

# Correctievoorschrift VWO

# 2023

tijdvak 2

## wiskunde A

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

## 1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 3.21, 3.24 en 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020.

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 3.21 t/m 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020 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 examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator 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 examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijd aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommitteerde 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 gecommitteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommitteerde.
- 4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinator en de gecommitteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommitteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinator. 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 examinator 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 examinator en door de gecommitteerde 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. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste 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 examinator of de gecommitteerde 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 examinator en gecommitteerde (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 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.
- 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

### Herbouwkosten in Amsterdam

#### 1 maximumscore 2

- $H_{\text{twee}} = 1353,27$  (euro per  $\text{m}^2$ ) 1
- $1353,27 \cdot 180 = 243\,588,6$  (en dat is afgerond 243 600 (euro)) 1

#### 2 maximumscore 5

- ( $H_{\text{portiek}} = aV + b$  met)  $(a = \frac{2080 - 2429}{90 - 50} = -8,725)$  1
- (Bijvoorbeeld  $V = 50$  en  $H_{\text{portiek}} = 2429$  geeft)  $-8,725 \cdot 50 + b = 2429$ ,  
dus  $b = 2865,25$  (dus  $H_{\text{portiek}} = -8,725V + 2865,25$ ) 1
- Dus de herbouwkosten zijn  $(-8,725V + 2865,25) \cdot V$  1
- Beschrijven hoe het maximum van  $(-8,725V + 2865,25) \cdot V$  gevonden  
kan worden 1
- Het gevraagde antwoord is 235 200 (euro) 1

#### 3 maximumscore 4

- De vergelijkingen  $b \cdot g^{30} + 1375 = 3480$  en  $b \cdot g^{250} + 1375 = 1387$   
opstellen (of twee gelijkwaardige vergelijkingen) 1
- Hieruit volgt  $g^{220} = \frac{12}{2105}$  1
- Dit geeft  $g = (\frac{12}{2105})^{\frac{1}{220}} (= 0,97678..)$ , dus de gevraagde waarde van  $g$  is  
0,9768 1
- (Bijvoorbeeld)  $b \cdot 0,97678...^{30} = 2105$  geeft  $(b = \frac{2105}{0,97678...^{30}} = 4258,5...,$   
dus) de gevraagde waarde van  $b$  is 4259 1

*Opmerking*

*Als gerekend is met  $g^{220} = \frac{1387}{3480}$ , voor deze vraag maximaal 3 scorepunten  
toekennen.*

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

**4 maximumscore 4**

- De vergelijking  $(e^{-0,02359V+8,36} + 1375) \cdot V = (-5,63V + 2366,67) \cdot V$   
ofwel  $e^{-0,02359V+8,36} + 1375 = -5,63V + 2366,67$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft  $V = 94,5\dots$  en  $V = 157,7\dots$  1
- Het antwoord: vanaf 95 tot en met 157 ( $\text{m}^2$ ) 1

*Opmerking*

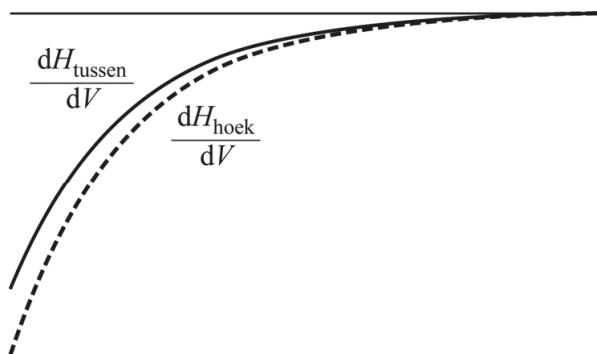
*Als gerekend is met de bij vraag 3 gevonden formule, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

**5 maximumscore 3**

- $e^{-0,02359V+8,36} = e^{8,36} \cdot e^{-0,02359V}$  1
- $e^{-0,02359V} = (e^{-0,02359})^V$  1
- De gevraagde waarden zijn  $b = 4273$  en  $a = 0,9767$  1

### 6 maximumscore 4

- $\frac{dH_{\text{hoek}}}{dV} = -0,02359e^{-0,02359V+8,36}$  1
- $\frac{dH_{\text{tussen}}}{dV} = -0,02398e^{-0,02398V+8,144}$  1
- Een schets van beide afgeleiden in één figuur (op het domein [30, 250]), waarbij duidelijk onderscheid is gemaakt tussen beide afgeleiden 1



- De grafiek van  $\frac{dH_{\text{hoek}}}{dV}$  ligt (op het domein [30, 250]) verder onder de  $V$ -as dan de grafiek van  $\frac{dH_{\text{tussen}}}{dV}$ , dus de mate waarin de herbouwkosten per m<sup>2</sup> afnemen, is groter bij hoekwoningen (dan bij tussenwoningen) 1

*Opmerkingen*

- Als de kettingregel niet is gebruikt, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.
- Als gerekend is met de afgeleide van de bij vraag 5 gevonden formule, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

## Groeimodellen

### 7 maximumscore 3

- Er geldt  $c = \frac{165}{500} (= 0,33)$  1
- Het inzicht dat gezocht moet worden naar de waarde van  $n$  waarvoor geldt  $P_n = 1$  1
- Het geven van ten minste de waarden  $P_4 = 0,885\dots$  en  $P_5 = 1,133\dots$ , dus na 5 jaar 1

of

- (Het is een meetkundige rij en)  $c = 0,33$  (dus de populatie kan worden beschreven met de formule  $P_n = 0,33 \cdot 1,28^n$ ) 1
- Het inzicht dat  $0,33 \cdot 1,28^n = 1$  moet worden opgelost 1
- Dit geeft  $n = 4,49\dots$ , dus na 5 jaar 1

### 8 maximumscore 3

- Beschrijven hoe  $P_2$  berekend kan worden 1
- $P_2 = 0,329\dots$  en dat komt overeen met 658 (of 659) edelherten 1
- Dat is dus een toename van 158 (of 159) edelherten 1

### 9 maximumscore 3

Een redenering als:

- Om  $P_n$  te berekenen moet je de drie getallen  $r$ ,  $P_{n-1}$  en  $1 - P_{n-1}$ , met elkaar vermenigvuldigen 1
- ( $P_{n-1}$  is een getal tussen 0 en 1, dus)  $1 - P_{n-1}$  is een getal tussen 0 en 1 1
- Omdat je steeds vermenigvuldigt met een getal tussen 0 en 1 zal de uitkomst steeds kleiner worden, en dus nadert de uitkomst ( $P_n$ ) op den duur naar 0 1

### 10 maximumscore 3

- Beschrijven hoe de gevraagde waarden kunnen worden berekend 1
- De ene waarde is 0,53 1
- De andere waarde is 0,78 1

## Unieke woorden

### 11 maximumscore 2

- $T = 21$  en  $U = 19$  ('woorden' en 'deze' komen twee keer voor) 1
- $(\frac{19}{21} \cdot 100 = 90,4\dots$  dus) het gevraagde percentage is 90 1

### 12 maximumscore 5

- Een kwart van het boek is  $(\frac{191740}{4} =) 47\,935$  woorden en  $\log(47\,935) = 4,68\dots$  1
- $47\,935$  zit  $(0,68\dots \cdot 4 =) 2,7$  cm rechts van 10 000 1
- Met behulp van de figuur de bijbehorende waarde aflezen op de verticale as 1
- Deze waarde is  $(10^{3+0,75} =) 5623$  1
- $(\frac{5623}{8842} \cdot 100 = 63,5\dots$  dus) het gevraagde percentage is 64 1

*Opmerkingen*

- Bij het aflezen is een marge van 1 mm toegestaan.
- Als de kandidaat geen gebruikmaakt van de logaritmische schaal op (een van) de assen, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

### 13 maximumscore 2

- $7432 < 10\,000$  (of:  $\log(7432) = 3,8\dots$ ) dus je moet links van de waarde  $\log(T) = 4$  kijken 1
- Daar liggen de grafiek en de stippellijn uit elkaar, dus de tekst voldoet niet aan de wet van Herdan-Heap 1

### 14 maximumscore 3

- De vergelijking  $\log(U) = 0,49 \log(1000\,000) + 1,64$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $(U = 38\,018,\dots$  dus) het gevraagde aantal is 38 000 1

### 15 maximumscore 4

- Uit  $\log(U) = 0,49 \log(T) + 1,64$  volgt  $U = 10^{0,49 \log(T) + 1,64}$  1
- Dit geeft  $U = 10^{\log(T^{0,49}) + 1,64}$  1
- Hieruit volgt  $U = T^{0,49} \cdot 10^{1,64}$  1
- $(10^{1,64} = 43,65\dots$  dus) de gevraagde waarde van  $c$  is 43,7 1

of

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

- Uit  $\log(U) = 0,49 \log(T) + 1,64$  volgt  $\log(U) = \log(T^{0,49}) + \log(10^{1,64})$  1
- Dit geeft  $\log(U) = \log(T^{0,49} \cdot 10^{1,64})$  1
- Hieruit volgt  $U = 10^{\log(T^{0,49})} \cdot 10^{1,64} = T^{0,49} \cdot 10^{1,64}$  1
- ( $10^{1,64} = 43,65\dots$  dus) de gevraagde waarde van  $c$  is 43,7 1

#### 16 maximumscore 4

- Het inzicht dat gebruik moet worden gemaakt van het verschil tussen  $U(T+50)$  en  $U(T)$  1
  - De vergelijking  $44(T+50)^{0,49} - 44T^{0,49} = 1$  moet worden opgelost 1
  - Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
  - Het antwoord: (dit geeft  $T = 883\,688,\dots$ , dus bij) 884 000 (woorden) 1
- of
- Het inzicht dat gebruik moet worden gemaakt van het verschil tussen  $U(T+50)$  en  $U(T)$  1
  - Een aanpak (met tabellen) waarbij in ieder geval gegeven wordt:  
 $(U(883\,000) = 36\,055,657\dots$  en  $U(883\,050) = 36\,056,658\dots$ , dus)  
 $U(883\,050) - U(883\,000) (= 36\,056,658\dots - 36\,055,657\dots) = 1,000\dots (> 1)$   
 $(U(884\,000) = 36\,075,660\dots$  en  $U(884\,050) = 36\,076,659\dots$ , dus)  
 $U(884\,050) - U(884\,000) (= 36\,076,659\dots - 36\,075,660\dots) = 0,999\dots (< 1)$  2
  - Het antwoord: (dus bij) 884 000 (woorden) 1
- of
- Er moet (bij benadering) gelden: de afgeleide is (kleiner dan)  $\frac{1}{50}$  (of 0,02) 1
  - $\frac{dU}{dT} = 0,49 \cdot 44T^{-0,51} (= 21,56T^{-0,51})$  1
  - Beschrijven hoe de vergelijking  $0,49 \cdot 44T^{-0,51} = 0,02$  kan worden opgelost 1
  - Het antwoord: (dit geeft  $T = 883\,713,\dots$ , dus bij) 884 000 (woorden) 1

#### Opmerkingen

- Voor het tweede antwoordalternatief mag voor het tweede antwoordelement voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.
- Als een kandidaat is uitgegaan van een nauwkeuriger waarde van  $c$  uit de vorige vraag, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

## London Eye

### 17 maximumscore 3

- Er zijn  $\binom{5}{2} = 10$  verschillende tweetallen attracties mogelijk (naast de London Eye) 1
  - 3 attracties kun je op  $3! = 6$  manieren rangschikken 1
  - Dus er zijn  $(10 \cdot 6) = 60$  mogelijke dagprogramma's 1
- of
- Als tweede attractie (naast de London Eye) kun je kiezen uit 5 mogelijkheden en daarnaast kun je als derde attractie nog kiezen uit 4 mogelijkheden (dus  $5 \cdot 4 = 20$  mogelijke combinaties voor deze twee attracties samen) 1
  - De London Eye kun je als eerste, tweede of derde bezoeken (dus 3 mogelijkheden) 1
  - Dus er zijn  $(20 \cdot 3) = 60$  mogelijke dagprogramma's 1

### 18 maximumscore 2

- (Eén rondgang duurt) 30 minuten, een kwart hiervan is 7,5 minuten 1
- Een mogelijke waarde van  $d$  is 7,5 1

### 19 maximumscore 5

- Een tijdstip waarop  $h = 75 + 60 \sin(0,209t)$  de evenwichtsstand passeert, bijvoorbeeld  $t = 0$  1
- De maximale helling van de grafiek van  $h$  is te berekenen met  $\left[ \frac{dh}{dt} \right]_{t=0}$  1
- Beschrijven hoe deze waarde gevonden kan worden 1
- De maximale helling is 12,54 (meter/minuut) 1
- $(\frac{12,54}{60} \cdot 3,6 = 0,7524)$  dus de gevraagde snelheid is 0,75 (km/uur) 1

### 20 maximumscore 5

- Beschrijven hoe de vergelijking  $\sqrt{h^2 + 12742000h} = 40000$  kan worden opgelost 1
- Het antwoord  $h = 125,56\dots$  1
- Beschrijven hoe de vergelijking  $75 + 60 \sin(0,209t) = 125,56\dots$  kan worden opgelost 1
- Dit geeft de antwoorden  $t = 4,79\dots$  en  $t = 10,23\dots$  1
- Het antwoord  $(10,23\dots - 4,79\dots) = 5,4\dots$ , dus 5 minuten 1

## NS Flex

### 21 maximumscore 7

Na berekening kan een schema gemaakt worden als:

	aantal reisdagen per maand
Dal Voordeel	minder dan 8
Altijd Voordeel	minimaal 8, maximaal 16
Dal Vrij	17 of meer

- Met Dal Voordeel moet  $0,6 + 1 = 1,6$  keer het vol tarief per reisdag worden betaald; met Altijd Voordeel  $0,6 + 0,8 = 1,4$  keer het vol tarief per reisdag; met Dal Vrij  $0 + 1 = 1$  keer het vol tarief per reisdag 1
- Met Dal Voordeel kost een reisdag  $1,6 \cdot 12,10 = 19,36$  (euro); met Altijd Voordeel kost een reisdag  $1,4 \cdot 12,10 = 16,94$  (euro); met Dal Vrij kost een reisdag  $(1 \cdot 12,10 =) 12,10$  (euro) 1
- Bij  $x$  reisdagen per maand zijn de kosten per abonnement:  
Dal Voordeel:  $K_{Dal\ Voordeel} = 5 + 19,36x$   
Altijd Voordeel:  $K_{Altijd\ Voordeel} = 23 + 16,94x$   
Dal Vrij:  $K_{DalVrij} = 105 + 12,10x$  1
- Het inzicht dat de snijpunten van  $K_{Dal\ Voordeel}$  en  $K_{Altijd\ Voordeel}$  en van  $K_{Altijd\ Voordeel}$  en  $K_{Dal\ Vrij}$  berekend moeten worden 1
- $K_{Dal\ Voordeel} = K_{Altijd\ Voordeel}$  geeft  $x = 7,4\dots$  1
- $K_{Altijd\ Voordeel} = K_{Dal\ Vrij}$  geeft  $x = 16,9\dots$  1
- Het antwoord: een schema zoals bovenaan het antwoordmodel van deze vraag is weergegeven 1  
of

- Met Dal Voordeel moet  $0,6 + 1 = 1,6$  keer het vol tarief per reisdag worden betaald; met Altijd Voordeel  $0,6 + 0,8 = 1,4$  keer het vol tarief per reisdag; met Dal Vrij  $0 + 1 = 1$  keer het vol tarief per reisdag 1
- Met Dal Voordeel kost een reisdag  $1,6 \cdot 12,10 = 19,36$  (euro); met Altijd Voordeel kost een reisdag  $1,4 \cdot 12,10 = 16,94$  (euro); met Dal Vrij kost een reisdag  $(1 \cdot 12,10 =) 12,10$  (euro) 1
- Een schema als: 4

reisdagen	Dal Voordeel	Altijd Voordeel	Dal Vrij
1	€ 24,36	€ 39,94	€ 117,10
...	...	...	...
7	€ 140,52	€ 141,58	
8	€ 159,88	€ 158,52	
...	...	...	...
16		€ 294,04	€ 298,60
17		€ 310,98	€ 310,70

- Het antwoord: een schema zoals bovenaan het antwoordmodel van deze vraag is weergegeven of in het hierboven gegeven schema duidelijk aangegeven bij welke aantallen reisdagen de verschillende abonnementen het voordeligst zijn 1

*Opmerkingen bij het tweede antwoordalternatief*

- De tabel moet minstens de waarden die hierboven gegeven zijn voor 7, 8, 16 en 17 reisdagen bevatten.*
- Bij het vierde antwoordelement voor elke fout in de waarden bij 7, 8, 16 en 17 reisdagen 1 scorepunt in mindering brengen.*

of

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

- Met Dal Voordeel moet  $0,6 + 1 = 1,6$  keer het vol tarief per reisdag worden betaald;  
met Altijd Voordeel  $0,6 + 0,8 = 1,4$  keer het vol tarief per reisdag;  
met Dal Vrij  $0 + 1 = 1$  keer het vol tarief per reisdag 1
- Met Dal Voordeel kost een reisdag  $1,6 \cdot 12,10 = 19,36$  (euro);  
met Altijd Voordeel kost een reisdag  $1,4 \cdot 12,10 = 16,94$  (euro);  
met Dal Vrij kost een reisdag ( $1 \cdot 12,10 = 12,10$ ) (euro) 1
- Met Dal Voordeel is een reisdag ( $19,36 - 16,94 = 2,42$  (euro)) duurder dan met Altijd Voordeel;  
met Altijd Voordeel is een reisdag ( $16,94 - 12,10 = 4,84$  (euro)) duurder dan met Dal Vrij 1
- De vaste kosten zijn bij Dal Voordeel ( $23 - 5 = 18$  (euro)) per maand lager dan bij Altijd Voordeel;  
de vaste kosten zijn bij Altijd Voordeel ( $105 - 23 = 82$  (euro)) per maand lager dan bij Dal Vrij 1
- Om de grens te bepalen tussen Dal Voordeel en Altijd Voordeel:  

$$\frac{18}{2,42} = 7,4\dots$$
 1
- Om de grens te bepalen tussen Altijd Voordeel en Dal Vrij:  

$$\frac{82}{4,84} = 16,9\dots$$
 1
- Het antwoord: een schema zoals bovenaan het antwoordmodel van deze vraag is weergegeven 1

## Compensatiescore

---

### 22 maximumscore 19

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 30 juni.

## **6 Bronvermeldingen**

---

alle figuren      Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2023

**wiskunde A vwo****Centraal examen vwo**

Tijdvak 2

**Correctievoorschrift**

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

Bij het centraal examen wiskunde A vwo:

**Op pagina 7, bij vraag 5 moet het derde antwoordelement**

De gevraagde waarden zijn  $b = 4273$  en  $a = 0,9767$

vervangen worden door:

De gevraagde waarden zijn  $b = 4273$  en  $g = 0,9767$

en

**Op pagina 10, bij vraag 11 moet de volgende opmerking worden toegevoegd**

*Opmerking*

*Als een kandidaat uitgaat van  $U=17$  en daardoor in het eindantwoord uitkomt op het percentage 81, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Toelichting: Bij deze vraag kan er onduidelijkheid ontstaan over de betekenis van unieke woorden en hoe deze geteld moeten worden.

en

**Op pagina 14, bij vraag 21 moet de tweede opmerking bij het tweede antwoordalternatief**

*Bij het vierde antwoordelement voor elke fout in de waarden bij 7, 8, 16 en 17 reisdagen 1 scorepunt in mindering brengen.*

vervangen worden door:

*Bij het derde antwoordelement voor elke fout in de waarden bij 7, 8, 16 en 17 reisdagen 1 scorepunt in mindering brengen.*

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

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. J.H. van der Vegt,  
voorzitter