

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 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 onverwijld 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. 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 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

Continu Vakantie Onderzoek

1 maximumscore 3

- Het aantal personen dat op vakantie gaat, is $\frac{35,5}{2,78} (=12,76\dots)$ miljoen 1
- De gehele CVO-populatie is $\frac{12,76\dots}{0,807}$ miljoen 1
- Het antwoord: 15 824 000 1

2 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het aflezen van twee punten van de grafiek in de periode 1990–2001, bijvoorbeeld (1990, 11 100) en (2001, 14 400) 1
- De gemiddelde toename per jaar is $\frac{14\,400 - 11\,100}{2001 - 1990} (=300)$ 1
- (Uitgaande van, bijvoorbeeld, 11 100 in 1990:) de bijbehorende waarde in 1985 is $(11\,100 - 5 \cdot 300 =) 9\,600$ 1
- Het antwoord: (het aantal buitenlandse vakanties in 1985 is gelijk aan) 9 600 000 (of nauwkeuriger) 1

of

- Het aflezen van twee punten van de grafiek in de periode 1990–2001, bijvoorbeeld (1990, 11 100) en (2001, 14 400) 1
- De richtingscoëfficiënt van de trendlijn is $\frac{14\,400 - 11\,100}{2001 - 1990} (=300)$ 1
- (Met de formule van de trendlijn $A = 300 \cdot t + 11\,100$ met A het aantal buitenlandvakanties in duizendtallen en t de tijd in jaren met $t = 0$ in het jaar 1990:) de waarde in 1985 is $(300 \cdot -5 + 11\,100 =) 9\,600$ 1
- Het antwoord: (het aantal buitenlandse vakanties in 1985 is gelijk aan) 9 600 000 (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- Bij het aflezen is een marge van 100 ($\times 1000$) toegestaan.
- Voor een aanpak gebaseerd op het verlengen van de grafiek, geen scorepunten toekennen.

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

3 maximumscore 3

- Het totaal aantal vakanties is in 2002 en 2016 gelijk 1
- Het aantal buitenlandse vakanties is in 2016 groter dan in 2002 1
- Het percentage buitenlandse vakanties is dus toegenomen 1

of

- Het aantal buitenlandse vakanties was in 2002 en 2016 respectievelijk 16 750 en 17 800 (duizend) en het totaal aantal vakanties was in beide jaren (ongeveer) 35 500 (duizend) 1
- Het aantal buitenlandse vakanties is (in de periode 2002–2016) gestegen en het totaal aantal vakanties niet 1
- De conclusie: het percentage buitenlandse vakanties is (in de periode 2002–2016) toegenomen 1

of

- Het aantal buitenlandse vakanties was in 2002 en 2016 respectievelijk 16 750 en 17 800 (duizend) en het totaal aantal vakanties was in beide jaren (ongeveer) 35 500 (duizend) 1
- In 2002 was het aantal buitenlandse vakanties minder dan de helft van het totaal aantal vakanties en in 2016 was dat meer dan de helft 1
- De conclusie: het percentage buitenlandse vakanties is (in de periode 2002–2016) toegenomen 1

of

- Het aantal buitenlandse vakanties was in 2002 en 2016 respectievelijk 16 750 en 17 800 (duizend) en het totaal aantal vakanties was in beide jaren (ongeveer) 35 500 (duizend) 1
- De percentages: $\frac{16750}{35500} \cdot 100 = 47,1\ldots(\%)$ en $\frac{17800}{35500} \cdot 100 = 50,1\ldots(\%)$ 1
- De conclusie: het percentage buitenlandse vakanties is (in de periode 2002–2016) toegenomen 1

Opmerking

Bij het aflezen is een marge van 500(duizend) toegestaan.

4 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het aantal binnenlandse vakanties is gelijk aan $T - B$ 1
- $T - B = -20,3t^2 + 951t + 24\ 800 - (-10,1t^2 + 587t + 10\ 200)$
 $(= -10,2t^2 + 364t + 14\ 600)$ 1
- Beschrijven hoe de t -waarde bij het maximum van $T - B$ kan worden bepaald 1
- Het antwoord: ($t = 17,8\ldots$, dus in het jaar) 2008 1

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

5 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het aantal dagen per jaar dat een Nederlander gemiddeld op vakantie gaat, is gelijk aan $A \cdot L$ 1
- $A \cdot L = (0,0136t + 2,43)(-0,024t + 9,3)$
 $(= -0,0003264t^2 + 0,06816t + 22,599)$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $(0,0136t + 2,43)(-0,024t + 9,3) = 25$ (of $-0,0003264t^2 + 0,06816t + 22,599 = 25$) kan worden opgelost 1
- Het antwoord: ($t = 44,8\dots$, dus vanaf het jaar) 2035 1

Opmerking

Als een kandidaat gerekend heeft met 24,5 dagen vakantie per jaar, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Lengtegroei bij jongens

6 maximumscore 4

- De grenswaarde is 76,4 (cm) 1
- De vergelijking $76,4 - 19,4 \cdot 0,9704^w = 66,4$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe de vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: ($w = 22,0\dots$, dus: na) 22 (weken) 1

7 maximumscore 3

- $L_1' = -19,4 \cdot \ln(0,9704) \cdot 0,9704^w (= 0,582\dots \cdot 0,9704^w)$ 1
- $L_1'(26) = 0,266\dots$ 1
- Het antwoord: 0,27 (cm/week) 1

8 maximumscore 3

- De afgeleide van $e^{16,4-1,2t}$ is $-1,2 \cdot e^{16,4-1,2t}$ 1
- $L_3' = 16,1 \cdot -1 \cdot -1,2 \cdot e^{16,4-1,2t} \cdot (1 + e^{16,4-1,2t})^{-2}$ (of

$$L_3' = \frac{(1 + e^{16,4-1,2t}) \cdot 0 - 16,1 \cdot -1,2 \cdot e^{16,4-1,2t}}{(1 + e^{16,4-1,2t})^2}$$
) 1
- Dit herleiden tot: $L_3' = \frac{19,32 \cdot e^{16,4-1,2t}}{(1 + e^{16,4-1,2t})^2}$ 1

9 maximumscore 3

- Het maximum van L_3' moet worden berekend 1
- Beschrijven hoe het maximum van L_3' kan worden berekend 1
- Het antwoord: 4,8 (cm/jaar) 1

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

10 maximumscore 4

- De variabele w in L_1 vertalen in de variabele t in jaren: $w = 52t$ dus

$$L_1(w) = L_1(52t) = 76,4 - 19,4 \cdot 0,9704^{52t}$$

1

$$L_1 = 76,4 - 19,4 \cdot (0,9704^{52})^t \approx 76,4 - 19,4 \cdot 0,2096^t$$

1

$$\begin{aligned} \text{Dus } L_1 + L_2 &= (76,4 - 19,4 \cdot 0,2096^t) + (-0,235t^2 + 9,5t - 4,7) \\ &= 76,4 - 4,7 - 19,4 \cdot 0,2096^t - 0,235t^2 + 9,5t \end{aligned}$$

1

$$L (= L_1 + L_2 + L_3) = -19,4 \cdot 0,2096^t - 0,235t^2 + 9,5t + 71,7 + \frac{16,1}{1 + e^{16,4 - 1,2t}}$$

1

11 maximumscore 5

Een aanpak als:

- Het bepalen van de afwijking $(-)0,26$ (cm) en de lengte 76 (cm) op leeftijd 1 (jaar)
- Het bepalen van de afwijking 0,42 (cm) en de lengte 162 (cm) op leeftijd 13 (jaar)
- De berekening van de procentuele afwijkingen op deze momenten: 0,34... (%) respectievelijk 0,25... (%)
- Het antwoord: (op een leeftijd van) 1 jaar (is die afwijking relatief het grootst)

1

1

2

1

Opmerkingen

- Voor de afgelezen afwijkingen mag 0,02 cm worden afgeweken; voor de afgelezen lengtes mag 2 cm worden afgeweken.
- Voor het derde antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.
- Als een kandidaat zijn redenering baseert op (minimaal) twee waarnemingen bij andere leeftijden dan 1 en 13 jaar, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.

Wetmatige beweging

12 maximumscore 5

- Een vorm van 1 vierkant kan op 1 manier geplaatst worden, een vorm van 9 vierkanten kan ook op 1 manier geplaatst worden en een vorm van 4 vierkanten kan op 4 manieren geplaatst worden 1
- Een vorm van 2 vierkanten kan liggend (of staand) op 2 manieren geplaatst worden 1
- Een vorm van 3 vierkanten kan liggend (of staand) op 1 manier geplaatst worden en een vorm van 6 vierkanten kan liggend (of staand) op 2 manieren geplaatst worden 1
- Een vorm van 2, 3 of 6 vierkanten kan zowel liggend als staand geplaatst worden 1
- Het gevraagde aantal verschillende vormen is $1+1+4+2\cdot2+2\cdot1+2\cdot2=16$ 1

of

- Er is 1 vorm bestaande uit 1 vierkant en er is 1 vorm bestaande uit 9 vierkanten en er zijn 4 vormen bestaande uit 4 vierkanten 1
- Er zijn 4 vormen bestaande uit 2 vierkanten 1
- Er zijn 2 vormen bestaande uit 3 vierkanten 1
- Er zijn 4 vormen bestaande uit 6 vierkanten 1
- Het gevraagde aantal verschillende vormen is $1+1+4+4+2+4=16$ 1

13 maximumscore 4

- Het aantal vormen in elk van de genoemde driehoekige delen is $\frac{625-4\cdot12-1}{4}=144$ 1
- De oppervlaktes van de vormen op de diagonalen zijn $2 \text{ (cm}^2\text{)}$ en $6 \text{ (cm}^2\text{)}$, de oppervlaktes van de vormen in de driehoekige delen zijn $1, 3$ en $9 \text{ (cm}^2\text{)}$ 1
- De totale oppervlakte is $1\cdot4+12\cdot(2+2+6+6)+144\cdot(1+3+3+9) \text{ (cm}^2\text{)}$ 1
- Het antwoord: $2500 \text{ (cm}^2\text{)}$ 1

Opmerking

Als uitsluitend en herkenbaar gewerkt is met de later in de opgave genoemde formules voor $O(n)$, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

14 maximumscore 4

- De eerste vier dezelfde vormen kunnen op $\binom{24}{4}$ manieren geplaatst worden 1
- De andere vormen op $\binom{20}{4}, \binom{16}{4}, \binom{12}{4}, \binom{8}{2}, \binom{6}{2}$ en $\binom{4}{2}$ manieren 1
- Het totaal aantal manieren is $\binom{24}{4} \cdot \binom{20}{4} \cdot \binom{16}{4} \cdot \binom{12}{4} \cdot \binom{8}{2} \cdot \binom{6}{2} \cdot \binom{4}{2}$ 1
- Het antwoord: $1 \cdot 10^{17}$ (of nauwkeuriger) 1
of
- De 24 vormen kunnen op $24!$ manieren geplaatst worden (als de 24 vormen als allemaal van elkaar verschillend beschouwd worden) 1
- Herhaald gebruik van dezelfde vormen leidt tot: $\frac{24!}{(4!)^4 \cdot (2!)^4}$ 2
- Het antwoord: $1 \cdot 10^{17}$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Voor het tweede antwoordelement in het tweede antwoordalternatief mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

15 maximumscore 3

Een aanpak als:

- $\frac{1}{2} \cdot n \cdot (1 + 2n - 1) = n^2$ 1
- Formule (1) kan als volgt herschreven worden: $O(n) = 4 + 16n + 16n^2$ 1
- Formule (2) kan als volgt herschreven worden:
 $O(n) = (4n+2)^2 = 16n^2 + 16n + 4 (= 4 + 16n + 16n^2)$ 1

16 maximumscore 4

Een aanpak op basis van voorbeeldwaarden:

- $O(1) = 4 + b$ 1
- $O(1) = 36$ dus $b = 32$ 1
- $O(2) = O(1) + a \cdot 1 + b = 36 + a + 32$ 1
- $O(2) = 100$ dus $a = 32$ 1

of een aanpak als:

- $O(n+1) = (4(n+1)+2)^2 = (4n+6)^2 = 16n^2 + 48n + 36$ 1
- $O(n+1) - O(n) = 16n^2 + 48n + 36 - (16n^2 + 16n + 4)$ 1
- Dit geeft $O(n+1) - O(n) = 32n + 32$ 1
- $O(n+1) = O(n) + 32n + 32$ (dus $a = 32$ en $b = 32$) 1

De bankenformule

17 maximumscore 3

- De schatting van de verdubbelingstijd (met de bankenformule):
70 (jaar) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{72}{p} = 70$ kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 1,03 (%) 1

18 maximumscore 3

- Het verschil tussen de twee schattingen is $\frac{72}{p} - \frac{70}{p}$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{72}{p} - \frac{70}{p} = \frac{1}{12}$ kan worden opgelost 1
- Het antwoord: (vanaf een rentepercentage van) 24(%) 1

19 maximumscore 4

- Schatting van de verdubbelingstijd (met de bankenformule):
 $\frac{70}{1,1} = 63,63\dots$ (jaar) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $1,011^t = 2$ (of $b \cdot 1,011^t = 2 \cdot b$, met voor b een zelfgekozen getallen voorbeeld) kan worden opgelost 1
- De werkelijke verdubbelingstijd is 63,35... (jaar) 1
- Het antwoord: (het verschil is $63,63\dots - 63,35\dots = 0,27\dots$ jaar, dus)
3 (maanden) 1

20 maximumscore 4

- (Uit $\ln((1+0,01p)^T) = \ln(2)$ volgt) $T \cdot \ln(1+0,01p) = \ln(2)$ 1
- (Uit $\ln(1+0,01p) = 0,01p$ volgt dan) $T \cdot 0,01p = \ln(2)$ 1
- Dit geeft $T \cdot p (= 100 \cdot \ln(2)) = 69,3\dots$ (dus $c = 69,3\dots$) 1
- De nauwkeurigere waarde van c is lager (dan 70) 1

Kantwerk

21 maximumscore 9

Een aanpak als:

- De hoogte in cm van de golf is een sinusoïde van de vorm
 $H(x) = a \cdot \sin(bx) + d$ met x de afstand in m en H de hoogte in cm 1
- Een periode is $100 \cdot \frac{60}{3200} = 1,875$ (meter) 1
- $b = \frac{2\pi}{1,875} = 3,35\dots$ 1
- $a = \frac{70 - 17}{2} = 26,5$ 1
- $d = 17 + 26,5 = 43,5$ 1
- De plank van Annemarie zit midden boven een laagste punt 1
- $x_{\text{laagste punt}} = \frac{3}{4} \cdot 1,875 = 1,40625$ 1
- De hoogte van de plank van Annemarie zit dan bij
 $x = 1,40625 - 0,5 = 0,90625$ (of $x = 1,40625 + 0,5 = 1,90625$) 1
- De hoogte van de plank van Annemarie is
 $H(0,90625) = 26,5 \cdot \sin(3,35\dots \cdot 0,90625) + 43,5 = 46,\dots$ cm. Dus
Annemarie zit lager dan Floortje 1

of

- De hoogte in cm van de golf is een sinusoïde van de vorm
 $H(x) = a \cdot \sin(bx) + d$ met x de afstand in m en H de hoogte in cm 1
- Een periode is $100 \cdot \frac{60}{3200} = 1,875$ (meter) 1
- $b = \frac{2\pi}{1,875} = 3,35\dots$ 1
- $a = \frac{70 - 17}{2} = 26,5$ 1
- $d = 17 + 26,5 = 43,5$ 1
- De vergelijking $26,5 \cdot \sin(3,35\dots \cdot x) + 43,5 = 50$ moet worden opgelost 1
- Dit geeft $x = 0,8\dots$ en $x = 1,9\dots$ 1
- De lengte van de plank van Floortje is $(1,9\dots - 0,8\dots) = 1,08\dots$ m 1
- De plank van Floortje is langer dan die van Annemarie dus Annemarie
zit lager dan Floortje 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 24 juni.