

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 examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner 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 examiner. 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 examiner 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 examiner 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
-------	----------	--------

#### 500 meter schaatsen

---

- 1 **maximumscore 3**
  - $P(X < 39,00 \mid \mu = 39,72 \text{ en } \sigma = 0,43)$  moet berekend worden 1
  - Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
  - Deze kans is 0,05 dus is het antwoord 5% (of nauwkeuriger) 1
- 2 **maximumscore 4**
  - Er moet gelden  $P(X < 41,00 \mid \mu = 41,32 \text{ en } \sigma = ?) = 0,25$  1
  - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 2
  - Het antwoord 0,47 (of 0,48) (seconden) 1
- 3 **maximumscore 4**
  - Het aantal van dergelijke ritten ( $X$ ) is binomiaal verdeeld met  $n = 40$  en  $p = 0,5$  1
  - $P(X \geq 26) = 1 - P(X \leq 25)$  1
  - Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
  - Het antwoord 0,04 (of nauwkeuriger) 1

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

**4 maximumscore 4**

- Beschrijven hoe een tabel kan worden gemaakt waarmee de waarde van  $p$  gevonden kan worden waarvoor  $P(X = 26 | n = 40 \text{ en } p = ?)$  maximaal is 1
- $p = 0,64$  geeft kans 0,130 (of nauwkeuriger) 2
- $p = 0,65$  geeft kans 0,131 (of nauwkeuriger)
- $p = 0,66$  geeft kans 0,130 (of nauwkeuriger)
- De conclusie 1

## Snelheidscontroles en boetes

---

**5 maximumscore 3**

- 1 minuut en 23 seconden is 83 seconden, dat is  $\frac{83}{3600}$  uur 1
- De snelheid is  $\frac{3}{\frac{83}{3600}}$  km/uur 1
- Het antwoord 130 km/uur (of nauwkeuriger) 1

**6 maximumscore 5**

- Hij legt deeltraject A af in 2 minuten 1
- Hij legt deeltraject B af in 5 minuten 1
- Zijn gemiddelde snelheid over het hele traject is 9 km in 7 minuten 1
- Dit is 77 km/uur (of nauwkeuriger) 1
- De automobilist zou geen boete krijgen 1

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

**7 maximumscore 4**

- $s = v - 80$  geeft  $B_{buiten} = 16,527 \cdot 1,092^{v-80}$  1
- $B_{buiten} = 16,527 \cdot 1,092^{-80} \cdot 1,092^v$  1
- $a = 16,527 \cdot 1,092^{-80}$  1
- $a \approx 0,0145$  1

of

- $v = 80 + s$  geeft  $B_{buiten} = a \cdot 1,092^{80+s}$  1
- $B_{buiten} = a \cdot 1,092^{80} \cdot 1,092^s$  1
- $a \cdot 1,092^{80} = 16,527$  1
- $a = \frac{16,527}{1,092^{80}} \approx 0,0145$  1

of

- Bijvoorbeeld: bij  $s = 10$  hoort  $v = 90$  1
- Hieruit volgt  $a \cdot 1,092^{90} = 40$  1
- $a = \frac{40}{1,092^{90}}$  1
- $a \approx 0,0145$  1

**8 maximumscore 4**

- De vergelijking  $11,75 + 0,6874 \cdot s^{1,616} = 198$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $s \approx 32$  (km/uur) (of nauwkeuriger) 1
- De gevraagde snelheid is  $120 + 32 = 152$  (km/uur) 1

**9 maximumscore 4**

- Een tabel met afgeronde boetebedragen: 2

snelheidsoverschrijding	4	5	6	7	8	9
boete in euro's	16	21	26	32	38	43

- Een (uitbreiding van de vorige) tabel met toenamen: 1

snelheidsoverschrijding	4	5	6	7	8	9
toename in euro's		5	5	6	6	5

- De stijging van de afgeronde boetebedragen is dus soms afnemend 1

## Schroeven

### 10 maximumscore 3

- Als 6% ondeugdelijk is, dan is de kans op een goede schroef 0,94 1
- De kans op 10 goede schroeven in de steekproef is  $0,94^{10}$  1
- De kans dat de partij wordt afgekeurd is  $1 - 0,94^{10} \approx 0,46$  (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*Als de formule  $K = 1 - \left(1 - \frac{p}{100}\right)^n$  is gebruikt, hiervoor geen punten aftrekken.*

### 11 maximumscore 3

- Als  $p$  toeneemt, neemt  $\frac{p}{100}$  ook toe en neemt  $1 - \frac{p}{100}$  af 1
- $\left(1 - \frac{p}{100}\right)^n$  neemt dan af 1
- $1 - \left(1 - \frac{p}{100}\right)^n$  neemt dan toe 1

### 12 maximumscore 4

- De vergelijking  $1 - \left(1 - \frac{5}{100}\right)^n = 0,80$  moet worden opgelost 1
  - Beschrijven hoe deze vergelijking (met de GR) kan worden opgelost 1
  - $n \approx 31,4$  (of nauwkeuriger) 1
  - Het antwoord: de grootte van de steekproef moet minstens 32 zijn 1
- of
- Er moet gelden:  $1 - \left(1 - \frac{5}{100}\right)^n > 0,80$  1
  - Beschrijven hoe bij  $K = 1 - \left(1 - \frac{5}{100}\right)^n$  (met de GR) een tabel kan worden gemaakt 1
  - $n = 31$  geeft  $K = 0,796$  (of nauwkeuriger) en  $n = 32$  geeft  $K = 0,806$  (of nauwkeuriger) 1
  - Het antwoord: de grootte van de steekproef moet minstens 32 zijn 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>13</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• Een partij wordt goedgekeurd als in de steekproef 0, 1 of 2 ondeugdelijke schroeven zitten	1
	• $P(X \leq 2 \mid n = 100 \text{ en } p = 0,01) \approx 0,92$ (of nauwkeuriger)	1
	• De kans op afkeuren van een goede partij is $1 - 0,92 = 0,08$	1
	• Omdat $0,08 < 0,10$ wordt aan het verlangen van de fabrikant voldaan	1

## Internationale trein

---

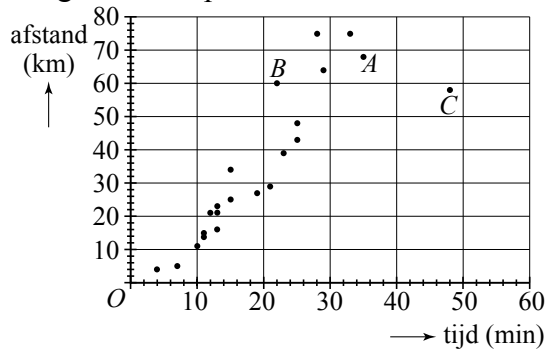
<b>14</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• Over 775 km met 107,64 km/uur doet de trein 7,20 uur (of nauwkeuriger)	1
	• Dit is 7 uur en 12 minuten	1
	• De trein staat op de tussenstations in totaal 1 uur en 26 minuten stil	1
<b>15</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• De gemiddelde snelheid op een traject is de helling van het lijnstuk dat $O$ verbindt met het punt dat bij dat traject hoort	1
	• Bij trajecten met een lagere gemiddelde snelheid ligt dat punt onder de lijn $OC$	1
	• Er zijn 3 van zulke punten (dus 3 trajecten)	1



## 16 maximumscore 4

- Aangeven van punt  $B$ :

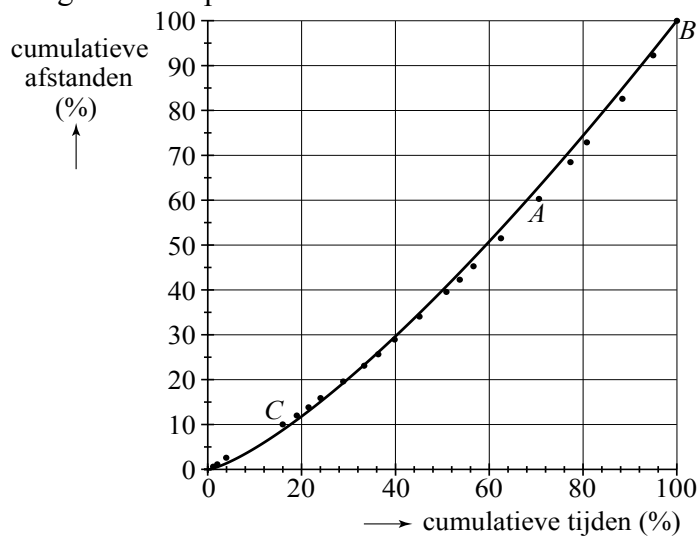
1



- Een toelichting als: Punt  $B$  is het punt waarvoor het lijnstuk door  $O$  en dat punt het steilst is
- Aangeven van punt  $C$ :

1

1



- Een toelichting als: Punt  $C$  is het vierde punt in de Lorentz-kromme aangezien er in figuur 1 drie punten onder lijnstuk  $OC$  liggen

1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>17</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• $s = 100 \cdot \frac{t^{1,326}}{100^{1,326}}$	1
	• $c = \frac{100}{100^{1,326}}$	2
	• Het antwoord 0,223	1
	of	
	• $100 = c \cdot 100^{1,326}$	1
	• $c = \frac{100}{100^{1,326}}$	2
	• Het antwoord 0,223	1

## Dobbelspel

<b>18</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• Er zijn vijf mogelijkheden om zes ogen te gooien: 1-5, 2-4, 3-3, 4-2 en 5-1	1
	• In totaal zijn er $6 \cdot 6 = 36$ mogelijkheden	1
	• De kans is dus $\frac{5}{36}$	1
<b>19</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• De kans dat C wint in worp 2, 4 of 6 is $\frac{31}{36} \cdot \frac{6}{36} + \frac{31}{36} \cdot \frac{30}{36} \cdot \frac{31}{36} \cdot \frac{6}{36} + \frac{31}{36} \cdot \frac{30}{36} \cdot \frac{31}{36} \cdot \frac{30}{36} \cdot \frac{31}{36} \cdot \frac{6}{36}$	2
	• Deze kans is 0,3204	1
<b>20</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• Een spel duurt langer dan 20 worpen als A in de eerste 20 worpen geen 6 ogen gooit en C geen 7 ogen	1
	• $P(\text{spel duurt langer dan 20 worpen}) = \frac{31}{36} \cdot \frac{30}{36} \cdot \frac{31}{36} \cdot \dots \cdot \frac{30}{36} = \left(\frac{31}{36}\right)^{10} \cdot \left(\frac{30}{36}\right)^{10}$	2
	• Het antwoord 0,04 (of nauwkeuriger)	1
<b>21</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• Beschrijven hoe de vergelijking $p = \frac{5}{36} + \frac{31}{36} \cdot \frac{30}{36} \cdot p$ opgelost kan worden	1
	• $p = \frac{30}{61}$ (of $p \approx 0,49$ (of nauwkeuriger))	1
	• $P(\text{C wint}) = 1 - \frac{30}{61} = \frac{31}{61}$ (of 0,51 (of nauwkeuriger))	1
	• De verhouding tussen beide kansen is dan 30:31 (of 0,49:0,51 of een vergelijkbare uitdrukking)	1

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.  
Zend de gegevens uiterlijk op 24 juni naar Cito.