

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.

NB1 Het College voor Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 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.

NB3 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.  
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
  - b. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.
- Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

### **3 Vakspecifieke regels**

---

Voor dit examen kunnen maximaal 85 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
-------	----------	--------

### Wikipedia

#### 1 maximumscore 4

- De absolute toenames zijn 1246, 1222, 1302 en 1156 1
- Een passende conclusie 1
- De groeifactoren zijn 1,001; 1,001; 1,001; en 1,001 (of nauwkeuriger) 1
- Een passende conclusie 1

#### 2 maximumscore 4

- De groeifactor in deze periode is (ongeveer) 1,0796 1
- De groeifactor per 2 jaar is  $1,0796^{\frac{104}{23}}$  2
- Op 19 april 2014 zijn er dan 1 470 000 (artikelen) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*Als gewerkt is met 104,3 weken, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

#### 3 maximumscore 5

- De beginwaarde is voor de aantallen gewone artikelen het dubbele van die van de computerartikelen 1
- De beide groeifactoren zijn respectievelijk 1,05 en 1,17 1
- Opgelost moet worden  $2 \cdot 1,05^x = 1,17^x$  1
- De oplossing:  $x \approx 6,41$  (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 6 jaar en 5 maanden 1

*Opmerking*

*Als gebruik is gemaakt van beginwaarden, leidend tot de juiste conclusie, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

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

## Touchscreens

### 4 maximumscore 3

- Er moet gelden:  $b \cdot \ln(14) = 8$  1
- $b = \frac{8}{\ln(14)}$  (of beschrijven hoe de vergelijking  $b \cdot \ln(14) = 8$  opgelost kan worden) 1
- Het antwoord: 3,03 1

### 5 maximumscore 4

- $T_p(16) = T_v(4)$  dus  $b_p \cdot \ln(17) = b_v \cdot \ln(5)$  1
- $b_p = b_v \cdot \frac{\ln(5)}{\ln(17)}$  1
- $\frac{\ln(5)}{\ln(17)} \approx 0,6$  (of nauwkeuriger) 1
- De conclusie: de  $b$ -waarde van Pim is niet half zo groot 1

*Opmerking*

*Als gebruik is gemaakt van een fictieve  $b$ -waarde voor een van beiden, leidend tot de juiste conclusie, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

### 6 maximumscore 3

- $T(18) \approx 4,12$  (of nauwkeuriger) 1
- $T(3) \approx 1,94$  en  $T(6) \approx 2,72$  (of nauwkeuriger) 1
- $T(3) + T(6) - T(18) > 0,5$  1

### 7 maximumscore 4

- Eén menu:  $T(p \cdot q) = 1 \cdot \ln(p \cdot q + 1)$  1
- Submenu's:  $T(p) + T(q) = 1 \cdot \ln(p + 1) + 1 \cdot \ln(q + 1) = \ln((p + 1)(q + 1))$  1
- $(p + 1)(q + 1) = pq + p + q + 1$  1
- $pq + p + q + 1$  is groter dan  $pq + 1$  (dus het gestelde is waar omdat de functie  $y = \ln(x)$  stijgend is) 1

*Opmerking*

*Als slechts gewerkt is met een of meerdere getallenvoorbeelden, hiervoor geen scorepunten toekennen.*

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

## Wind mee, wind tegen

### 8 maximumscore 2

- Elk meetstation geeft  $24 \cdot 6 = 144$  waarnemingen per dag door 1
- Het antwoord: 7632 (waarnemingen) 1

### 9 maximumscore 4

- De heenreis duurt  $\frac{10}{25}$  (uur) 1
- De terugreis duurt  $\frac{10}{15}$  (uur) 1
- De totale reistijd is  $\frac{10}{25} + \frac{10}{15}$  (uur) 1
- Het antwoord: 4 (minuten) 1

### 10 maximumscore 5

- De heenweg duurt  $\frac{10}{20+w}$  (uur) 1
- De terugweg duurt  $\frac{10}{20-w}$  (uur) 1
- De totale reistijd is  $\frac{10}{20+w} + \frac{10}{20-w}$  (uur) 1
- $\frac{10}{20+w} + \frac{10}{20-w} = \frac{10}{20+w} \cdot \frac{20-w}{20-w} + \frac{10}{20-w} \cdot \frac{20+w}{20+w}$  1
- De rest van de herleiding 1

### 11 maximumscore 3

- Er moet gelden:  $\frac{400}{400-w^2} = \frac{4}{3}$  1
- $w^2 = 100$  (of beschrijven hoe de vergelijking  $\frac{400}{400-w^2} = \frac{4}{3}$  opgelost kan worden) 1
- Het antwoord:  $w = 10$  1

#### *Opmerking*

*Als de kandidaat rekent met 1,33 uur of nauwkeuriger, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

### 12 maximumscore 3

- Als  $w = 0$ , dan  $T = 1$  1
- Als  $w$  groter is dan 0 wordt de noemer van de breuk kleiner dan 400 (de teller blijft constant) 1
- De totale reistijd wordt dan langer (of  $T > 1$ ) 1

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

**13 maximumscore 5**

- $\frac{dT}{dw} = \frac{0 \cdot (400 - w^2) - 400 \cdot -2w}{(400 - w^2)^2}$  1
  - $\frac{dT}{dw} = \frac{800w}{(400 - w^2)^2}$  1
  - De waarde hiervan is positief (als  $w$  groter is dan 0) 2
  - Dus  $T$  neemt toe als  $w$  toeneemt 1
- of
- Het opstellen van de afgeleide 1
  - Een schets van de grafiek van de afgeleide 2
  - De grafiek ligt boven de  $x$ -as 1
  - Dus  $T$  neemt toe als  $w$  toeneemt 1



## Muziek op cd's

### 14 maximumscore 3

- Op elke plek zijn er twee mogelijkheden (1 of 0) 1
- Er zijn dus  $2^8$  verschillende mogelijkheden 1
- Het antwoord: 256 1

of

- Er zijn  $\binom{8}{0}$  rijtjes van 8 bits met 0 enen,  $\binom{8}{1}$  rijtjes van 8 bits met 1 een, enz. 1
- Het totale aantal rijtjes is  $\binom{8}{0} + \binom{8}{1} + \binom{8}{2} + \binom{8}{3} + \dots + \binom{8}{7} + \binom{8}{8}$  1
- Het antwoord: 256 1

*Opmerking*

*Voor het antwoord  $8^2$  geen scorepunten toekennen.*

### 15 maximumscore 4

- 783 MB is  $783 \cdot 1000000 \cdot 8$  bits 1
- Per minuut worden  $60 \cdot 44100 \cdot 16 \cdot 2$  bits vastgelegd 1
- Dit geeft  $\frac{783 \cdot 1000000 \cdot 8}{44100 \cdot 16 \cdot 2 \cdot 60}$  (minuten) 1
- Het antwoord: 74 (minuten) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*Voor het antwoord 73 geen scorepunten in mindering brengen.*

### 16 maximumscore 3

- Bij zes enen zijn er  $14 - 6 = 8$  nullen 1
- Er moeten vijf maal minstens twee nullen tussen de enen staan 1
- Er zijn dus meer dan acht nullen nodig (dus het is onmogelijk) 1

of

- Een rij met zoveel mogelijk enen en met minstens twee nullen tussen twee enen is 10010010010010, 01001001001001 of 00100100100100 1
- Hierin passen hooguit vijf enen 1
- De code kan geen zes enen bevatten 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>17</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>0,73^n &gt; 0</math> voor alle waarden van <math>n</math>, dus de teller is positief</li> <li>• De noemer is een kwadraat, dus altijd positief</li> <li>• De afgeleide is dus altijd positief en dus is de functie <math>D</math> stijgend voor alle waarden van <math>n</math> (dus de downloadverkoop stijgt)</li> </ul>	1 1 1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een schets van de afgeleide</li> <li>• De afgeleide is altijd positief en dus is de functie <math>D</math> stijgend voor alle waarden van <math>n</math> (dus de downloadverkoop stijgt)</li> </ul>	2 1
<b>18</b>	<b>maximumscore 5</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>C(n) = 18,0 \cdot 0,91^n</math></li> <li>• De vergelijking <math>18,0 \cdot 0,91^n = \frac{19,0}{1 + 26,14 \cdot 0,73^n}</math> moet worden opgelost</li> <li>• Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden</li> <li>• Het antwoord: 2018 (of 2017)</li> </ul>	2 1 1 1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een tabel met de waarden van <math>D(n)</math> voor in ieder geval <math>n=9</math> en <math>n=10</math></li> <li>• Een tabel met de waarden van <math>C(n)</math> voor in ieder geval <math>n=9</math> en <math>n=10</math></li> <li>• Het antwoord: 2018 (of 2017)</li> </ul>	2 2 1

## Zonnebanen

### 19 maximumscore 3

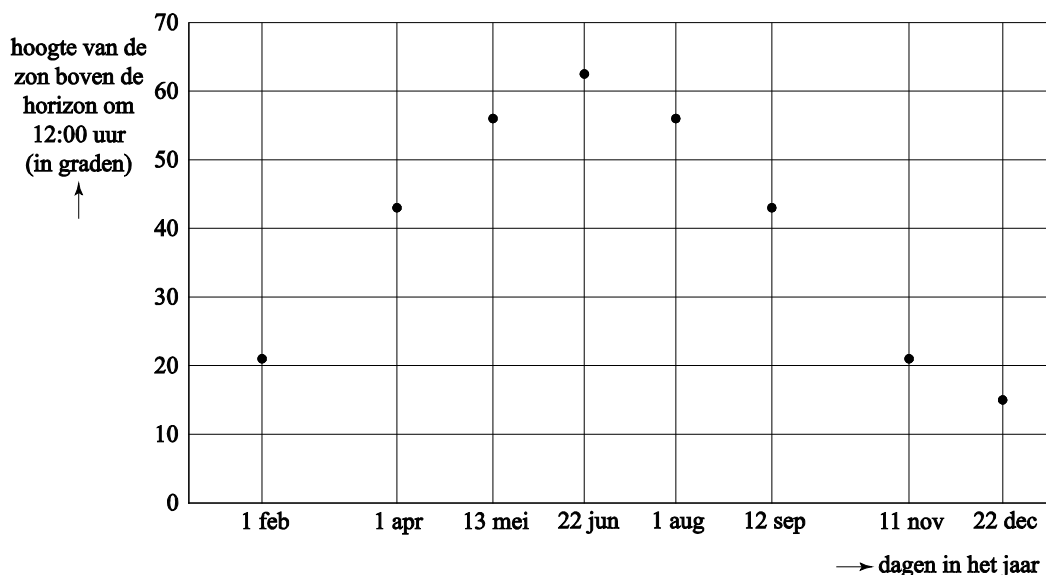
- Baan D bereikt om 8 uur 's ochtends een hoogte van  $30^\circ$  1
- Baan D hoort bij 1 mei en 13 augustus 1
- Het antwoord: in de periode van 1 mei tot (en met) 13 augustus 1

### 20 maximumscore 3

- Het invullen van de tabel 1

zonnebaan	A	C	F	K	M
	22 jun	13 mei 1 aug	1 apr 12 sep	1 feb 11 nov	22 dec
hoogte van de zon boven de horizon om 12:00 uur (in graden)	62,5	56	43	21	15

- Het tekenen van de punten in het assenstelsel 2



#### Opmerkingen

- Bij het aflezen van de hoogte is een maximale afleesmarge van 1 graad toegestaan.
- De punten mogen met een vloeiende lijn verbonden zijn, maar dit hoeft niet.

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

**21 maximumscore 5**

- De evenwichtsstand is  $\frac{55+11}{2} = 33$  (graden) 1
- De amplitude is  $55 - 33 = 22$  (graden) 1
- De periode is 365 (dagen) dus  $c = \frac{2\pi}{365} (\approx 0,017)$  1
- Bij  $t = 75$  gaat de grafiek stijgend door de evenwichtsstand 1
- Een mogelijke formule is  $H = 22 \cdot \sin(0,017(t - 75)) + 33$  1

*Opmerkingen*

- *Bij het aflezen van de grafiek is een maximale afleesmarge van 1 graad toegestaan.*
- *Als een leerling heeft gewerkt met 360 dagen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

## Eerste Kamerverkiezingen

---

**22 maximumscore 7**

Een aanpak als:

- De OSF-partijen en 50+ hebben samen 4446 punten, dus er zijn genoeg punten voor 2 zetels 1
- De deal is mogelijk als deze punten verdeeld kunnen worden in 2 groepen die beide minstens 2221 punten hebben 2
- De OSF-partijen hebben samen 1424 punten, dus ze missen nog 797 punten 1
- Het doorrekenen van de gevolgen voor de zetelverdeling van twee 50+-leden en één OSF-lid die stemmen volgens de aangegeven methode 1
- Het OSF-lid met stemwaarde 135 moet op 50+ stemmen; de 50+ leden van 446 en 489 moeten op OSF stemmen 2

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in het programma WOLF. Zend de gegevens uiterlijk op 20 juni naar Cito.