

Correctievoorschrift VWO

2010

tijdvak 1

wiskunde A

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-09.0313, 31 maart 2009, zie www.examenblad.nl).

Deze regeling blijft ook na het aantreden van het College voor Examens van kracht.

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 beoordeling centraal examen* 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 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 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.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 86 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
-------	----------	--------

Marathonloopsters

1 maximumscore 3

- 2 uur, 43 minuten en 32 seconden is 9812 seconden 1
- De snelheid is $\frac{42195}{9812}$ (m/s) 1
- Het antwoord: 4,3 (m/s) 1

2 maximumscore 3

- Uit $x = 52$ volgt $v \approx 4,04$ (m/s) 1
 - De tijd die een 52-jarige volgens de formule loopt op die marathon is $\frac{42195}{4,04}$ (≈ 10444 seconden) 1
 - Dit is (ongeveer) 2,9 uur dus minder dan 3 uur (dus volgens dit model moet het kunnen binnen 3 uur) 1
- of
- Uit $x = 52$ volgt $v \approx 4,04$ (m/s) 1
 - In 3 uur legt een 52-jarige loopster (ongeveer) 43 632 meter af 1
 - Dit is meer dan 42 195 meter (dus volgens dit model moet het kunnen binnen 3 uur) 1

3 maximumscore 5

- $v'(x) = 1,886 \cdot x^{-0,335} - 1,137 \cdot x^{-0,182}$ 2
- Opgelost moet worden de vergelijking $1,886 \cdot x^{-0,335} - 1,137 \cdot x^{-0,182} = 0$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: (ongeveer) 27 jaar 1

Stoppen met roken

4 maximumscore 4

- $16,0 \cdot 0,333 \cdot 4526 \approx 24115$ dus in 2001 werden 24 115 miljoen sigaretten gerookt 1
- $16,3 \cdot 0,295 \cdot 4271 \approx 20537$ dus in 2005 werden 20 537 miljoen sigaretten gerookt 1
- Afname is 24115 miljoen $- 20537$ miljoen $= 3578$ miljoen sigaretten 1
- Dat is een afname van (ongeveer) $\left(\frac{3578}{24115} \cdot 100\% \approx\right) 15\%$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
5	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • $P(F, NF, F, NF, F, NF, F, NF, F, NF)$ $= \frac{5}{10} \cdot \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{3}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1} = \frac{1}{252} (\approx 0,004)$ • $P(NF, F, NF, F, NF, F, NF, F, NF, F) = \frac{1}{252}$ • De gevraagde kans is (ongeveer) 0,008 	2 1 1
6	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • Het aantal proefpersonen X dat 1 of 2 kiest, is binomiaal verdeeld met $n = 18$ en $p = \frac{2}{10}$ • De gevraagde kans is $P(X \geq 6) = 1 - P(X \leq 5)$ • Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden • Het antwoord: (ongeveer) 0,1 	1 1 1 1
7	maximumscore 6	
	<ul style="list-style-type: none"> • $H_0: p = \frac{1}{2}$ en $H_1: p > \frac{1}{2}$ • De overschrijdingskans van het steekproefresultaat is $P(X \geq 14)$ • $P(X \geq 14) = 1 - P(X \leq 13)$ • Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden • Deze kans is (ongeveer) 0,015 • Deze kans is kleiner dan 0,05 dus er is voldoende aanleiding om het vermoeden van de onderzoekers te bevestigen 	1 1 1 1 1 1
8	maximumscore 4	
	Voor een redenering als	
	<ul style="list-style-type: none"> • Als dit aantal normaal verdeeld zou zijn, dan zou gelden: $P(X > 19,5 \mu = 11,4 \text{ en } \sigma = ?) = 0,245$ • Beschrijven hoe de waarde van σ berekend kan worden • $\sigma \approx 11,7$ • Uitgaand van een normale verdeling zou men (circa) 16% van de rokers 1 standaardafwijking (11,7) onder het gemiddelde (11,4) moeten aantreffen (dus een aanzienlijk deel van de rokers zou geen sigaretten roken, en dat kan natuurlijk niet) 	1 1 1 1

Opmerking

Als bij de berekening van de standaardafwijking geen continuïteitscorrectie is toegepast, hiervoor geen punten in mindering brengen.

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

Boomgroei

9 maximumscore 5

- De formule voor de Amerikaanse eik is $h = 29,026(1 - 0,9790^t)^{0,80820}$ 1
- Het inzicht dat $t = 3$ en $t = 4$ in de formule moeten worden ingevuld 1
- De hoogtes van de Amerikaanse eik aan begin en eind van het vierde levensjaar zijn (ongeveer) 305,5 cm en 382,2 cm 1
- De hoogtes van de zomereik zijn (ongeveer) 171,7 cm en 225,2 cm 1
- De toenames zijn (ongeveer) 77 cm en 54 cm, dus het verschil is ruim 20 cm 1

Opmerking

Als bij deze vraag een aanpak gehanteerd is waarbij men zich uitsluitend baseert op de waarde van de afgeleide functie dan wel lokale stijging/toename bij een waarde in het interval $[3, 4]$, ten hoogste 1 punt voor deze vraag toekennen.

10 maximumscore 6

- Teller en noemer van de formule van h' zijn positief (voor iedere waarde van t) 1
- De formule van h' is dus positief dus de zomereik blijft groeien 1
- Als t toeneemt, neemt $0,9867^t$ af 1
- Als t toeneemt, neemt $1 - 0,9867^t$ toe 1
- Als t toeneemt, neemt de teller van de formule van h' af en neemt de noemer toe 1
- De formule van h' neemt af (en is altijd positief) dus de zomereik groeit steeds langzamer 1

11 maximumscore 3

- De vergelijking $6,18 = a(1 - 0,9867^{10})^{0,96667}$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: (ongeveer) 46 1

12 maximumscore 4

- Voor de grafiek die hoort bij $a = 30,1$ geldt: $h = 30,1 \cdot (1 - 0,9656^t)^{1,5998}$ 1
- Als t toeneemt, nadert h naar 30,1 (eventueel door in de GR een grote waarde van t in te vullen) 2
- 30,1 is dus de grenswaarde van h (dus de waarde van a geeft inderdaad aan hoe groot deze grove den uiteindelijk wordt) 1

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

13 maximumscore 4

- Er moet (voor alle waarden van a , b en c) gelden: als $t = 0$, dan $h = 0$ 1
- Als $t = 0$ dan ($b^0 = 1$ en dus) $1 - b^0 = 0$ 1
- $(1 - b^0)^c = 0^c = 0$ 1
- $h = a(1 - b^0)^c = a \cdot 0 = 0$ 1

Inkomen

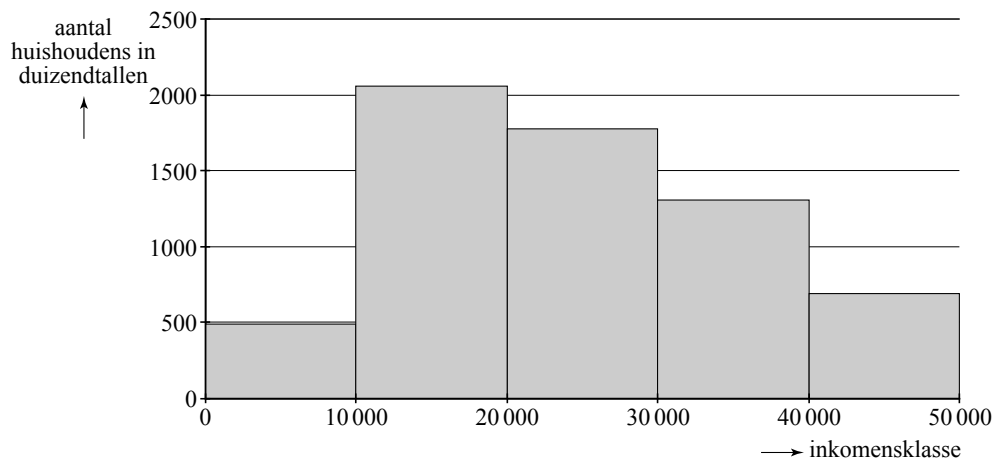
14 maximumscore 5

- Het totale aantal is 6977 (duizend) 1
- Het aantal met een inkomen van ten hoogste 20 000 euro is $490 + 2057 = 2547$ (duizend) 1
- Het aantal met een inkomen van ten hoogste 27 000 euro is $2547 + \frac{7}{10} \cdot 1777 \approx 3791$ (duizend) 2
- Het percentage is 54,3 (of ongeveer 54) 1

15 maximumscore 4

- Een goede tekening van het histogram 2
- Een correcte redenering, bijvoorbeeld: het histogram is duidelijk niet symmetrisch, maar bij een (benaderde) normale verdeling hoort juist een (vrijwel) symmetrisch histogram 2

Een voorbeeld van een tekening:



Opmerkingen

Als een kandidaat een tekening heeft gemaakt waarin het aspect kansdichtheid betrokken is, hiervoor geen punten in mindering brengen.

*Als de klassengrenzen niet **onder** de kolomgrenzen staan aangegeven maar wel vermeld worden, hiervoor geen punten in mindering brengen.*

Vraag	Antwoord	Scores
16	maximumscore 6	
	• De rechtergrenzen 4,00; 4,30; 4,48; 4,60; 4,70 en 4,85	2
	• De relatieve cumulatieve frequenties (ongeveer) 7, 37, 62, 81, 91 en 97	1
	• Een tekening van de bijbehorende punten op normaal waarschijnlijkheidspapier	2
	• De conclusie: punten liggen vrijwel op een lijn (dus er is sprake van een normale verdeling)	1

Verzekering

17	maximumscore 3	
	• De groefactor per jaar is 1,045	1
	• De kosten in 2044 zijn $4700 \cdot (1,045)^{40}$	1
	• Het antwoord: 27 337 (euro)	1
18	maximumscore 3	
	• De kosten voor levensonderhoud nemen toe tot (ongeveer) € 15 500	1
	• De groefactor per 40 jaar is $\frac{15500}{4700} \approx 3,298$	1
	• Dat betekent een toename van (ongeveer) 230%	1
	of	
	• De groefactor per jaar is 1,03	1
	• De groefactor per 40 jaar is $1,03^{40} \approx 3,262$	1
	• Dat betekent een toename van (ongeveer) 226%	1

Opmerking

Bij de eerste oplossingsmethode mag een afleesmarge van € 500,- gehanteerd worden.

19	maximumscore 6	
	• Het opstellen van de vergelijking $4,79 \cdot \frac{r^{480} - 1}{r - 1} = 27000$	2
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• De oplossing $r \approx 1,008$	1
	• De groefactor per jaar: $1,008^{12} \approx 1,10$	1
	• Het rendement is 10%	1

Opmerking

Als een kandidaat rekent met $n = 40$ en/of een jaarpremie van $12 \cdot 4,79$ euro hanteert, ten hoogste 4 punten voor deze vraag toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
20	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> Als r en n gelijk blijven, blijft $\frac{r^n - 1}{r - 1}$ gelijk 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Als b dan toeneemt, neemt $b \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1}$ ook toe (dus bewering I is juist) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Als b en r gelijk blijven, blijft $b \cdot \frac{1}{r - 1}$ gelijk 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Als n dan toeneemt, neemt $r^n - 1$ ook toe, dus ook $b \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1}$ (dus bewering II is juist) 	1

5 Inzenden scores

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

Zend de gegevens uiterlijk op 7 juni naar Cito.