

# Correctievoorschrift HAVO

# 2016

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 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 gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

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

### Vertrouwen

**1 maximumscore 3**

- Aflezen: 6 landen 1
- $\frac{6}{16} \cdot 100\%$  1
- Het antwoord: 38(%) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*Als gerekend wordt met 17 landen, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.*

**2 maximumscore 3**

Oostenrijk, Duitsland, Denemarken, Finland, Nederland, Noorwegen, Zweden en Verenigd Koninkrijk

*Opmerkingen*

- *Bij elk foutief of ontbrekend land 1 scorepunt in mindering brengen.*
- *Wanneer afkortingen van de landen worden opgeschreven in plaats van de volledige landsnamen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

**3 maximumscore 6**

- Aflezen dat het sociale vertrouwen in Nederland 62(%) is (of  $p = 0,62$ ) 1
- 80% komt overeen met 20 ondervraagden 1
- Het aantal ondervraagden  $X$  dat antwoord (a) kiest, is binomiaal verdeeld met  $n = 25$  en  $p = 0,62$  1
- $P(X \geq 20) = 1 - P(X \leq 19)$  1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,05 (of 5%) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerkingen*

- *Als voor het sociale vertrouwen in Nederland van de verticale as de waarde 48(%) is afgelezen, dan voor deze vraag maximaal 5 scorepunten toekennen.*
- *Voor het aflezen uit de grafiek geldt een marge van 1, ook als van de verticale as is afgelezen.*
- *Als voor  $p$  de waarde  $\frac{1}{3}$  wordt gebruikt, dan voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.*

## Samen tegen de raaf

### 4 maximumscore 3

- De kans op het gooien van 'raaf' is  $\frac{1}{6}$  1
  - De kans dat de drie kinderen allemaal 'raaf' gooien, is  $(\frac{1}{6})^3$  1
  - Het antwoord: 0,005 (of 0,463%) 1
- of
- Het aantal keren  $X$  dat 'raaf' gegooid wordt, is binomiaal verdeeld met  $n = 3$  en  $p = \frac{1}{6}$  1
  - Beschrijven hoe  $P(X = 3)$  berekend kan worden 1
  - Het antwoord: 0,005 (of 0,463%) 1

### 5 maximumscore 3

- Het aantal keren  $X$  dat 'raaf' gegooid wordt, is binomiaal verdeeld met  $n = 15$  en  $p = \frac{1}{6}$  1
- Beschrijven hoe  $P(X \leq 2)$  berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,53 (of 53%) (of nauwkeuriger) 1

### 6 maximumscore 3

- De kans dat Sibren geel of 'mandje' gooit, is  $\frac{2}{6}$  1
  - De kans dat Sibren een kaartje met een peer omdraait, is  $\frac{4}{16}$  1
  - De gevraagde kans is  $\frac{2}{6} \cdot \frac{4}{16} = \frac{1}{12}$  (of 0,08 of 8% (of nauwkeuriger)) 1
- of
- De kans dat Sibren geel gooit en daarna een kaartje met een peer omdraait, is  $\frac{1}{6} \cdot \frac{4}{16}$  1
  - De kans dat Sibren 'mandje' gooit en daarna een kaartje met een peer omdraait, is  $\frac{1}{6} \cdot \frac{4}{16}$  1
  - De gevraagde kans is  $\frac{1}{6} \cdot \frac{4}{16} + \frac{1}{6} \cdot \frac{4}{16} = \frac{1}{12}$  (of 0,08 of 8% (of nauwkeuriger)) 1

Vraag	Antwoord	Scores
7	<b>maximumscore 3</b>	
	• Vier kaartjes kunnen in $4! = 24$ mogelijke volgordes liggen	1
	• Door de twee kaartjes met een peer is het gevraagde aantal volgordes twee keer zo klein	1
	• Het antwoord: 12 (mogelijke volgordes)	1
	of	
	• De twee kaartjes met een peer kunnen op $\binom{4}{2} (= 6)$ plaatsen liggen	1
	• Door de kers en de pruim is het gevraagde aantal volgordes twee keer zo groot	1
	• Het antwoord: 12 (mogelijke volgordes)	1
	of	
	• Alle mogelijke volgordes opschrijven	2
	• Het antwoord: 12 (mogelijke volgordes)	1
	of	
	• De kers (of de pruim) kan op vier plaatsen liggen, de pruim (of de kers) kan dan nog op drie plaatsen liggen, de rest moet peer zijn	2
	• Het antwoord: $(4 \cdot 3 =) 12$ (mogelijke volgordes)	1

*Opmerking*

*Bij de derde oplossingsmethode voor elke vergeten of foutieve mogelijkheid 1 scorepunt in mindering brengen.*

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

**8 maximumscore 4**

- In de vierde beurt wordt 'raaf' gegooid en ook in één van de eerste drie beurten 1
  - De kans dat in één van de eerste drie beurten 'raaf' wordt gegooid, is  $\binom{3}{1} \cdot \frac{1}{6} \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^2$  1
  - De gevraagde kans is  $\binom{3}{1} \cdot \frac{1}{6} \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{6}$  1
  - Het antwoord: 0,06 (of 6%) (of nauwkeuriger) 1
- of
- De mogelijkheden zijn: RNNR, NRNR, NNRR 1
  - De kans op elk van deze mogelijkheden is  $\left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^2$  1
  - Het optellen van deze kansen (of het vermenigvuldigen van één kans met 3) 1
  - Het antwoord: 0,06 (of 6%) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerkingen*

- *Als bij de eerste oplossingsmethode de kans is berekend op twee successen bij een binomiale verdeling met  $n = 4$  en  $p = \frac{1}{6}$ , dan voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.*
- *Als bij de tweede oplossingsmethode één mogelijkheid ontbreekt, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen; als twee mogelijkheden ontbreken, maximaal 1 scorepunt toekennen; als vier of meer mogelijkheden zijn opgeschreven, maximaal 2 scorepunten toekennen.*



## Start to Run

### 9 maximumscore 4

- (In de tekening is te zien dat) de training is: 15 minuten hardlopen, 2 minuten wandelen, 15 minuten hardlopen en 2 minuten wandelen 1
- ( $15 \cdot 140 = 2100$  en  $2 \cdot 50 = 100$ , dus) de grafiek gaat door de punten  $(15, 2100)$  en  $(17, 2200)$  1
- De grafiek gaat door de punten  $(32, 4300)$  en  $(34, 4400)$  1
- $(0, 0)$  en de opeenvolgende punten zijn verbonden door lijnstukken 1

### 10 maximumscore 3

- Elke minuut hardlopen wordt  $\frac{9}{60} = 0,15$  km afgelegd (dus het aantal km hardlopen is  $0,15 \cdot H$ ) 1
- Elke minuut wandelen wordt  $\frac{0,15}{2,5} = 0,06$  km afgelegd (of  $\frac{\frac{9}{60}}{2,5} = 0,06$ ) (of  $0,06 \cdot 2,5 = 0,15$ ) (dus het aantal km wandelen is  $0,06 \cdot W$ ) 1
- De totale afgelegde afstand is de som van het aantal km hardlopen en het aantal km wandelen (dus  $A = 0,15 \cdot H + 0,06 \cdot W$ ) 1

### 11 maximumscore 3

- Op de eerste trainingsdag van week 1 geldt  $H = 9$  en  $W = 9$ , dus  $A = 0,15 \cdot 9 + 0,06 \cdot 9 = 1,89$  1
- Op de laatste trainingsdag van week 10 geldt  $A = 0,15 \cdot 30 (+0,06 \cdot 0) = 4,5$  (of  $A = 9 : 2 = 4,5$ ) 1
- Het antwoord:  $(4,5 - 1,89) \cdot 1000 = 2610$  (meter) 1

### 12 maximumscore 3

- $A = 0,15 \cdot H + 0,06 \cdot (60 - H)$  1
- $A = 0,15 \cdot H + 3,6 - 0,06 \cdot H$  1
- Het antwoord:  $A = 0,09 \cdot H + 3,6$  1

## Door de Westerscheldetunnel

### 13 maximumscore 4

- Er zijn  $200 \cdot 2 = 400$  passages 1
- Bij het standaardtarief kost het  $400 \cdot 5 = 2000$  (euro) 1
- Met de t-tag kost het  $150 \cdot 3,80 + 250 \cdot 3,05 = 1332,50$  (euro) 1
- Het antwoord: 667,50 (euro) (of 668 (euro)) 1

#### *Opmerking*

*Als gerekend wordt met 200 passages in plaats van 400, dan voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.*

### 14 maximumscore 5

- Voor het eerste gedeelte geldt de formule  $K = 3,8 \cdot p$  1
- Voor het tweede gedeelte geldt  $K = 3,05 \cdot p + b$  1
- Berekenen van de coördinaten van het punt (150,570) 1
- Dit geeft de vergelijking  $3,05 \cdot 150 + b = 570$  1
- Voor het tweede gedeelte geldt de formule  $K = 3,05 \cdot p + 112,5$  1

### 15 maximumscore 3

- $K_{\text{zonder btw}} = \frac{11,15 \cdot p + 412,5}{1,21}$  1
- $a = 9,21$  1
- $b = 340,91$  1

of

- Zowel de variabele als de vaste kosten moeten gedeeld worden door 1,21 1
- $a = 11,15 : 1,21 = 9,21$  1
- $b = 412,5 : 1,21 = 340,91$  1

of

- $K_{\text{zonder btw}} = \frac{11,15 \cdot p + 412,5}{1,21}$  1
- $K_{\text{zonder btw}} = 9,21 \cdot p + 340,91$  2

#### *Opmerking*

*Als niet gedeeld wordt door 1,21 (maar vermenigvuldigd wordt met 0,79), dan voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.*

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

**16 maximumscore 4**

- Periode januari – april:  $\binom{17}{2}$  (manieren) 1
- Periode september – december:  $\binom{18}{2}$  (manieren) 1
- Het vermenigvuldigen van deze aantallen 1
- Het antwoord: 20 808 (manieren) 1

*Opmerkingen*

- *Als wordt opgeteld in plaats van vermenigvuldigd, dan voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.*
- *Als permutaties (17·16 respectievelijk 18·17) in plaats van combinaties worden gebruikt, dan voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.*

## De ideale bureaustoel

### 17 maximumscore 3

- De kans dat de zithoogte tussen 42,0 (cm) en 50,0 (cm) ligt, moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de normaleverdelingsfunctie met gemiddelde 46,0 en standaardafwijking 3,8 op de GR berekend kan worden 1
- Deze kans is 0,707 (of nauwkeuriger), dus het percentage kan onmogelijk groter dan 71% zijn 1

### 18 maximumscore 4

- Van 5% van de mensen is de ideale zithoogte te laag 1
- Beschrijven hoe met de normaleverdelingsfunctie met gemiddelde 46,0 en standaardafwijking 3,8 op de GR de minimale zithoogte berekend kan worden 1
- De minimale zithoogte is 39,75 (cm) en het verschil tussen gemiddelde 46,0 (cm) en minimale zithoogte is  $(46,0 - 39,75 =) 6,25$  (cm) 1
- Het antwoord: de gasveer heeft een lengte van  $2 \cdot 6,25 = 12,5$  (cm) 1

of

- Van 5% van de mensen is de ideale zithoogte te laag, van 5% is de ideale zithoogte te hoog 1
- Beschrijven hoe met de normaleverdelingsfunctie met gemiddelde 46,0 en standaardafwijking 3,8 op de GR de minimale en maximale zithoogte berekend kunnen worden 1
- De minimale zithoogte is 39,75 (cm) en de maximale zithoogte is 52,25 (cm) 1
- Het antwoord: de gasveer heeft een lengte van  $(52,25 - 39,75 =) 12,5$  (cm) 1

of

- De kans dat de zithoogte tussen  $46 - x$  en  $46 + x$  zit, is 90% (of 0,9) 1
- Beschrijven hoe de waarde van  $x$  met de normaleverdelingsfunctie met gemiddelde 46,0 en standaardafwijking 3,8 op de GR berekend kan worden 1
- Dit geeft  $x = 6,25$  1
- Het antwoord: de gasveer heeft een lengte van  $2 \cdot 6,25 = 12,5$  (cm) 1

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

**19 maximumscore 3**

- Beschrijven hoe met de normaleverdelingsfunctie met gemiddelde 46,0 en standaardafwijking 3,8 op de GR het percentage kan worden berekend met linkergrens 34,0 en rechtergrens 58,0 1
- Dit geeft 99,8% (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: (dat is meer dan 99% dus) de ontwerper heeft gelijk 1

of

- Beschrijven hoe met de normaleverdelingsfunctie met gemiddelde 46,0 en standaardafwijking 3,8 op de GR voor elk van de drie varianten het percentage kan worden berekend 1
- $14,55\% + 70,7\% + 14,55\% = 99,8\%$  (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: (dat is meer dan 99% dus) de ontwerper heeft gelijk 1

of

- Volgens een van de vuistregels van de normale verdeling ligt meer dan 99% van de waarnemingen minder dan 3 keer de standaarddeviatie van het gemiddelde af 1
- Dit geeft lengtes van  $46,0 - 3 \cdot 3,8 = 34,6$  (cm) tot  $46,0 + 3 \cdot 3,8 = 57,4$  (cm) 1
- De stoelen kunnen nog lager dan 34,6 (cm) en hoger dan 57,4 (cm) worden ingesteld, dus de ontwerper heeft gelijk 1

*Opmerking*

*Als bij de tweede oplossingsmethode door tussentijds afronden van de drie kansen op 1 decimaal het antwoord 99,7% wordt gevonden, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

## Opslag van radioactief afval

### 20 maximumscore 4

- De groeifactor per 30 jaar is 0,5 1
- De groeifactor per jaar is  $0,5^{\frac{1}{30}}$  1
- De groeifactor per jaar is 0,98 (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 2(%) (of nauwkeuriger) 1

of

- Voor de groeifactor  $g$  per jaar geldt:  $(100 \cdot g^{30} = 50, \text{ dus } g^{30} = 0,5)$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden 1
- De groeifactor per jaar is 0,98 (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 2(%) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*Voor het antwoord  $-2(\%)$  geen scorepunten in mindering brengen.*

### 21 maximumscore 3

- Tienmaal halveren geeft als groeifactor  $0,5^{10}$  1
- De groeifactor per 300 jaar is ongeveer  $9,8 \cdot 10^{-4}$  of 0,001 1
- Het antwoord: 0,1(%) (of nauwkeuriger) 1

of

- De beginstraling die 100% is, moet tienmaal gehalveerd worden 1
- De berekening  $100 \cdot 0,5^{10}$  1
- Het antwoord: 0,1(%) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*Als gerekend wordt met de bij vraag 20 berekende groeifactor per jaar, dan hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

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

**22 maximumscore 5**

- Van de straling die door het staal wordt doorgelaten moet  $\frac{5}{8}$  deel door het beton worden doorgelaten 1
  - Dat is 62,5% 1
  - De vergelijking  $\frac{100}{1,021^d} = 62,5$  moet worden opgelost 1
  - Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost 1
  - Het antwoord: 23 (cm) 1
- of
- $0,08 \cdot \frac{100}{1,021^d}$  is het percentage van de straling dat door het staal en het beton samen wordt doorgelaten 2
  - De vergelijking  $0,08 \cdot \frac{100}{1,021^d} = 5$  moet worden opgelost 1
  - Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost 1
  - Het antwoord: 23 (cm) 1

*Opmerking*

*Als in de eerste oplossingsmethode  $\frac{100}{1,021^d} = 0,625$  of in de tweede*

*oplossingsmethode  $8 \cdot \frac{100}{1,021^d} = 5$  wordt opgelost, voor deze vraag maximaal*

*4 scorepunten toekennen.*

## 5 Inzenden scores

---

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

Zend de gegevens uiterlijk op 1 juni 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.