

# Correctievoorschrift HAVO

# 2017

tijdvak 1

**oud programma**

**wiskunde A**

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren 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 aspecten 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 deze 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 79 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn verder 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 de 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
-------	----------	--------

### Distributieriem

#### 1 maximumscore 3

- De kans dat de levensduur korter is dan 60 000 km moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de normale verdelingsfunctie op de GR berekend kan worden (met  $m = 91\,000$  en  $s = 10\,000$ ) 1
- Het antwoord: 0,00097 (of 0,09676%) 1

#### *Opmerking*

*De verschillende typen GR geven niet alle hetzelfde antwoord. Als afgeronde percentages kunnen 0,09676 en 0,09677 voorkomen.*

#### 2 maximumscore 3

- Het gebruiken van de waarde 0,10 voor de grenswaarde 1
- Beschrijven hoe de normale verdelingsfunctie op de GR kan worden gebruikt om de grenswaarde te berekenen 1
- Het antwoord: 78 000 (km) (of nauwkeuriger) 1

#### 3 maximumscore 4

- De kans dat de distributieriem defect raakt, is 0,02 1
- $E(\text{kosten zonder vervanging}) = (0 \cdot 0,98 + ) 2200 \cdot 0,02$  1
- Dit geeft als antwoord 44 (euro) 1
- Dit is minder dan 505 (euro) dus ze zal de riem niet preventief laten vervangen 1

#### 4 maximumscore 5

- $E(\text{kosten zonder vervanging}) = 2200 \cdot p$  1
- De vergelijking  $2200 \cdot p = 505$  moet opgelost worden 1
- Hieruit volgt  $p \approx 0,23$  1
- Deze kans opzoeken in tabel 1 bij 70 000 gereden kilometers 1
- Het antwoord: (ongeveer of iets minder dan) 14 000 (km) 1

#### *Opmerking*

*Als gewerkt wordt met 60 000 km, dan voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.*

## Kleurentorentjes

### 5 maximumscore 3

- De kans om niet blauw te gooien is  $\frac{5}{6}$  1
- De kans dat Chris na drie beurten geen blauw heeft, is  $\left(\frac{5}{6}\right)^3$  1
- Het antwoord: 0,58 (of 58%) (of nauwkeuriger of  $\frac{125}{216}$ ) 1

### 6 maximumscore 4

- De kans op het gooien van achtereenvolgens blauw, groen, willekeurige kleur is  $\left(\frac{1}{6}\right)^2$  (of  $\left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{6} + \left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \frac{5}{6}$ ) 1
- De kans op het gooien van achtereenvolgens blauw, niet groen, groen is  $\left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \frac{5}{6}$  1
- De kans op het gooien van achtereenvolgens niet blauw, blauw, groen is  $\left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \frac{5}{6}$  1
- Optellen geeft het antwoord: 0,07 (of 7%) (of nauwkeuriger) 1

of

- De kans dat oma eerst twee keer wel en dan één keer niet een kraal mag plaatsen (of een andere benoemde volgorde) is  $\left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \frac{5}{6}$  1
- De kans dat ze twee keer een kraal mag plaatsen is  $3 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \frac{5}{6}$  1
- De kans dat ze drie keer een kraal mag plaatsen is  $\left(\frac{1}{6}\right)^3$  1
- Optellen geeft het antwoord: 0,07 (of 7%) (of nauwkeuriger) 1

of

- Het aantal keer  $X$  dat oma een kraal mag plaatsen, is binomiaal verdeeld met  $n = 3$  en  $p = \frac{1}{6}$  1
- $P(X \geq 2)$  moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,07 (of 7%) (of nauwkeuriger) 1

### 7 maximumscore 3

- De kans is  $(1 \cdot) \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{6}$  2
- Het antwoord: 0,56 (of 56%) (of nauwkeuriger of  $\frac{5}{9}$ ) 1

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

**8 maximumscore 5**

- Bij de beschreven mogelijkheid is de kans  $\frac{4}{6} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{2}{6} \cdot \frac{1}{6}$  1
- Ook N-W-N-W en W-N-N-W zijn mogelijkheden 1
- Bij mogelijkheid N-W-N-W is de kans  $\frac{4}{6} \cdot \frac{2}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6}$  1
- Bij mogelijkheid W-N-N-W is de kans  $\frac{2}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6}$  1
- Het optellen van deze kansen geeft het antwoord 0,09 (of 9%) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*Als de uitkomst wordt gevonden door de kans op één mogelijkheid met 3 te vermenigvuldigen, dan voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.*

## Smartphones

---

**9 maximumscore 4**

- Van de Cute 2 werden 2 miljoen exemplaren verkocht in 26 dagen, dat is 1 miljoen exemplaren per 13 dagen 1
- (de eerste tien miljoen exemplaren werden verkocht in)  $56 + 13 \cdot 7$  (dagen) 1
- Dat geeft 147 (dagen) 1
- Het antwoord:  $(147 - 138 =) 9$  (dagen) 1

**10 maximumscore 4**

- De groeifactor per 59 dagen is  $\frac{10}{1}$  (of 10) 1
- De groeifactor per dag is  $10^{\frac{1}{59}}$  1
- Dat is ongeveer 1,04 1
- Het antwoord: 4(%) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*Ook andere gegevens van de Cute 3 mogen gebruikt worden.*

**11 maximumscore 4**

- In de grafiek of de tabel moet gezocht worden waar de toename van de penetratiegraad het grootst is 1
- De toenames van  $t = 6$  naar  $t = 7$ , van  $t = 7$  naar  $t = 8$  en van  $t = 8$  naar  $t = 9$  zijn respectievelijk 16, 17 en 15 1
- De grootste toename vindt plaats van  $t = 7$  naar  $t = 8$  1
- Het antwoord: 2012 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>12</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• 1 januari 2014 komt overeen met $t = 9$	1
	• Dan is $P \approx 77$	1
	• $\frac{10}{77} \cdot 100$ (is de grootte van de doelgroep in miljoenen)	1
	• Het antwoord: 13 miljoen (of nauwkeuriger)	1
<b>13</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• Als $t$ heel groot wordt, wordt $0,494^t$ vrijwel 0 (want de groeifactor is kleiner dan 1)	1
	• Dan (wordt $173 \cdot 0,494^t$ vrijwel 0 en) wordt de noemer vrijwel 1	1
	• Dan deel je 100 door ongeveer 1, dus wordt $P$ vrijwel 100 (en dan gebruikt vrijwel iedereen in de doelgroep een smartphone)	1
	of	
	• Aangetoond moet worden dat $P$ vrijwel 100 wordt voor grote waarden van $t$	1
	• Beschrijven hoe dit met een plot of tabel op de GR kan worden gedaan	2



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

## Giflozing

- 14 maximumscore 3**
- $t = 3,75$  1
  - $p = 1,35$  1
  - $C \approx 135$  (mg per liter) (of nauwkeuriger) 1
- 15 maximumscore 3**
- Invullen van  $t = x$  in de formule van  $p$  1
  - Dit geeft  $p = 0$  1
  - $0,37^0 = 1$ , dus  $C_{\max} = \frac{1000}{\sqrt{t}} \cdot 1$ , dus  $C_{\max} = \frac{1000}{\sqrt{t}}$  1
- 16 maximumscore 4**
- De vergelijking  $\frac{1000}{\sqrt{t}} = 80$  moet worden opgelost 1
  - Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost 1
  - $t = 156,25$  uur 1
  - Het antwoord: 6,5 (dag) 1
- of
- De vergelijking  $\frac{1000}{\sqrt{t}} = 80$  moet worden opgelost 1
  - $\sqrt{t} = 12,5$  1
  - $t = 156,25$  uur 1
  - Het antwoord: 6,5 (dag) 1
- 17 maximumscore 5**
- De vergelijking  $\frac{1000}{\sqrt{t}} \cdot 0,37^{\frac{(25-t)^2}{t}} = 65$  moet worden opgelost 1
  - Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost 1
  - De oplossing  $t \approx 20,0$  1
  - De oplossing  $t \approx 30,6$  1
  - Het zwemverbod duurt 11 uur (of nauwkeuriger) 1

## Smurfen

### 18 maximumscore 6

- Het aantal klantenbezoeken in februari 2008 is 559 miljoen : 21,55 1
- Dit is (ongeveer) 25,94 miljoen 1
- De omzet in februari 2007 is 559 miljoen : 1,079 ( $\approx$  518 miljoen) (euro) 1
- Het aantal klantenbezoeken in februari 2007 is 518 miljoen : 20,25 1
- Dit is (ongeveer) 25,58 miljoen 1
- Het antwoord: 0,4 miljoen (klantenbezoeken) (of nauwkeuriger) (méér dan in februari 2007) 1

#### *Opmerking*

*Als door tussentijds afronden op 1 decimaal het eindantwoord 0,3 miljoen gevonden is, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

### 19 maximumscore 4

- Er zijn  $6!$  rangschikkingen met 6 smurfen 1
- De brilsmerfen zijn hetzelfde, dus elk rijtje wordt nu dubbel geteld 1
- Het aantal rangschikkingen is dus  $\frac{6!}{2} = 360$  1
- (dat is minder dan 365 dus) Leonie heeft ongelijk 1

### 20 maximumscore 5

- €63,50 geeft 4 smurfen 1
- $P(\text{compleet}) = 1 - P(\text{geen enkele Muzieksmurf})$  1
- $P(\text{geen Muzieksmurf}) = \frac{14}{15}$  1
- $P(\text{compleet}) = 1 - \left(\frac{14}{15}\right)^4$  1
- Het antwoord: 0,24 (of 24%) (of nauwkeuriger) 1

of

- €63,50 geeft 4 smurfen 1
- $P(\text{compleet}) = 1 - P(\text{geen enkele Muzieksmurf})$  1
- Het aantal Muzieksmerfen is binomiaal verdeeld met  $n = 4$  en  $p = \frac{1}{15}$  1
- Beschrijven hoe het antwoord met de GR gevonden kan worden 1
- Het antwoord: 0,24 (of 24%) (of nauwkeuriger) 1

## 5 Aanleveren scores

---

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste 5 kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 30 mei.

Ook na 30 mei kunt u nog tot 14 juni gegevens voor Cito accorderen. Alle gegevens die vóór 14 juni zijn geaccordeerd, worden meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in de webbased versie van Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

### **tweede tijdvak**

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.