

# Correctievoorschrift VWO

# 2016

tijdvak 1

**wiskunde C**

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 VO.

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 VO 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 directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 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 behaalde 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 corrector aanwijzen. De beoordeling van de derde corrector 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 bij de toets behorende correctievoorschrift. 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 met inachtneming van het correctievoorschrift 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 77 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 |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

### Aalscholvers en vis

#### 1 maximumscore 2

- Invullen van  $O = 1,0$  in  $L = -14,73 + 31,11 \cdot O$  geeft na afronden een kleinste lengte van 16 (mm) 1
- Invullen van  $O = 9,5$  in  $L = -14,73 + 31,11 \cdot O$  geeft na afronden een grootste lengte van 281 (mm) 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat als kleinste lengte 17 (mm) vindt en als grootste lengte 280 (mm), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

#### 2 maximumscore 4

- $L = -11,31 + 22,14 \cdot 3,4 (= 63,966)$  (mm) 1
- $\log(G) = -5,607 + 3,335 \cdot \log(63,966) (\approx 0,416)$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 2,6 (gram) 1

*Opmerking*

*Als tussentijds is afgerond op 64 en op 0,42, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

#### 3 maximumscore 4

- $g = \left(\frac{5}{50}\right)^{\frac{1}{3}} (\approx 0,464)$  2
- Invullen van, bijvoorbeeld,  $(1, 50)$  in de formule  $p = b \cdot 0,464^x$  1
- $b = 108$  (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat de groeifactor afrondt op 0,46 en tot het eindantwoord 109 komt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

#### 4 maximumscore 4

- $128,5 \cdot 0,437^x = 100$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $x \approx 0,3$  (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: tot een viszwemsnelheid van  $0,3 \cdot 5 = 1,5$  (km per uur) (of nauwkeuriger) 1

| Vraag | Antwoord   | Scores                     |
|-------|--|----------------------------|
| 5     | <p><b>maximumscore 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,66 m/s is 2,376 km per uur</li> <li>• <math>x = \frac{2,376}{5} \approx 0,475</math></li> <li>• <math>128,5 \cdot 0,437^{0,475} \approx 87(\%)</math> (of nauwkeuriger)</li> </ul> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> |

*Opmerking*

*Als een kandidaat door tussentijds afronden op 86(%) uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

## Sociale psychologie

### 6 maximumscore 4

- Het aantal keren  $X$  dat de linkertoets ingedrukt moet worden, is binomiaal verdeeld met  $n = 200$  en  $p = \frac{1}{26}$  1
- $P(X > 10) = 1 - P(X \leq 10)$  1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,15 (of 15%) (of nauwkeuriger) 1

#### Opmerking

Als een kandidaat met  $p = \frac{1}{2}$  rekent, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.

### 7 maximumscore 3

- $P(X < 1255 | \mu = 1436 \text{ en } \sigma = 663)$  moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,39 (of 39%) (of nauwkeuriger) 1

### 8 maximumscore 5

- $P(\text{1e tweetal is man en vrouw}) = 2 \cdot \frac{54}{112} \cdot \frac{58}{111}$  of  $\frac{\binom{54}{1} \binom{58}{1}}{\binom{112}{2}}$  2
- $P(\text{2e tweetal is man en vrouw}) = 2 \cdot \frac{53}{110} \cdot \frac{57}{109}$  of  $\frac{\binom{53}{1} \binom{57}{1}}{\binom{110}{2}}$  2
- De gevraagde kans is 0,2539 1

#### Opmerkingen

- Als een kandidaat de kans op een geheel mannelijk tweetal en de kans op een geheel vrouwelijk tweetal berekent en vervolgens het product daarvan bepaalt, ten hoogste 3 scorepunten hiervoor toekennen.
- Als de factor 2 bij beide kansen niet vermeld is, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.

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

**9 maximumscore 4**

- De standaardafwijking is  $\frac{53}{\sqrt{22}}$  1
- $P(X \geq 631 | \mu = 594 \text{ en } \sigma = \frac{53}{\sqrt{22}})$  moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- De kans is 0,0005 (of 0,05%) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerkingen*

- *Als een oplossing wordt berekend zonder gebruik te maken van de  $\sqrt{n}$ -wet, maximaal 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.*
- *Als de standaardafwijking wordt afgerond op 11 en de kandidaat hierdoor uitkomt op een kans van 0,0004, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*



## Fietsen en energie

### 10 maximumscore 4

- Het maken van tabellen of grafieken van de bijbehorende formules 1
- Beschrijven hoe het snijpunt gevonden kan worden 1
- Het basisenergieverbruik voor jongvolwassenen en ouderen is even groot bij 54 kg (of nauwkeuriger) 1
- Tot en met 54 kg hebben jongvolwassenen het laagste basisenergieverbruik 1

#### *Opmerking*

*Als de grens van 54 kg niet wordt meegerekend voor de jongvolwassenen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

### 11 maximumscore 4

- $B = 11,6 \cdot 70 + 879 = 1691$  (kcal) 1
- Hij fietst  $\frac{240}{25} = 9,6$  (uur) 1
- Per uur verbruikt hij  $10 + \frac{1}{4} \cdot 2 = 10,5$  (kcal per kg lichaamsgewicht voor het fietsen) 1
- In totaal verbruikt hij  $1,3 \cdot 1691 + 10,5 \cdot 9,6 \cdot 70 \approx 9250$  (kcal) (of nauwkeuriger) 1

### 12 maximumscore 4

- Een verbruik van 200 (kcal per uur) (meer) betekent een verbruik van  $\frac{200}{57} \approx 3,5$  (kcal per kg per uur) (meer) 2
  - Zijn verbruik moet  $8 + 3,5 = 11,5$  (kcal per kg per uur) worden 1
  - Hij moet dus 27 (km/u) gaan fietsen 1
- of
- Hij verbruikt  $8 \cdot 57 = 456$  (kcal per uur) 1
  - Hij wil 656 (kcal per uur) verbruiken 1
  - Hij moet dus  $(\frac{656}{57} \approx) 11,5$  (kcal per kg per uur) verbruiken 1
  - Hij moet dus 27 (km/u) gaan fietsen 1

| Vraag     | Antwoord  | Scores |
|-----------|---|--------|
| <b>13</b> | <b>maximumscore 4</b>   |        |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Voor bijvoorbeeld 14 km fietsen in 1 uur wordt 4 kcal per kg lichaamsgewicht gebruikt</li> </ul>   | 1      |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dit betekent een energieverbruik voor het fietsen van <math>(\frac{4}{14} \approx) 0,29</math> (kcal per km per kg lichaamsgewicht)</li> </ul>                                       | 1      |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Het berekenen van minstens één waarde van de overige waarden voor het energieverbruik per km (per kg lichaamsgewicht): respectievelijk 0,35; 0,40; 0,42; 0,43; 0,46; 0,48</li> </ul> | 1      |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dus Bert heeft gelijk</li> </ul>   | 1      |
| <b>14</b> | <b>maximumscore 5</b>   |        |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>2,5 km fietsen en 1 km hardlopen kosten evenveel energie</li> </ul>  | 2      |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>De totale afstand is dan <math>1 + 2,5 = 3,5</math> km</li> </ul>  | 1      |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dus de afstanden moeten <math>(\frac{21}{3,5} =)</math> 6 maal zo groot worden</li> </ul>  | 1      |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Het antwoord: 15 km fietsen en 6 km hardlopen</li> </ul>   | 1      |

*Opmerking*

*Als het juiste antwoord gevonden is door middel van proberen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

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

## Panelen van Panhuysen

- 15 maximumscore 3**
- Er zijn  $9!$  mogelijkheden 2
  - Dit zijn 362 880 mogelijkheden 1
- 16 maximumscore 3**
- De 8 stukken van het vierkant kunnen voorkomen in 9 kleuren, dus in totaal 72 mogelijkheden 1
  - Het lege middenstukje levert 1 extra mogelijkheid op 1
  - Voor het eerste vakje zijn er dus 73 mogelijkheden 1
- of
- Er zijn 9 vormen en 9 kleuren, dus  $9 \times 9$  mogelijkheden 1
  - De 9 blanco zijn niet te onderscheiden, dat levert 8 mogelijkheden minder 1
  - Voor het eerste vakje zijn er dus 73 mogelijkheden 1
- 17 maximumscore 3**
- Een redenering als:
- Bij gebruik van tweemaal dezelfde sudoku zou in het meest linkse vakje van de bovenste rij dezelfde vorm moeten staan als in het 6e vakje van de tweede rij 2
  - Dit is niet het geval in figuur 1 dus hij heeft twee verschillende sudoku's gebruikt 1
- 18 maximumscore 3**
- De juiste vorm (een 'linkeronderboogje') tekenen in de figuur 1
  - In de meest rechtse kolom ontbreken 4 (geel) en 1 (donkerrood), in de onderste rij ontbreken 7 (donkerblauw) en 1 (donkerrood) 1
  - Het vakje rechtsonder moet dus donkerrood (of kleur 1) zijn 1

## Craps

### 19 maximumscore 4

- $P(7) = \frac{6}{36}$  en  $P(11) = \frac{2}{36}$  1
- $P(\text{winst}) = \frac{8}{36}$  1
- Voor 2, 3 en 12 zijn de kansen respectievelijk  $\frac{1}{36}$ ,  $\frac{2}{36}$  en  $\frac{1}{36}$  1
- $P(\text{verlies}) = \frac{4}{36}$  (dus de kans op winst is inderdaad twee keer zo groot als de kans op verlies) 1

### 20 maximumscore 4

- $P(4) = \frac{3}{36}$  1
- $P(\text{geen 4 en geen 7}) = \frac{27}{36}$  1
- Het oplossen van de vergelijking  $p = \frac{3}{36} + \frac{27}{36} \cdot p$  1
- Het antwoord:  $p = \frac{1}{3}$  (of 0,33 (of nauwkeuriger)) 1

### 21 maximumscore 3

- De kans dat de shooter verliest, is  $\frac{251}{495}$  1
- $E(\text{winst voor de bank}) = \frac{251}{495} \cdot 10 - \frac{244}{495} \cdot 10$  1
- De verwachtingswaarde van de winst voor de bank per spelletje is €0,14 1

## 5 Inzenden scores

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

Zend de gegevens uiterlijk op 26 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.