

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 de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-02-806 van 17 juni 2002 en bekendgemaakt in Uitleg Gele katern nr 18 van 31 juli 2002).

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 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 de CEVO.
- 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 de CEVO.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-regeling 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, hoeft 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 punten 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 de CEVO. 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.

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 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
-------	----------	--------

Vakanties

1 maximumscore 4

- De aantallen internetboekingen zijn resp. 288, 846, 258 2
- Dat is samen 1392 1
- Het antwoord 48 (%) 1

2 maximumscore 3

- Er moet gekeken worden naar een grote waarde van t 1
- Het inzicht dat $43 \cdot (0,43)^t$ naar 0 nadert voor grote waarden van t 1
- De grenswaarde is dan $\frac{222}{3} = 74$ (%) 1

of

- Er moet gekeken worden naar een grote waarde van t 1
- Aangeven hoe daarbij de GR kan worden gebruikt 1
- De grenswaarde is 74 (%) 1

3 maximumscore 4

- $P' = \frac{(3 + 43 \cdot 0,43^t) \cdot 0 - 222 \cdot 43 \cdot 0,43^t \cdot \ln 0,43}{(3 + 43 \cdot 0,43^t)^2}$ 1
- $P' \approx \frac{8057 \cdot 0,43^t}{(3 + 43 \cdot 0,43^t)^2}$ 1
- In de formule van P' zijn de teller en de noemer positief (voor elke waarde van t) 1
- Dus de grafiek van P is stijgend 1

of

- $P' = \frac{(3 + 43 \cdot 0,43^t) \cdot 0 - 222 \cdot 43 \cdot 0,43^t \cdot \ln 0,43}{(3 + 43 \cdot 0,43^t)^2}$ 1
- $P' = \frac{-9546 \cdot \ln 0,43 \cdot 0,43^t}{(3 + 43 \cdot 0,43^t)^2}$ 1
- $\ln 0,43$ is negatief, dus zijn zowel de teller als de noemer van P' positief (voor iedere waarde van t) 1
- Dus de grafiek van P is stijgend 1

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

of

- $P' = \frac{(3 + 43 \cdot 0,43^t) \cdot 0 - 222 \cdot 43 \cdot 0,43^t \cdot \ln 0,43}{(3 + 43 \cdot 0,43^t)^2}$ 1
- $P' = \frac{-9546 \cdot \ln 0,43 \cdot 0,43^t}{(3 + 43 \cdot 0,43^t)^2}$ (of $P' \approx \frac{8057 \cdot 0,43^t}{(3 + 43 \cdot 0,43^t)^2}$) 1
- Met behulp van een schets aangeven dat de grafiek van P' boven de horizontale as ligt 1
- Dus de grafiek van P is stijgend 1

4 maximumscore 5

- De jaarlijkse omzetten zijn respectievelijk (ongeveer) 4,9; 8,5; 12,8 en 17 (miljard) 2
- De groeifactoren zijn respectievelijk (ongeveer) 1,7; 1,5; 1,3 2
- De groeifactoren zijn niet (bij benadering) gelijk, dus er is geen sprake van exponentiële toename 1

Opmerking

Als de conclusie wordt gebaseerd op twee berekende groeifactoren, voor deze vraag hoogstens 4 punten toekennen.

Kangoeroe

5 maximumscore 4

- Verwachtingswaarde $4 \cdot \frac{1}{5} + -1 \cdot \frac{4}{5} = 0$ (bij de vragen 11 tot en met 20) 2
- Verwachtingswaarde $5 \cdot \frac{1}{5} + -1 \cdot \frac{4}{5} = 0$ (bij de vragen 21 tot en met 30) 2

6 maximumscore 4

- Je hebt 0 punten als je alle vragen fout beantwoordt 2
- Als je 1 vraag goed beantwoordt, levert dit minimaal 3 punten op en krijg je voor deze vraag geen strafpunt 1
- De minimale score met 1 vraag goed is $0 + \frac{3}{4} + 3 = 3,75$ (en dat is meer dan 2,5 punten) 1

7 maximumscore 4

- Het opstellen van een kansverdeling 2

aantal punten	3	- 0,75
kans	0,2	0,8

- Aangeven hoe de standaardafwijking, eventueel met behulp van de GR, kan worden berekend 1
- De standaardafwijking is 1,5 1

Vraag	Antwoord	Scores
8	maximumscore 5	
	• Als rechtergrens moet gekozen worden 15,625	1
	• Als linkergrens moet een voldoende kleine waarde genomen worden	1
	• Aangeven hoe de kans $P(E \leq 15)$ met E de eindscore met behulp van de GR kan worden berekend	1
	• Het antwoord (ongeveer) 0,0993	1
	• Dit wijkt 0,004 af van de waarde in de tabel	1

Opmerking

Als de berekening is uitgevoerd zonder continuïteitscorrectie of met een foutieve continuïteitscorrectie, voor deze vraag hoogstens 4 punten toekennen.

Kopieermachines

9	maximumscore 5	
	• Bij 12 000 kopieën kost de H570T € 454 en de H320L € 495	1
	• Voor het aantal kopieën c boven 12 000 geldt voor de H570T de formule: $kosten = 454 + 0,0095 \cdot c$	1
	• Voor de H320L geldt: $kosten = 495 + 0,0058 \cdot c$	1
	• Deze kostenfuncties zijn even groot voor $c \approx 11\,081,1$	1
	• Het antwoord: bij minstens 23 082 kopieën per maand (of 23 081)	1
10	maximumscore 4	
	• Bij 2 bestellingen zijn er gemiddeld per jaar 60 in voorraad, bij 4 bestellingen is dat 30	1
	• De totale kosten bij 2 bestellingen zijn 4560 euro	1
	• De totale kosten bij 4 bestellingen zijn 3720 euro	1
	• Bij 2 bestellingen per jaar zijn de kosten hoger	1
11	maximumscore 4	
	• Het aantal bestellingen is $\frac{240}{q}$	1
	• De jaarlijkse voorraad is gemiddeld $\frac{1}{2}q$	1
	• De totale kosten zijn $480 \cdot \frac{240}{q} + 60 \cdot \frac{1}{2}q$	1
	• Dit is gelijk aan $\frac{115\,200}{q} + 30q$	1

Vraag	Antwoord	Scores
12	maximumscore 5	
	• Het minimum van de kostenfunctie K moet worden bepaald	1
	• Aangeven hoe dit minimum met de GR kan worden gevonden	1
	• Het antwoord 3718	1
	• De kosten bij $q = 40$ zijn 4080	1
	• 10% minder dan 4080 is 3672, dit kan niet gerealiseerd worden	1
	of	
	• De kosten bij $q = 40$ zijn 4080	1
	• 10% minder dan 4080 is 3672	1
	• Het inzicht dat gezocht moet worden naar het snijpunt van $K = 3672$ met de grafiek van K	1
	• Aangeven hoe de GR kan worden gebruikt om het snijpunt te vinden	1
	• Op een relevant interval (waarin in elk geval het minimum van K ligt) hebben de twee grafieken geen snijpunt, dus kan er geen 10% kostenreductie plaatsvinden	1

Voetbalstress

13	maximumscore 5	
	• Aflezen uit de grafiek dat het indexcijfer in 1995 (ongeveer) 55 is	1
	• Het sterftecijfer in 1995 was dus 55% van het sterftecijfer in 1979	1
	• Ten gevolge van een hartaanval overleden $\frac{55}{100} \cdot 203 \approx 111,7$ per 100 000 mannen	1
	• Dat waren in 1995 dus $111,7 \cdot \frac{7600000}{100000} \approx 8485$ mannen	1
	• Dat zijn gemiddeld $\frac{8485}{365} \approx 23$ mannen per dag	1
14	maximumscore 4	
	• Gebruik van de waarden 0,05 voor de linkergrens en 0,95 voor de rechtergrens	1
	• Beschrijven hoe de GR kan worden gebruikt om de twee grenzen te berekenen	1
	• De linkergrens is 20,9	1
	• De rechtergrens is 34,3	1

Vraag	Antwoord	Scores
15	maximumscore 5	
	• De kans $P(X \geq 40,5 \mid \mu = 27,6 \text{ en } \sigma = 4,1)$ moet worden berekend	2
	• Aangeven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• Het antwoord (ongeveer) 0,0008	1
	• Dit is kleiner dan het significantieniveau, dus is dat aantal significant hoger	1

Opmerking

Als gewerkt wordt zonder continuïteitscorrectie, voor deze vraag hoogstens 4 punten toekennen.

Koffers

16	maximumscore 4	
	• Het aantal afgesloten koffers is binomiaal verdeeld met $n = 450$ en $p = 0,15$	1
	• $P(60 < K < 80) = P(K \leq 79) - P(K \leq 60)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• Het antwoord 0,7628	1
17	maximumscore 3	
	• Er worden naar verwachting per vlucht $450 \cdot 0,15 = 67,5$ koffers op slot gedaan	1
	• Er worden er $68 \cdot 67,5 \cdot 0,10$ gecontroleerd	1
	• Het antwoord 459	1
18	maximumscore 4	
	• Er zijn $2t + 3m$ manuren nodig	1
	• $2t + 3m \leq 616$	1
	• Er is $1,5t + 1,5m \text{ m}^2$ leer nodig	1
	• $1,5t + 1,5m \leq 387$ of $t + m \leq 258$	1

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

19 maximumscore 5

- Het tekenen van een isowinstlijn 1
- Het punt aangeven waarin de winst maximaal is 1
- Het berekenen van de coördinaten van dit punt (158, 100) 2
- De maximale winst is 12 552 (euro) 1

of

- Het berekenen van de coördinaten van alle hoekpunten 2
- Het berekenen van de winst in alle hoekpunten (of in drie hoekpunten, dus zonder (0, 0)) 2
- De maximale winst is 12 552 (euro) in het punt (158, 100) 1

Opmerking

Als het optimale punt niet is berekend maar afgelezen uit de grafiek (bijvoorbeeld (160, 100)), voor deze vraag hoogstens 3 punten toekennen.

20 maximumscore 4

- Er geldt: $t = 2m$ 1
- Deze lijn tekenen 1
- Bij de maximale winst hoort het punt (172, 86) 1
- De maximale winst is 12 384 (euro) 1

Opmerking

Als met de vergelijking $m = 2t$ is gewerkt, voor deze vraag hoogstens 2 punten toekennen.

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 22 juni naar Cito.