt tot $M^{0,4863-0,4189} > \frac{7,556}{3,013}$	<u>1</u>
• $M^{0,0674} > 2,5078$	<u>1</u>
• $M > 839896,52$	<u>1</u>
of	
• De vraag is dus: voor welke $M$ geldt $D_{III} < D_{IV}$ ?	<u>1</u>
• het aangeven hoe de GR moet worden gebruikt om de vergelijking $7,556 \cdot M^{0,4189} = 3,013 \cdot M^{0,4863}$ op te lossen	<u>1</u>
• $M \approx 839896,52$	<u>1</u>
• $M > 839896,52$	<u>1</u>
<i>Opmerking</i> Als door correcte tussentijdse afronding een ander antwoord gegeven wordt, hiervoor geen punten in mindering brengen.	
<b>Maximumpunt 6</b>	
20 □ • Voor $500 < M \leq 1000$ moet gelden: $D = a \cdot M^b$	<u>1</u>
• Bij $M = 500$ moet gelden: $50 = a \cdot 500^b$	<u>1</u>
• Bij $M = 1000$ moet gelden: $86,68 = a \cdot 1000^b$	<u>1</u>
• $\left(\frac{1000}{500}\right)^b = \frac{86,68}{50}$	<u>1</u>
• $b \approx 0,7938$ (of 0,7937)	<u>1</u>
• $a \approx 0,360$ dus de gezochte formule is $D = 0,360 \cdot M^{0,7938}$	<u>1</u>

**Einde**