

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 Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens 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 Toetsen en 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 gecommitteerde 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 Toetsen en 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 Toetsen en 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 Toetsen en 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 Toetsen en 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 Toetsen en 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

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

### 3 Vakspecifieke regels

---

Voor dit examen kunnen maximaal 82 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht 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 vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.

## 4 Beoordelingsmodel

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

### Lepelaars

#### 1 maximumscore 4

- De zilverkleurige ring kan op 6 plaatsen zitten 1
- Voor de gekleurde ringen zijn er  $8^5$  mogelijkheden 1
- Voor de 'vlag' zijn er 5 mogelijkheden 1
- Dus in totaal  $6 \cdot 8^5 \cdot 5 = 983\,040$  mogelijkheden 1

#### 2 maximumscore 3

- Het aantal lepelaars op de Waddeneilanden blijft vanaf 2010 (vrijwel) constant 1
- Het totale aantal lepelaars in Nederland neemt toe 1
- Het percentage dat op de Waddeneilanden leeft, neemt dus af 1

#### 3 maximumscore 5

- De groeifactor per jaar is  $\left(\frac{2100}{200}\right)^{\frac{1}{20}} \approx 1,12$  (of nauwkeuriger) 2
- $N = 200 \cdot 1,12^t$  met  $t = 0$  in 1980 1
- $t = 30$  geeft 6000 (of nauwkeuriger) (lepelaars) in 2010 1
- Aflezen in de figuur geeft 2600 (lepelaars) in 2010, dus het verschil is 3400 (lepelaars) 1

#### Opmerkingen

- Als voor de exponentiële formule gewerkt is met een ander beginjaar in de periode 1980-2000 of met een andere tijdseenheid, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Bij het aflezen van het aantal lepelaars is de toegestane marge 100 lepelaars.
- Als de kandidaat de groeifactor afgerond heeft op 1,1, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

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

**4 maximumscore 6**

- $N'(t) = \frac{0 \cdot (1 + 12,9 \cdot 0,834^t) - 2780 \cdot (12,9 \cdot 0,834^t) \cdot \ln(0,834)}{(1 + 12,9 \cdot 0,834^t)^2}$  2
- Herleiden tot  $N'(t) = \frac{6510 \cdot 0,834^t}{(1 + 12,9 \cdot 0,834^t)^2}$  1
- De grafiek van  $N$  gaat over van een toenemende stijging naar een afnemende stijging daar waar de grafiek van  $N'$  overgaat van stijgen naar dalen 1
- Beschrijven hoe dit punt gevonden kan worden 1
- Het antwoord:  $t = 14$  (of nauwkeuriger), dus in 1994 (of 1995) 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat de kettingregel niet heeft toegepast, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.*

**5 maximumscore 5**

- De noemer van  $N$  nadert tot 1, dus  $N$  zelf nadert tot 2780 1
- 5% onder de grenswaarde is 2641 1
- Er moet gelden:  $\frac{2780}{1 + 12,9 \cdot 0,834^t} = 2641$  1
- Oplossen van deze vergelijking geeft  $t \approx 30,3$  (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: in het jaar 2010 (of 2011) 1

## Bloedalcoholpromillage

### 6 maximumscore 3

- Er moet gelden:  $13,33 \cdot \frac{5}{G} - 0,15 \cdot 4 \leq 0,5$  (of  $13,33 \cdot \frac{5}{G} - 0,15 \cdot 4 = 0,5$ ) 1
- Beschrijven hoe dit opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 61 kg (of nauwkeuriger) 1

#### Opmerking

Als een kandidaat het eindantwoord in een of meer decimalen gegeven heeft, dient dit antwoord ontstaan te zijn door afronding 'naar boven'.

### 7 maximumscore 4

- Er moet gelden:  $13,33 \cdot \frac{a}{70} - 0 = 0,5$  en  $13,33 \cdot \frac{a}{70} - 0 = 0,2$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijkingen opgelost kunnen worden 1
- Dat geeft 2,6 en 1,1 1
- Het verschil is dus 1,5 glas 1

### 8 maximumscore 4

- Als  $G$  toeneemt, neemt  $(\frac{a}{G})$  en dus ook  $P$  af 1
- $P = 13,33aG^{-1} - 0,15u$  1
- $\frac{dP}{dG} = -13,33aG^{-2}$  1
- Dit is negatief, dus  $P$  neemt af (als  $G$  toeneemt) 1

### 9 maximumscore 4

Een herleiding als:

- $0,15u = 13,33 \cdot \frac{a}{G} - P$  1
- $u = \frac{1}{0,15} (13,33 \cdot \frac{a}{G} - P)$  1
- $u = \frac{1}{0,15} (13,33 \cdot \frac{a}{G} - \frac{PG}{G})$  1
- $u = \frac{6,67(13,33a - PG)}{G}$  1

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

## Eén tegen honderd

- 10 maximumscore 4**
- De eerste 20 leveren  $20 \cdot 500 = 10\,000$  (euro) 1
  - De volgende 20 leveren  $20 \cdot 625 = 12\,500$  (euro) 1
  - De rest levert respectievelijk 16 660, 25 000 en 50 000 (euro) 1
  - Het antwoord: 114 160 (euro) 1
- 11 maximumscore 3**
- In één keer levert 50 000 (euro) 1
  - 1-1-1-1 is goed voor  $12\,500 + 16\,667 + 25\,000 + 50\,000$  (euro) 1
  - Het verschil is 54 167 (euro) 1
- Opmerking*  
*Als een kandidaat bij vraag 10 en/of 11 afrondingsfouten gemaakt heeft, hiervoor slechts in totaal 1 scorepunt in mindering brengen.*
- 12 maximumscore 3**
- Mogelijke andere volgordes 1-1-2, 1-2-1 en 2-1-1 1
  - Ook mogelijk zijn 1-3, 3-1 en 2-2 1
  - Samen met 1-1-1-1 en 4 zijn er dus 8 verschillende mogelijkheden 1
- 13 maximumscore 3**
- Als hij op het laatst één speler wegspeelt, is die 50 000 euro waard 1
  - Maar als het er twee of meer zijn, zijn die samen ook 50 000 euro waard 1
  - De laatste ronde levert altijd 50 000 euro op (minder zal hij dus nooit krijgen) 1
- 14 maximumscore 3**
- Voor het invullen van 97, 96 en 95 in de rij van het aantal spelers 1
  - Voor het invullen van de waardes van de weggespeelden 515, 521 en 526 1
  - Voor het invullen van de totaalbedragen 2030, 2551 en 3077 1
- of
- Voor het invullen van 97, 515 en 2030 in kolom 4 1
  - Voor het invullen van 96, 521 en 2551 in kolom 5 1
  - Voor het invullen van de totaalbedragen 95, 526 en 3077 in kolom 6 1
- 15 maximumscore 4**
- Een formule als  $B_n = B_{n-1} + \frac{50\,000}{101-n}$  (met  $B_0 = 0$ ) 2
  - Beschrijven hoe met de GR  $B_{100}$  gevonden kan worden 1
  - Het antwoord: 259 369 (of 259 368,88) (euro) 1



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

## Lekker lang licht

- 16 maximumscore 4**
- Er moet gelden:  $Dag_{Rome} \geq 14$  (of  $Dag_{Rome} = 14$ ) 1
  - Aangeven hoe dit opgelost kan worden 1
  - Dit is van dag 118 tot en met dag 225 1
  - Dat zijn dus 108 dagen 1
- 17 maximumscore 2**
- De vroegste zonsopgang is  $6,59 - 1,03 = 5,56$  (dus 5:34) 1
  - De laatste is om  $6,59 + 1,03 = 7,62$  (dus 7:37) 1
- 18 maximumscore 5**
- $Zononder_{Rome} = Zonop_{Rome} + Dag_{Rome}$  1
  - $Zononder_{Rome} = 6,59 - 1,03\sin(0,0172(t-80)) + 12,14 + 3,12\sin(0,0172(t-80))$  1
  - $Zononder_{Rome} = 18,73 + 2,09\sin(0,0172(t-80))$  1
  - 2,09 is groter dan 1,03 1
  - De zonsondergang heeft dus meer invloed 1
- 19 maximumscore 3**
- $a = 12,38$  (of nauwkeuriger) 1
  - $b = 6,48$  (of nauwkeuriger) 1
  - $c = 0,0172$  1

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

**20 maximumscore 4**

Een aanpak als:

- Met behulp van de formule van Oslo: er moet bepaald worden wanneer  $Dag_{Oslo} \geq 14$  1
- Dat is van dag 95 tot en met dag 247 1
- Dat zijn 153 dagen 1
- Dus dat aantal dagen in Oslo is groter dan in Rome 1

of

- Op de uitwerkbijlage in de figuur met de grafiek van de daglengte van Rome het intekenen van (bij benadering) de juiste daglengtes op de langste en de kortste dag in Oslo 1
- De rest van de grafiek van de daglengte van Oslo schetsen 2
- Op basis van deze grafieken de conclusie trekken dat het aantal dagen lekker lang licht in Oslo groter is dan in Rome 1

*Opmerkingen*

- *Als een kandidaat bij deze vraag bij de bepaling van de hoeveelheid dagen een afrondingsfout van dezelfde soort heeft gemaakt als bij de beantwoording van vraag 16, hiervoor bij deze vraag niet opnieuw een scorepunt in mindering brengen.*
- *Als een kandidaat bij vraag 19 een fout gemaakt heeft bij het bepalen van de formuleparameters en vervolgens deze verkeerde formule hier wel gebruikt zonder daarmee vraag 20 te vereenvoudigen, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.*

## Benzineverbruik

---

### 21 maximumscore 6

Een aanpak als:

- Over de kilometers 31 712 – 36 712 respectievelijk 32 712 – 37 712 verbruikte ze 430 respectievelijk 405 (liter) 2
- $430 - 405 = 25$  (liter) 1
- Dit is het verschil tussen het gebruik over de kilometers 31 712 – 32 712 en 36 712 – 37 712 1
- Dat geeft 25 (liter) over 1000 km 1
- Het antwoord: 2,5 (liter per 100 km) 1

of

- Over de kilometers 32 712 – 37 712 verbruikte ze 405 (liter) 1
- Over de kilometers 32 712 – 36 712 verbruikte ze 344 (liter) 1
- Over de kilometers 36 712 – 37 712 verbruikte ze dus  $405 - 344 = 61$  (liter) 2
- Dat levert 6,1 (liter) per 100 km op 1
- Vergeleken met haar normale verbruik scheelt dat  $8,6 - 6,1 = 2,5$  (liter per 100 km) 1

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF.  
Zend de gegevens uiterlijk op 23 juni naar Cito.