

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 81 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen 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 zij er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

### 4 Beoordelingsmodel

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

#### Overlevingstijd

##### 1 maximumscore 3

- Voor  $T = 10$  geldt:  $R(=15 + \frac{7,2}{0,0785 - 0,0034 \cdot 10}) \approx 177$  1
- Voor  $T = 20$  geldt:  $R(=15 + \frac{7,2}{0,0785 - 0,0034 \cdot 20}) \approx 701$  1
- Dus de overlevingstijd is  $\frac{701}{177} \approx 4$  keer zo groot 1

##### 2 maximumscore 5

- 5,0 uur is 300 minuten dus:  $300 = 15 + \frac{7,2}{0,0785 - 0,0034T}$  1
- Dit geeft  $285 = \frac{7,2}{0,0785 - 0,0034T}$  1
- Hieruit volgt  $0,0785 - 0,0034T = \frac{7,2}{285}$  1
- Dus  $T = \frac{\frac{7,2}{285} - 0,0785}{-0,0034}$  (of  $T = \frac{0,0785 - \frac{7,2}{285}}{0,0034}$ ) 1
- De gevraagde watertemperatuur is dus 16 (°C) 1

*Opmerking*

*Als tussentijds  $\frac{7,2}{285}$  en/of  $\frac{7,2}{285} - 0,0785$  in ten minste 4 decimalen zijn benaderd, hiervoor geen scorepunten aftrekken.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>3</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er is een verticale asymptoot bij de <math>T</math>-waarde waarvoor geldt: <math>0,0785 - 0,0034T = 0</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hieruit volgt <math>T(= \frac{0,0785}{0,0034}) \approx 23</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Als de watertemperatuur (van onderaf) nadert tot <math>23\text{ }^{\circ}\text{C}</math> wordt de overlevingstijd heel groot, dus voor een te water geraakte persoon wordt de situatie dan nooit levensbedreigend (of hij raakt nooit onderkoeld, of iets van dezelfde strekking)</li> </ul>	1
<b>4</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er geldt <math>R' = \frac{0,02448}{(0,0785 - 0,0034T)^2}</math></li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De teller en de noemer zijn beide positief</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De afgeleide is altijd positief, dus de grafiek van <math>R</math> is stijgend</li> </ul>	1
<b>5</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bij elke toename van <math>T</math> met 5 hoort een verdubbeling van <math>Z</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De groeifactor per <math>1\text{ }^{\circ}\text{C}</math> is <math>2^{\frac{1}{5}}</math> (of (ongeveer) 1,15)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het antwoord: <math>Z = 0,25 \cdot 2^{\frac{1}{5}T}</math> (of een gelijkwaardige formule)</li> </ul>	1

## Twoe cirkels

### 6 maximumscore 5

- De coördinaten van  $A$  en  $B$  invullen in de vergelijking van  $c$  geeft in beide gevallen:  $0 = 0$  (dus de cirkel gaat door  $A$  en  $B$ ) 2
- $x = 0$  invullen in de vergelijking van  $c$  geeft:  $y^2 - 8y + 16 = 0$  1
- Dit geeft  $y = 4$  (of  $D = 0$ ) 1
- De cirkel  $c$  heeft één snijpunt met de  $y$ -as (dus  $c$  raakt de  $y$ -as) 1

### 7 maximumscore 4

- Het middelpunt van cirkel  $c$  is het punt  $M(5, 4)$  1
- De richtingscoëfficiënt van  $MP$  is  $\frac{4}{3}$  1
- Lijn  $l$  staat loodrecht op  $MP$  dus de richtingscoëfficiënt van  $l$  is  $-\frac{3}{4}$  1
- De gevraagde vergelijking van  $l$  is:  $y = -\frac{3}{4}x + 14$  1

### 8 maximumscore 5

- Cirkel  $d$  heeft middelpunt  $N(5, 0)$  en straal 3 1
- Een raaklijn staat loodrecht op de straal door het raakpunt, dus  $\sin(\text{halve hoek}) = \frac{3}{5}$  2
- De halve hoek is ongeveer  $36,87^\circ$  1
- De gevraagde hoek is  $73,7^\circ$  1

## Polynoom

### 9 maximumscore 5

- $f'(x) = 1 \cdot (x^2 - 16) + (x+1) \cdot 2x$  (of  $f(x) = x^3 + x^2 - 16x - 16$ ) 1
- $f'(x) = 3x^2 + 2x - 16$  1
- Uit  $f'(x) = 0$  volgt  $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-16)}}{2 \cdot 3}$  (of  $(3x+8)(x-2) = 0$ ) 1
- Dus de  $x$ -coördinaat van de bedoelde top is 2 1
- $f(2) = -36$  dus de  $y$ -coördinaat van de bedoelde top is  $-36$  1

### 10 maximumscore 5

- Voor de  $y$ -coördinaat van punt  $P$  geldt:  $y_P = f(0) = -16$  1
- $(x+1)(x^2 - 16) = 0$  geeft  $x+1 = 0$  of  $x^2 - 16 = 0$  1
- Dit geeft  $x_Q = 4$  1
- De richtingscoëfficiënt van  $k$  is  $\frac{0 - (-16)}{4 - 0} = 4$  1
- Dus een vergelijking van  $k$  is  $y = 4x - 16$  1

## Bushalte

### 11 maximumscore 4

- De vergelijking  $\sqrt{x^2 + 1600} = \sqrt{x^2 - 160x + 10\,000}$  moet opgelost worden 1
- Kwadrateren geeft  $x^2 + 1600 = x^2 - 160x + 10\,000$  1
- Dus  $160x = 8400$  1
- Hieruit volgt ( $x = \frac{8400}{160}$  dus)  $x = 52,5$  1

### 12 maximumscore 7

- Voor de totale lengte  $L$  geldt  $L = \sqrt{x^2 + 1600} + \sqrt{x^2 - 160x + 10\,000}$  1
- $L' = \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 1600}} + \frac{2x - 160}{2\sqrt{x^2 - 160x + 10\,000}}$  (of een gelijkwaardige vorm) 3
- Beschrijven hoe de vergelijking  $L' = 0$  opgelost kan worden 1
- $x = 32$  1
- De totale lengte in meters is dan  
 $L(= \sqrt{32^2 + 1600} + \sqrt{32^2 - 160 \cdot 32 + 10\,000}) \approx 128$  en dit is 4 (meter)  
minder 1

## Sinusoïde

### 13 maximumscore 4

- (De evenwichtsstand is  $\frac{1}{2}$  dus)  $a = \frac{1}{2}$  1
- (De amplitude is  $\frac{1}{2}$  dus)  $b = \frac{1}{2}$  1
- (De periode is  $\pi$  dus)  $c = 2$  1
- (De verschuiving is  $\frac{1}{4}\pi (+k\pi)$  naar rechts dus)  $d = \frac{1}{4}\pi (+k\pi)$  1

### 14 maximumscore 4

- Aan  $(\sin x)^2 = \frac{1}{4}$  voldoet  $\sin x = \frac{1}{2}$  1
- Een oplossing hiervan:  $x = \frac{1}{6}\pi$  1
- Uit de symmetrie van de grafiek volgt het antwoord:  
 $x = -\frac{5}{6}\pi$ ,  $x = -\frac{1}{6}\pi$ ,  $x = \frac{1}{6}\pi$ ,  $x = \frac{5}{6}\pi$ ,  $x = 1\frac{1}{6}\pi$  en  $x = 1\frac{5}{6}\pi$  2

of

- $(\sin x)^2 = \frac{1}{4}$  geeft  $\sin x = \frac{1}{2}$  of  $\sin x = -\frac{1}{2}$  2
- $\sin x = \frac{1}{2}$  geeft de oplossingen  $x = \frac{1}{6}\pi$  en  $x = \frac{5}{6}\pi$  1
- $\sin x = -\frac{1}{2}$  geeft de oplossingen  $x = -\frac{5}{6}\pi$ ,  $x = -\frac{1}{6}\pi$ ,  $x = 1\frac{1}{6}\pi$  en  
 $x = 1\frac{5}{6}\pi$  1



## Toiletpapier

### 15 maximumscore 3

- Opstellen van de vergelijking  $160\pi = \frac{5}{2}\pi d^2 - 40\pi$  1
- Herleiden tot  $d^2 = 80$  1
- Hieruit volgt  $d = \sqrt{80}$  (of  $2\sqrt{20}$ ) en dit is 89 (mm) (of 8,9 cm) 1

### 16 maximumscore 4

- Er geldt  $n = c \cdot V$  1
- Invullen van  $n = 500$  en  $V = 320\pi$  geeft  $c = \frac{500}{320\pi}$  1
- Dus geldt  $n = \frac{500}{320\pi} \cdot (\frac{5}{2}\pi d^2 - 40\pi)$  1
- Dit is te herschrijven tot  $n = \frac{125d^2 - 2000}{32}$  1

of

- Met  $n_{vol}$  en  $V_{vol}$  het aantal velletjes op een volle rol respectievelijk het volume van een volle rol, geldt  $\frac{n}{V} = \frac{n_{vol}}{V_{vol}}$  1
- Invullen van  $n_{vol} = 500$  en  $V_{vol} = 320\pi$  geeft  $n = \frac{500}{320\pi} \cdot V$  1
- Dus geldt  $n = \frac{500}{320\pi} \cdot (\frac{5}{2}\pi d^2 - 40\pi)$  1
- Dit is te herschrijven tot  $n = \frac{125d^2 - 2000}{32}$  1

## Logaritmentafel

### 17 maximumscore 3

- Er geldt (bijvoorbeeld)  $\log 24 = \log(3 \cdot 8)$  1
- Uit de somregel van logaritmen volgt  $\log(3 \cdot 8) = \log 3 + \log 8$  1
- Uit de tabel volgt  $\log 3 + \log 8 \approx 0,4771 + 0,9031 \approx 1,380$  (of 1,38) 1

*Opmerking*

*Als 24 ontbonden is in factoren die niet alle in de tabel voorkomen, bijvoorbeeld  $24 = 2 \cdot 12$ , dan voor deze vraag geen scorepunten toekennen.*

### 18 maximumscore 4

- Er geldt  $x = {}^7 \log 25$  (of  $\log 7^x = \log 25$  waaruit volgt dat  $x \cdot \log 7 = \log 25$ ) 1
- Hieruit volgt  $x = \frac{\log 25}{\log 7}$  1
- Dit kan ook worden geschreven als  $x = \frac{2 \cdot \log 5}{\log 7}$  1
- Uit de tabel volgt  $x \approx \frac{2 \cdot 0,6990}{0,8451}$  dus het antwoord is 1,654 1

## Geocaching

### 19 maximumscore 6

- De cosinusregel:  $AC^2 = 109^2 + 25^2 - 2 \cdot 109 \cdot 25 \cdot \cos(127^\circ)$  1
- Hieruit volgt afstand  $AC \approx 126$  (meter) 1
- De sinusregel:  $\frac{25}{\sin \angle BAC} = \frac{126}{\sin(127^\circ)}$  1
- Hieruit volgt  $\sin \angle BAC = \frac{25 \cdot \sin(127^\circ)}{126}$ , dus  $\angle BAC$  is ongeveer  $9^\circ$  2
- De gevraagde koers is  $163^\circ - 9^\circ = 154^\circ$  1

## 5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alle kandidaten per school in het programma WOLF.  
Zend de gegevens uiterlijk op 27 mei naar Cito.