

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

## 1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator 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 examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. 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 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 beoordelingsmodel;
  - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel 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 beoordelingsmodel;
  - 3.4 indien slechts 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 afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
  - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
  - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;

- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
  - 5 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 beoordelingsmodel anders is vermeld.
  - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
  - 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
  - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
  - 9 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.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.  
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.  
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.  
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

### 3 Vakspecifieke regels

---

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten 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 Beoordelingsmodel

---

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

#### Autobanden

---

**1 maximumscore 3**

- Bij belastingsindex 66 is het gewicht 299 kg (of nauwkeuriger) 1
- Bij belastingsindex 88 is het gewicht 562 kg (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 88% (of nauwkeuriger) 1

of

- De verhouding van de gewichten is  $\frac{45 \cdot 1,0291^{88}}{45 \cdot 1,0291^{66}}$  1
- $\frac{45 \cdot 1,0291^{88}}{45 \cdot 1,0291^{66}} = 1,0291^{22} (\approx 1,88)$  1
- Het antwoord: 88% (of nauwkeuriger) 1

**2 maximumscore 3**

- De vergelijking  $45 \cdot 1,0291^B = 750$  moet opgelost worden 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 98 (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>3</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• 50% onderspanning leidt tot 8% extra brandstofverbruik	1
	• Bij de juiste spanning is het verbruik $\frac{1}{1,08}$ liter per 15,5 km	2
	• Dat is $(15,5 \cdot 1,08 \approx) 16,7$ km per liter (of nauwkeuriger)	1
	of	
	• 50% onderspanning leidt tot 8% extra brandstofverbruik	1
	• In de ideale situatie is er daarmee 8% extra brandstof te gebruiken voor de af te leggen afstand	2
	• Dat geeft dan een afstand van $(15,5 \cdot 1,08 \approx) 16,7$ km per liter (of nauwkeuriger)	1
<b>4</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• 40% minder betekent dat de levensduur nog 60% is	1
	• De bandenspanning is dan nog maar 75% (of 74%) van de voorgeschreven waarde	1
	• De voorgeschreven bandenspanning is $\frac{2,4}{0,75} = 3,2$ (bar)	1
<b>5</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• De band wordt afgekeurd als de slijtage meer dan 1,2 bedraagt	1
	• De bedoelde kans is $P(X > 1,2   \mu = 1,5 \text{ en } \sigma = 0,45)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 0,75 of 75% (of nauwkeuriger)	1
	of	
	• Een band met 2,8 mm profiel heeft een jaar later gemiddeld 1,3 mm profiel	1
	• De bedoelde kans is $P(X < 1,6   \mu = 1,3 \text{ en } \sigma = 0,45)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 0,75 of 75% (of nauwkeuriger)	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Voorzittersverkiezing

### 6 maximumscore 2

- Het aantal leden is  $\frac{26360}{0,441}$  1
- Het antwoord 59 773 1

#### *Opmerking*

*Als een leerling met een correcte toelichting een andere gehele waarde (of zelfs meer dan een) uit het interval [59 706, 59 841] als antwoord geeft, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

### 7 maximumscore 3

- Het aantal mogelijke volgordes is  $7! = 5040$  1
- Elke volgorde komt  $(\frac{26360}{5040} \approx) 5,2$  keer (of nauwkeuriger) voor 1
- De bewering is juist 1

### 8 maximumscore 4

- Voerman had bij de vierde stap 2468 stemmen en Van Dekken 2602 1
- Samen hadden ze 5070 stemmen 1
- Bij gelijk eindigen zou ieder 2535 stemmen hebben 1
- Er zouden 67 stemmen moeten verhuizen 1

of

- Voerman had bij de vierde stap 2468 stemmen en Van Dekken 2602 1
- Van Dekken had dus  $2602 - 2468 = 134$  stemmen meer dan Voerman 1
- Als de helft van 134 stemmen van Van Dekken naar Voerman zou gaan, dan eindigen beiden gelijk 1
- Er zouden 67 stemmen moeten verhuizen 1

of

- Voerman had bij de vierde stap 2468 stemmen en Van Dekken 2602 1
- Als er  $n$  stemmen zouden verhuizen, zouden deze aantallen  $2468 + n$  en  $2602 - n$  zijn 1
- Er moet dan gelden:  $2468 + n = 2602 - n$  1
- Er zouden 67 stemmen moeten verhuizen 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**9 maximumscore 5**

- Deze leden hadden Ploumen hoger geplaatst dan Pronk en dat geldt dus voor 14 273 leden bij de raadpleging 1
- Het aantal deelnemers  $X$  is (bij benadering) binomiaal verdeeld met  $n = 6$  en  $p = \frac{14273}{26360} (\approx 0,54)$  1
- Gevraagd wordt  $P(X > 3) = 1 - P(X \leq 3)$  1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,42 of 42% (of nauwkeuriger) 1

of

- Deze leden hadden Ploumen hoger geplaatst dan Pronk en dat geldt dus voor 14 273 leden bij de raadpleging 1
- $P(X > 3) = P(X = 4) + P(X = 5) + P(X = 6)$  waarbij  $X$  is het aantal deelnemers die Ploumen hoger geplaatst hadden dan Pronk 1
- $$P(X = 4) = \frac{\binom{14273}{4} \cdot \binom{12087}{2}}{\binom{26360}{6}} \approx 0,271 \text{ (of nauwkeuriger)}$$
 1
- $$P(X = 5) = \frac{\binom{14273}{5} \cdot \binom{12087}{1}}{\binom{26360}{6}} \approx 0,128 \text{ (of nauwkeuriger) en}$$
- $$P(X = 6) = \frac{\binom{14273}{6}}{\binom{26360}{6}} \approx 0,025 \text{ (of nauwkeuriger)}$$
 1
- $P(X > 3) \approx 0,271 + 0,128 + 0,025 \approx 0,42 \text{ of } 42\% \text{ (of nauwkeuriger)}$  1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Levensduur van woningen

### 10 maximumscore 4

- De sterkste daling is bij de leeftijd van ongeveer 100 jaar (met een afleesmarge van 10 jaar) 1
- Het aflezen van de percentages op een recht gedeelte van de grafiek bij 100 jaar of met behulp van de helling van de grafiek bij 100 jaar (in beide gevallen met een afleesmarge van 1%) 1
- Het percentage daalt 4% in 5 jaar tijd (of, bijvoorbeeld, 8% in 10 jaar tijd) 1
- Er wordt 0,8% per jaar gesloopt 1

### 11 maximumscore 3

- Op  $t = 0$  geldt  $p = 100$  1
- De horizontale asymptoot horend bij deze formule is:  $p = 56$  1
- Dus geldt  $56 < p \leq 100$  (of  $p$  tussen 56 en 100, inclusief 100) 1

*Opmerking*

*Als  $56 < p < 100$  als antwoord wordt gegeven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

### 12 maximumscore 3

- De vergelijking  $70 = 56 + \frac{484}{10 + 1,023^t}$  1
- Beschrijven hoe de vergelijking (bijvoorbeeld met de GR) kan worden opgelost 1
- Het antwoord:  $t \approx 140,8$  (of nauwkeuriger) dus 141 (of 140) (jaar) 1

### 13 maximumscore 4

- Met de formule een tabel maken met geschikte stapgrootte 2
- Deze tabelwaarden vergelijken met de grafiekwaarden van de figuur 1
- Een even groot percentage zit dan bij 93 jaar 1

of

- Met de formule een tabel maken met geschikte stapgrootte 2
- Door de bijbehorende punten een (vloeiende) kromme tekenen op de uitwerkbijlage 1
- Het snijpunt ligt bij 93 jaar 1

*Opmerking*

*Voor een andere waarde binnen het interval  $[90, 95]$  geen scorepunten in mindering brengen.*



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**14 maximumscore 4**

- Beschrijven hoe  $P(X \geq 100 | \mu = 55 \text{ en } \sigma = 17)$  met de GR berekend kan worden 1
- Deze kans is 0,004 (of nauwkeuriger) 1
- Het aantal gebouwen van 100 jaar of ouder wordt bepaald door  $1512 \cdot 0,004$  1
- Er zijn 6 gebouwen van 100 jaar of ouder in dat overzicht 1

## Kwartetten

### 15 maximumscore 2

- Het betreft wel of niet een joker 1
- Een greep van 10 is klein ten opzichte van het totaal, dus een binomiale benadering is toegestaan 1

### 16 maximumscore 3

- $P(\text{minstens 1 joker}) = 1 - P(0 \text{ jokers})$  1
- $P(0 \text{ jokers}) = 0,96^{10}$  1
- De gevraagde kans is 0,34 of 34% (of nauwkeuriger) 1

#### *Opmerking*

*Als de kans op 0 jokers berekend is met behulp van een hypergeometrische verdeling op basis van de 200 000 gedrukte kaarten, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

### 17 maximumscore 3

- $P(\text{Janneke krijgt de 2 chocoladekaarten}) = \frac{2}{6} \cdot \frac{1}{5}$  1
- $P(\text{Kees krijgt de 2 chocoladekaarten}) = \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1}$  1
- De kans is voor ieder gelijk aan  $\frac{1}{15}$  (of (ongeveer) 0,0667), dus Michiel heeft gelijk 1

of

- $P(\text{Janneke krijgt de 2 chocoladekaarten}) = \frac{\binom{2}{2}}{\binom{6}{2}}$  1
- $P(\text{Kees krijgt de 2 chocoladekaarten}) = \frac{\binom{4}{2}}{\binom{6}{2}} \cdot \frac{\binom{2}{2}}{\binom{4}{2}} \cdot \frac{\binom{2}{2}}{\binom{2}{2}}$  1
- De kans is voor ieder gelijk aan  $\frac{1}{15}$  (of (ongeveer) 0,0667), dus Michiel heeft gelijk 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**18 maximumscore 6**

- In totaal zijn er  $0,16 \cdot 200000 = 32000$  kaarten van elk product en  $0,04 \cdot 200000 = 8000$  jokers 1
- Er zijn 8000 kwartetten aardbeienijs met elk 1 joker 1
- De overige  $32000 - 3 \cdot 8000 = 8000$  kaarten aardbeienijs vormen nog 2000 kwartetten 1
- Van elk van de overige producten zijn er 8000 kwartetten 1
- In totaal is de eigenaar  $10000 \cdot 2,50 + 8000 \cdot 1,80 + 8000 \cdot 1,15 + 3 \cdot 8000 \cdot 0,90 = 70200$  euro kwijt voor de prijzen 1
- Dat is  $\left( \frac{70200}{200000 \cdot 5} \cdot 100\% \approx \right) 7\%$  (of nauwkeuriger) van het bestede bedrag 1

*Opmerking*

*Als de jokers niet bij aardbeienijs worden genomen, ten hoogste 5 scorepunten voor deze vraag toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Dennenhout

---

- 19 maximumscore 4**
- De nieuwe diameter is 0,32 m 1
  - $d = 0,16$  invullen geeft 0,410 (of nauwkeuriger) 1
  - $d = 0,32$  invullen geeft 0,376 (of nauwkeuriger) 1
  - Dat is een afname van 8% (of nauwkeuriger) 1
- 20 maximumscore 4**
- Beschrijven hoe de vergelijking  $40 = 44 \cdot d^{0,65}$  moet worden opgelost 1
  - De bijbehorende diameter is 0,86 m (of nauwkeuriger) 1
  - De bijbehorende vormfactor is 0,37 (of nauwkeuriger) 1
  - Het volume aan hout is  $11 \text{ m}^3$  (of nauwkeuriger) 1
- 21 maximumscore 3**
- $a = 13,20$  1
  - $b = -15,84$  1
  - $c = 20,24$  1

*Opmerking*

*Als voor de constante  $a$  de waarde 13,2 als antwoord gegeven wordt, geen scorepunten hiervoor in mindering brengen.*

- 22 maximumscore 3**
- De totale volumes per klasse uitrekenen: 3,0; 37,1; 94,2; 154,1; 145,5 en 72,3 (of nauwkeuriger) 2
  - De totale schatting is  $(3,0 + 37,1 + 94,2 + 154,1 + 145,5 + 72,3 \approx) 506 \text{ (m}^3\text{)}$  (of nauwkeuriger) 1

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 3 juni naar Cito.