

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 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.
- NB2 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 79 scorepunten worden behaald.

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

4 Beoordelingsmodel

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

De huisarts

1 maximumscore 4

- De praktijk telt $\frac{912}{52} \cdot 48 \approx 842$ vrouwelijke patiënten 2
- Het totale aantal contactmomenten van de mannen is $912 \cdot 3,5 (= 3192)$, dat van de vrouwen is $842 \cdot 4,7 (\approx 3957)$ 1
- Het antwoord: $3192 + 3957 = 7149$ 1

Opmerkingen

- *Er mag ook worden gerekend met 841 vrouwelijke patiënten.*
- *Het antwoord mag ook in tientallen worden gegeven dus tot 7150 worden afgerond.*

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

2 maximumscore 3

- Het aantal contactmomenten met mannelijke patiënten is $912 \cdot 3,5 = 3192$ 1
 - 70% van 912 is 638 1
 - Het gemiddelde aantal contactmomenten is $\frac{3192}{638} = 5,0$ (of 5) (of nauwkeuriger) 1
- of
- Op elke 100 mannelijke patiënten zijn er in totaal 350 contactmomenten 1
 - Die contactmomenten zijn er maar met 70 mannelijke patiënten 1
 - Het gemiddelde aantal contactmomenten is $\frac{350}{70} = 5,0$ (of 5) 1

3 maximumscore 3

- In 18 jaar is de toename $2980 - 1078 = 1902$ 1
 - $a = \frac{1902}{18}$ 1
 - Het antwoord: $a = 105,7$ 1
- of
- $2980 = a \cdot 18 + 1078$ 1
 - $a = \frac{2980 - 1078}{18}$ 1
 - Het antwoord: $a = 105,7$ 1

4 maximumscore 5

- De vergelijking $106 \cdot t + 1078 = \frac{1}{2} \cdot (107 \cdot t + 6703)$ moet worden opgelost 2
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - De oplossing: $t \approx 43,3$ 1
 - Dat is in het jaar 2033 1
- of
- Voor het aantal mannelijke huisartsen H_M geldt:
 $H_M = H_T - H_V = t + 5625$ 1
 - De vergelijking $106 \cdot t + 1078 = t + 5625$ moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - De oplossing: $t \approx 43,3$ 1
 - Dat is in het jaar 2033 1

Opmerking

Als voor a de in de vorige vraag berekende nauwkeuriger waarde is gebruikt, hiervoor geen scorepunten aftrekken.

Eerlijk spel?

5 maximumscore 3

- Er zijn in totaal $6 \cdot 6 = 36$ mogelijke uitkomsten als met twee dobbelstenen wordt gegooid 1
- Peter heeft 6 mogelijkheden om dubbel te gooien (namelijk 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5 en 6-6) 1
- De kans dat Quinten een punt krijgt, is $\frac{30}{36} = \frac{5}{6}$ 1

of

- Een correcte tabel bij het gooien met twee dobbelstenen 2
- De kans dat Quinten een punt krijgt, is $\frac{30}{36} = \frac{5}{6}$ 1

of

- Het inzicht dat het aantal ogen van de eerste dobbelsteen er niet toe doet, maar dat het aantal ogen van de tweede dobbelsteen anders moet zijn 1
- Hierbij hoort de kans $1 \cdot \frac{5}{6} = \frac{5}{6}$ 2

6 maximumscore 3

- Quinten kan het spel alleen winnen als er vijf keer achtereen niet-dubbel wordt gegooid 1
- De kans daarop is $\left(\frac{5}{6}\right)^5$ 1
- Dit is 0,4 (of nauwkeuriger) (dus kleiner dan 0,5) 1

7 maximumscore 5

- Een berekening van de kansen: $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6}$, $\left(\frac{5}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{6}$, $\left(\frac{5}{6}\right)^3 \cdot \frac{1}{6}$ en $\left(\frac{5}{6}\right)^4 \cdot 1$ 3

benodigd aantal keren gooien	1	2	3	4	5
kans	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{25}{216}$	$\frac{125}{1296}$	$\frac{625}{1296}$

- De verwachtingswaarde is $1 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{5}{36} + \dots + 5 \cdot \frac{625}{1296}$ 1
- Het antwoord: 3,6 (keer gooien) 1

Opmerking

Voor elke verkeerd berekende kans 1 scorepunt aftrekken tot een maximum van 3 scorepunten.

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

8 maximumscore 4

- Bij geen enkele keer dubbel: 1 manier (10 keer Q) 1
- Bij één keer dubbel: 11 worpen, laatste is Q 1
- Dit geeft 10 manieren 1
- Het antwoord: $1 + 10 = 11$ manieren 1

Opmerking

Voor het antwoord 11 met als toelichting dat P in een spelverloop zoals het voorbeeld op 11 plaatsen kan staan, maximaal 2 scorepunten toekennen.

Ontslagvergoeding

9 maximumscore 3

- Het aantal gewogen dienstjaren g is $10 \cdot 1 + 10 \cdot 1,5 + 2 \cdot 2$ ($= 29$) 1
- $V_1 = 0,5 \cdot 4300 \cdot 29$ 1
- Dit is 62 350 (euro) (en dit is meer dan 60 000 (euro)) 1

of

- Het aantal gewogen dienstjaren g is $10 \cdot 1 + 10 \cdot 1,5 + 2 \cdot 2$ ($= 29$) 1
- Bij $V_1 = 60000$ geldt dat $g = \frac{60000}{0,5 \cdot 4300} \approx 27,9$ 1
- Dit is minder dan 29 (dus hij zal meer dan 60 000 (euro) krijgen) 1

10 maximumscore 4

- Er moet gelden $6 \cdot m + 2,4 \cdot m \cdot d = 54 \cdot m$ 1
- Dit is te vereenvoudigen tot $6 + 2,4 \cdot d = 54$ 1
- Het oplossen van deze vergelijking 1
- Het antwoord: (minimaal) 20 dienstjaren 1

Opmerking

Als een concrete waarde voor m gekozen is en het aantal dienstjaren op een juiste manier berekend is, hiervoor geen scorepunten aftrekken.

11 maximumscore 4

- Bijvoorbeeld een werknemer die op zijn 20e verjaardag gaat werken en op zijn 35e ontslagen wordt 2
- De bijbehorende berekeningen $V_1 = 0,5 \cdot m \cdot 15 = 7,5 \cdot m$ en $V_2 = 6 \cdot m + 2,4 \cdot m \cdot 0 = 6 \cdot m$ 2

Opmerking

Als een concrete waarde voor m gekozen is, hiervoor geen scorepunten aftrekken.

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

12 maximumscore 3

- Er geldt $j = 13,5 \cdot m$, daaruit volgt $m = \frac{j}{13,5}$ 1
 - Invullen geeft $V_2 = 6 \cdot \frac{j}{13,5} + 2,4 \cdot \frac{j}{13,5} \cdot d$ 1
 - De gevraagde getallen zijn $(\frac{6}{13,5} =) 0,44$ en $(\frac{2,4}{13,5} =) 0,18$ 1
- of
- Een jaarsalaris is 13,5 keer een maandsalaris, dus de getallen in de formule moeten worden gedeeld door 13,5 2
 - De gevraagde getallen zijn $(\frac{6}{13,5} =) 0,44$ en $(\frac{2,4}{13,5} =) 0,18$ 1

Opmerkingen

- Als de kandidaat het antwoord geeft in de vorm $V_2 = 0,44 \cdot j + 0,18 \cdot j \cdot d$, hiervoor geen scorepunten aftrekken.
- Als de antwoorden $(6 \cdot 13,5 =) 81$ en $(2,4 \cdot 13,5 =) 32,4$ worden gegeven, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

Centenarians

13 maximumscore 3

- De kans dat een 90-jarige een supercentenarian wordt, is $0,27 \cdot 0,13 \cdot 0,11 \cdot 0,09$ 2
- Het antwoord: 0,0003 (of 0,03%) (of nauwkeuriger) 1

14 maximumscore 4

- De kans dat een centenarian wel supercentenarian wordt, is $0,11 \cdot 0,09$ 2
 - De gevraagde kans is $1 - 0,11 \cdot 0,09$ 1
 - Het antwoord: 0,99 (of 99%) (of nauwkeuriger) 1
- of
- De kans dat een centenarian geen 105 wordt, is 0,89 1
 - De kans dat een centenarian wel 105 wordt, maar geen supercentenarium, is $0,11 \cdot 0,91$ 1
 - De totale kans is $0,89 + 0,11 \cdot 0,91$ 1
 - Het antwoord: 0,99 (of 99%) (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
15	maximumscore 4	
	• De groeifactor over de hele periode is $\frac{9600}{1000}$	1
	• De groeifactor per jaar is $\left(\frac{9600}{1000}\right)^{\frac{1}{42}}$	1
	• $g \approx 1,06$	1
	• Het groeipercentage is 6 (of nauwkeuriger)	1
16	maximumscore 4	
	• De groeifactor per jaar is 1,08	1
	• Het aantal centenarians op 1 januari 2034 is $9600 \cdot 1,08^{25}$	1
	• Het aantal vrouwelijke centenarians is $\frac{7}{8} \cdot 9600 \cdot 1,08^{25}$	1
	• Het antwoord: 57 500 (of nauwkeuriger)	1
17	maximumscore 6	
	• Er waren op 1 januari 2005 (ongeveer) $35 + 50 + 120 + 195 + 370 + 600 = 1370$ eeuwelingen	2
	• Aflezen dat er (ongeveer) 16 mannelijke per 100 vrouwelijke eeuwelingen waren	1
	• Het aantal vrouwelijke eeuwelingen was $\frac{100}{116} \cdot 1370$	2
	• Het antwoord: 1180 (of 1181)	1
	<i>Opmerkingen</i>	
	– De zes uit figuur 2 af te lezen waarden mogen afgelezen worden met een marge van 10.	
	– De uit figuur 3 af te lezen waarde mag afgelezen worden met een marge van 2.	
	– Als gerekend is met 84% vrouwelijke eeuwelingen, voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.	

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

Lantaarnvisjes

18	maximumscore 3	
	• Correct gebruik van de kans 0,1 (of 0,9) voor de grenswaarde	1
	• Beschrijven hoe de grenswaarde met de normaleverdelingsfunctie op de GR berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 6,1 (cm) (of nauwkeuriger)	1
19	maximumscore 4	
	• 20% van 5,5 is 1,1 (cm)	1
	• Het percentage visjes dat een lengte heeft tussen de 4,4 en 6,6 cm moet berekend worden	1
	• Beschrijven hoe dit percentage met de normaleverdelingsfunctie op de GR berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 99 (procent) (of nauwkeuriger)	1
20	maximumscore 4	
	• Het aantal visjes met plastic in hun maag is binomiaal verdeeld met $n = 500$ en $p = 0,35$	1
	• $P(\text{minstens } 170) = 1 - P(\text{hoogstens } 169)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 0,70 (of 70%) (of nauwkeuriger)	1
21	maximumscore 3	
	• De CO ₂ -uitstoot in Nederland door plastic zakken is $4,4 \cdot 31\,000 (= 136\,400)$ (ton)	1
	• De vermindering is $0,65 \cdot 136\,400$ (ton)	1
	• Het antwoord: 89 000 (ton) (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 28 mei naar Cito.