

# Correctievoorschrift VWO

# 2010

tijdvak 1

**wiskunde C**

tevens oud programma

**wiskunde A1**

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](http://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 77 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
-------	----------	--------

### Verzekering

**1 maximumscore 3**

- De groeifactor per jaar is 1,045 1
- De kosten in 2044 zijn  $4700 \cdot (1,045)^{40}$  1
- Het antwoord: 27 337 (euro) 1

**2 maximumscore 3**

- De kosten voor levensonderhoud nemen toe tot (ongeveer) € 15 500 1
  - De groeifactor per 40 jaar is  $\frac{15500}{4700} \approx 3,298$  1
  - Dat betekent een toename van (ongeveer) 230% 1
- of
- De groeifactor per jaar is 1,03 1
  - De groeifactor 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.*

### Boomgroei

**3 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

**4 maximumscore 3**

- De vergelijking  $29,026(1 - 0,9790^t)^{0,80820} = 39,143(1 - 0,9867^t)^{0,96667}$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: na (ongeveer) 63 jaar 1

*Opmerking*

*Als bij de voorgaande vraag een verkeerde formule voor de Amerikaanse eik is gehanteerd die ook bij deze vraag weer gebruikt wordt, hiervoor bij deze vraag geen punten in mindering brengen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>5</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• 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
<b>6</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• 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

## Stoppen met roken

<b>7</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• $16,0 \cdot 0,333 \cdot 4526 \approx 24\,115$ dus in 2001 werden 24 115 miljoen sigaretten gerookt	1
	• $16,3 \cdot 0,295 \cdot 4271 \approx 20\,537$ dus in 2005 werden 20 537 miljoen sigaretten gerookt	1
	• Afname is $24\,115$ miljoen $- 20\,537$ miljoen $= 3\,578$ miljoen sigaretten	1
	• Dat is een afname van (ongeveer) $(\frac{3578}{24\,115} \cdot 100\% \approx) 15\%$	1
<b>8</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• De kans op 1 keer F is $P(F) = \frac{5}{10}$	1
	• $P(F, NF, F, NF, F, NF, F, NF, F, NF)$ $= \frac{5}{10} \cdot \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{3}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1} = \frac{1}{252} (\approx 0,004)$	2
<b>9</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• De kans dat iemand de eerste dag geen F-tablet neemt, is $\frac{5}{10}$ (of $\frac{1}{2}$ )	1
	• De kans dat 18 mensen de eerste dag geen F-tablet innemen, is $(\frac{1}{2})^{18}$	1
	• Het antwoord: (ongeveer) $4 \cdot 10^{-6}$	1

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

**10 maximumscore 4**

- Het aantal proefpersonen  $X$  dat 1 of 2 kiest, is binomiaal verdeeld met  $n = 18$  en  $p = \frac{2}{10}$  1
- De gevraagde kans is  $P(X \geq 6) = 1 - P(X \leq 5)$  1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,1 1

**11 maximumscore 4**

Voor een redenering als

- Als dit aantal normaal verdeeld zou zijn, dan zou gelden:  
 $P(X > 19,5 | \mu = 11,4 \text{ en } \sigma = ?) = 0,245$  1
- Beschrijven hoe de waarde van  $\sigma$  berekend kan worden 1
- $\sigma \approx 11,7$  1
- 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

*Opmerking*

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

## Schoonheidssalons

---

**12 maximumscore 3**

- Het betreft 649 schoonheidssalons 1
- $\frac{649}{10820} \approx 0,06$  1
- Het antwoord: 6% 1

**13 maximumscore 3**

- In de periode 1995-2005 is het aantal schoonheidssalons met 4020 toegenomen 1
- Dat is een toename van 402 (of ongeveer 400) per jaar 1
- In 2012 zijn er dus 13 634 (of ongeveer 13 620) schoonheidssalons 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>14</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• De helling van $A$ is (ongeveer) 400	1
	• De helling van $V$ is (ongeveer) 0,6	1
	• De grafiek van $A$ stijgt veel sneller (dus dan zijn beide grafieken niet meer ongeveer evenwijdig)	1
	of	
	• Als beide grafieken op dezelfde schaal getekend worden, dan betekent dat bijvoorbeeld dat de linkerschaal heel erg uitgerekt moet worden om overeen te komen met de rechterschaal	2
	• De grafiek van $A$ wordt dan veel steiler (dus dan zijn beide grafieken niet meer ongeveer evenwijdig)	1
<b>15</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• 1 schoonheidssalon op de 500 inwoners betekent $V = 50$	1
	• Beschrijven hoe $V_N = 50$ leidt tot $t = 55$ (dus in 2060)	1
	• Beschrijven hoe $V_C = 50$ leidt tot $t \approx 8,3$ (dus in 2013)	1
	• Het antwoord: 47 (jaar later)	1

## Ultralopen

<b>16</b>	<b>maximumscore 5</b>	
	• Knol liep $9 + \frac{53}{60} + \frac{48}{3600} \approx 9,90$ uur	1
	• Zijn gemiddelde snelheid was $\frac{120}{9,90} \approx 12,1$ km/u	1
	• Streicher liep $11 + \frac{33}{60} + \frac{40}{3600} \approx 11,56$ uur	1
	• Haar gemiddelde snelheid was $\frac{120}{11,56} \approx 10,4$ km/u	1
	• De conclusie: Knol liep niet meer dan 2 km/u harder dan Streicher	1
<b>17</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• De lijn door de oorsprong en punt $F$ ligt boven de getekende grafiek	1
	• Bij de reeds getekende grafiek doet een ultraloper dus korter over een bepaalde afstand	2
	of	
	• De lijn vanuit de oorsprong naar punt $F$ loopt steiler dan de lijn vanuit de oorsprong naar punt $A$	1
	• De eenheid van de helling is uur/km (want op de verticale as staan de uren en op de horizontale as het aantal gelopen kilometers)	1
	• Een steiler lopende lijn vanuit de oorsprong betekent een kleinere gemiddelde snelheid (dus meer tijd per kilometer)	1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>18</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• 100 meter in 9,77 seconden betekent een snelheid van (ongeveer) 36,85 km/u	1
	• Beschrijven hoe uit $36,85 = c - 3,32 \cdot \log 0,1$ de waarde van $c$ bepaald kan worden	1
	• $c = 33,53$	1
	• 12,78 km/u voor een ultraloop van 120 km levert de vergelijking $12,78 = c - 3,32 \cdot \log 120$ met als oplossing $c \approx 19,68$ (en beide uitkomsten zijn niet hetzelfde)	1
	of	
	• Beschrijven hoe uit $12,78 = c - 3,32 \cdot \log 120$ de waarde van $c$ bepaald kan worden	1
	• $c \approx 19,68$	1
	• Voor de 100 meter levert dit: $v = 19,68 - 3,32 \cdot \log 0,1 = 23$ (km/u)	1
	• Een snelheid van 23 km/u op een afstand van 100 meter zou betekenen dat de 100 meter afgelegd zou worden in meer dan 15 seconden (en dat is meer dan 9,77 seconden)	1

*Opmerking*

*Als een kandidaat de snelheid op de 100 meter niet correct heeft omgerekend naar een snelheid in km/u, ten hoogste 3 punten voor deze vraag toekennen.*

## Het Doubema

<b>19</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• Er zijn 7! mogelijkheden	1
	• Dit zijn 5040 mogelijkheden	1
	• Dat is meer dan 5000 (dus Martin heeft gelijk)	1
<b>20</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• Als je 6 bordjes goed hebt gehangen, is het zevende bordje ook goed	1
	• Dus precies 6 bordjes goed hangen kan niet voorkomen	1
	• De kansen in de tabel zijn samen 0,9959	1
	• De gevraagde kans is 0,0041	1
<b>21</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• $0,7360^6$	2
	• Het antwoord: 0,159	1



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

**22 maximumscore 3**

- $P(3 \text{ of meer goed}) = 1 - P(\text{minder dan 3 goed})$  1
- $P(\text{minder dan 3 goed}) = P(0 \text{ goed}) + P(1 \text{ goed}) + P(2 \text{ goed})$  1
- $P(3 \text{ of meer goed}) = 0,0807$  1

of

- $P(3 \text{ of meer goed}) = P(3) + P(4) + P(5) + P(6) + P(7)$  1
- $P(3 \text{ of meer goed}) = 0,0625 + 0,0139 + 0,0041 + 0 + 0,0002$  1
- $P(3 \text{ of meer goed}) = 0,0807$  1

*Opmerking*

*Als bij deze vraag consequent wordt doorgerekend met een in vraag 20 verkeerd berekende kans  $P(5)$ , hiervoor geen punten in mindering brengen.*

## 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.