

wiskunde-examens.nl heeft de aanvulling op dit correctievoorschrift in dit correctievoorschrift verwerkt.

tijdvak 2

Het correctievoorschrift in dit document is dus helemaal juist.

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 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 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** *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

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** *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

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 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

*Verduidelijking*

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

*Een fout*

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.  
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

### 3 Vakspecifieke regels

---

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regel(s) 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.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

## 4 Beoordelingsmodel

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

### Kieviten

#### 1 maximumscore 4

- De groeifactor per jaar is 0,97 1
- De groeifactor per 20 jaar is  $0,97^{20}$  1
- De groeifactor per 20 jaar is 0,543... 1
- Het antwoord: 46(%) 1

*Opmerking*

*Als gerekend wordt met  $0,97 \cdot 20$ , voor deze vraag 1 scorepunt toekennen.*

#### 2 maximumscore 4

- De vergelijking  $0,95^t = 0,5$  ( $t$  in jaren,  $t = 0$  in 2010) moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing:  $t = 13,5\dots$  (jaar) 1
- Het antwoord: in 2024 1

of

- De vergelijking  $0,95^t = 0,5$  ( $t$  in jaren,  $t = 0$  in 2010) moet worden opgelost 1
- $0,95^{13} = 0,51\dots$  1
- $0,95^{14} = 0,48\dots$  1
- Het antwoord: in 2024 1

#### 3 maximumscore 4

- In dat jaar (1992) is het aantal kieviten 130 000 1
- De trendlijn geeft aan 80 000 1
- De afwijking is  $\frac{130\,000 - 80\,000}{80\,000} \cdot 100(\%)$  1
- Het antwoord: 63(%) 1

*Opmerking*

*Bij het aflezen is een marge van 2000 kieviten toegestaan.*

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

**4 maximumscore 4**

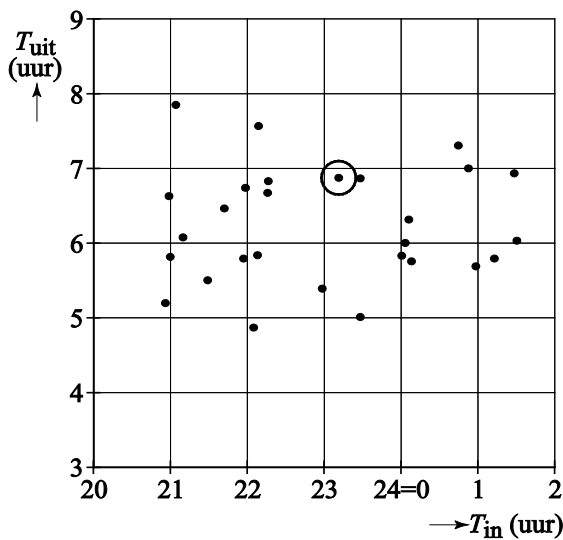
- De aantallen aflezen, in 2000: 80 000 en in 2015: 69 000 (kieviten) 1
- De afname per jaar is  $\frac{80\,000 - 69\,000}{15} = 733,...$  (kieviten) 1
- In 2021 zijn er dus  $69\,000 - 6 \cdot 733,...$  (kieviten) 1
- Het antwoord: 65 000 (kieviten) 1

*Opmerking*

*Bij het aflezen is een marge van 2000 kieviten toegestaan.*

## Slaaponderzoek bij de San

**5 maximumscore 2**



Het juiste punt in het spreidingsdiagram aangeven.

*Opmerking*

*Als in plaats van het correcte punt het punt meteen rechts van het juiste punt is gemarkeerd, voor deze vraag 1 scorepunt toekennen.*

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

**6 maximumscore 3**

- De spreidingsbreedte van  $T_{\text{in}}$  is  $(24+1,5) - 20,9 = 4,6$  (uur) 1
- De spreidingsbreedte van  $T_{\text{uit}}$  is  $7,8 - 4,9 = 2,9$  (uur) 1
- $\frac{4,6}{2,9} = 1,58\dots$ , dus het antwoord is 1,6 1

*Opmerkingen*

- *De tijdstippen mogen afgelezen worden met een marge van 0,1 uur.*
- *De beide spreidingsbreedtes mogen ook uitsluitend met behulp van opmeten zijn bepaald.*

**7 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juist antwoord:

- Conclusie I: de punten liggen niet op of rond een schuine lijn (of kromme) (dus is er geen verband tussen  $T_{\text{in}}$  en  $T_{\text{uit}}$ ) 2
- Conclusie II: voor een normale verdeling zouden er in het midden meer punten moeten liggen dan aan de randen en dat is niet zo (dus  $T_{\text{in}}$  is niet normaal verdeeld) 2

*Opmerking*

*Voor beide antwoordelementen mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.*

**8 maximumscore 4**

- Als hij om 21 uur naar bed zou gaan mag hij pas vanaf 6 uur opstaan, als hij om 22 uur naar bed zou gaan mag hij pas vanaf 7 uur opstaan 1
- Het tekenen van de lijn door (21, 6) en (22, 7) 1
- Het inzicht dat het aantal punten boven of op de lijn geteld moet worden 1
- Het antwoord: 3 (nachten) 1

*Opmerkingen*

- *Voor het antwoord 11 (of 10) (nachten), doordat het aantal punten boven of op de lijn door (21, 5) en (22, 6) is geteld, maximaal 3 scorepunten toekennen.*
- *Als door middel van het berekenen van de slaaptijd bij een aantal verschillende punten tot het antwoord 3 (nachten) is gekomen, zonder dat dit voor alle punten is berekend of zonder een sluitend argument waarom het juiste antwoord 3 is, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.*



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

**9 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste uitleg:

- Bij I: de boxen overlappen elkaar niet, dus je kunt inderdaad op grond van figuur 3 concluderen dat het verschil groot is 2
- Bij II: gemiddeldes kun je niet aflezen in een boxplot, dus je kunt deze conclusie niet trekken op grond van figuur 3 2

*Opmerkingen*

- *De argumentatie en de conclusie moeten met elkaar in overeenstemming zijn.*
- *Voor beide antwoordelementen mogen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.*

## Bandbreedte

---

**10 maximumscore 3**

- Aflezen op hoogte  $B = 300$ : 500 Mbit duurt 1,7 (seconden) 1
- Aflezen op hoogte  $B = 300$ : 1000 Mbit duurt 3,3 (seconden) 1
- Het antwoord:  $(3,3 - 1,7 =) 1,6$  (seconden) 1

*Opmerkingen*

- *Bij het aflezen van de verwerkingstijden is een marge van 0,1 seconde toegestaan.*
- *Het verschil in verwerkingstijd bij  $B = 300$  mag ook uitsluitend met behulp van opmeten zijn bepaald.*

**11 maximumscore 3**

- De formule is van de vorm  $B = \frac{\text{constante}}{T}$  1
- Het invullen van een punt op de grafiek, bijvoorbeeld  $500 = \frac{\text{constante}}{2}$  1
- Het antwoord:  $B = \frac{1000}{T}$  1

**12 maximumscore 3**

- Doorsneegebruikers: 900 (Mbit/dag) in maand 4 van jaar 2017 1
- Achterblijvers: 900 (Mbit/dag) in maand 8 van jaar 2019 1
- Het antwoord: 2 jaar en 4 maanden 1

*Opmerking*

*Bij het aflezen is een marge van 1 maand toegestaan.*

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

**13 maximumscore 5**

- Het aflezen van twee punten per grafiek 1
- Het berekenen van de jaarlijkse groeifactor voor de achterblijvers 1
- Het berekenen van de jaarlijkse groeifactor voor de vernieuwers 1
- De constatering dat deze (bij benadering) hetzelfde zijn 1
- De conclusie dat (daarmee ook de jaarlijkse groeipercentages gelijk zijn en) de lezer dus ongelijk heeft 1

of

- Het aflezen van twee punten per grafiek over een interval van gelijke breedte 1
- Het berekenen van de groeifactor voor de achterblijvers over dit interval 1
- Het berekenen van de groeifactor voor de vernieuwers over dit interval 1
- De constatering dat deze (bij benadering) hetzelfde zijn 1
- De conclusie dat daarmee ook de jaarlijkse groeipercentages gelijk zijn en de lezer dus ongelijk heeft 1

of

- In de figuur lopen de lijnen van de achterblijvers en de vernieuwers evenwijdig 2
- Bij evenwijdige lijnen op enkellogaritmisch papier is er sprake van gelijke (jaarlijkse) groeifactoren (of groeipercentages) 2
- De conclusie: de lezer heeft ongelijk 1

*Opmerking*

*In het derde antwoordalternatief mogen voor het eerste en tweede antwoordelement elk uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.*

## Nierfunctie

### 14 maximumscore 3

- Thomas:  $GFR = \frac{(140-45) \cdot 78}{0,81 \cdot 95} (= 96,29\dots)$  1
- Julia:  $GFR = 0,85 \cdot \frac{(140-45) \cdot 69}{0,81 \cdot 95} (= 72,40\dots)$  1
- Het antwoord:  $(96,29\dots - 72,40\dots) = 24$  (ml per minuut) 1

### 15 maximumscore 3

- $L$  wordt groter, (dus de teller van de breuk wordt kleiner,) dus hierdoor zou de  $GFR$  kleiner worden 1
- De  $GFR$  wordt groter, dus dit betekent dat  $K$  kleiner wordt 1
- Bij een kleinere hoeveelheid kreatinine hoort een betere nierfunctie 1

### 16 maximumscore 3

- $GFR = \frac{(140-40) \cdot 80}{0,81 \cdot K}$  1
- $GFR = \frac{8000}{0,81} \cdot \frac{1}{K}$  1
- $GFR = 9877 \cdot K^{-1}$  1

### 17 maximumscore 4

- Voor Klaas geldt:  $GFR = 32\,788 \cdot 95^{-1,154} \cdot 33^{-0,203} (= 84,17\dots)$  1
- De vergelijking  $\frac{(140-33) \cdot G}{0,81 \cdot 95} = 84,17\dots$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 61 (kg) 1

### 18 maximumscore 4

- De vergelijking  $24\,329 \cdot K^{-1,154} \cdot 56^{-0,203} = 60$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing is  $K = 89,6\dots$  1
- Het antwoord: (maximaal) 89 (micromol per liter) 1

## Elektrisch rijden

### 19 maximumscore 6

Voor benzine of diesel:

- In 2020 zijn er  $7725 + (7725 - 7482) = 7968$  ( $\times 1000$  personenauto's) 1

Voor lpg (gas):

- In 2020 zijn er  $165 - (203 - 165) = 127$  ( $\times 1000$  personenauto's) 1

Voor elektrisch en hybride gezamenlijk:

- De groeifactor per 4 jaar is  $\frac{211}{70} (= 3,01\dots)$  1
- In 2020 zijn er  $211 \cdot 3,01\dots = 636,\dots$  ( $\times 1000$  personenauto's) 1

De conclusie:

- Het gezamenlijk aandeel elektrische en hybride personenauto's in 2020 is dan  $\frac{636, \dots}{7968 + 127 + 636, \dots} \cdot 100 = 7,2\dots(\%)$  1
- Het gezamenlijk aandeel elektrische en hybride personenauto's in 2020 zal dus ten minste 5,2% zijn 1

## Compensatiescore

### 20 maximumscore 17

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

## 5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 24 juni.

## wiskunde A havo

## Centraal examen havo

Tijdvak 2

## Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor havo,

Bij het centraal examen wiskunde A havo:

Op **pagina 7**, bij **vraag 4** moet

- De aantallen aflezen, in 2000: 80 000 en in 2015: 69 000 (kieviten) 1
- De afname per jaar is  $\frac{80\,000 - 69\,000}{15} = 733,...$  (kieviten) 1
- In 2021 zijn er dus  $70\,000 - 6 \cdot 733,...$  (kieviten) 1
- Het antwoord: 66 000 (kieviten) 1

*Opmerking*

*Bij het aflezen is een marge van 2000 kieviten toegestaan.*

vervangen worden door:

- De aantallen aflezen, in 2000: 80 000 en in 2015: 69 000 (kieviten) 1
- De afname per jaar is  $\frac{80\,000 - 69\,000}{15} = 733,...$  (kieviten) 1
- In 2021 zijn er dus  $69\,000 - 6 \cdot 733,...$  (kieviten) 1
- Het antwoord: 65 000 (kieviten) 1

*Opmerking*

*Bij het aflezen is een marge van 2000 kieviten toegestaan.*

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde A havo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. P.J.J. Hendrikse,  
voorzitter