

Correctievoorschrift HAVO

2021

tijdvak 1

wiskunde B

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 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. 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 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 examiner 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 regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening 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 gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3a 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.
- 3b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.

4 Beoordelingsmodel

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

Gebroken functie en wortelfunctie

1 maximumscore 4

- $f(x) = 1 + 3(4x - 3)^{-1}$ 1
- De afgeleide van de term $3(4x - 3)^{-1}$ is $-3(4x - 3)^{-2} \cdot 4$ 2
- $f'(x) = -3(4x - 3)^{-2} \cdot 4$, dus de helling is $f'(0) = -\frac{4}{3}$ 1

Opmerking

Voor het tweede antwoordelement mogen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.

2 maximumscore 6

- Uit $\frac{4x}{4x-3} = \sqrt{x}$ volgt $\frac{16x^2}{(4x-3)^2} = x$ 1
- Hieruit volgt $x(4x-3)^2 = 16x^2$ 1
- Dit geeft $(4x-3)^2 = 16x$ (of $x = 0$, maar dat geeft punt O) 1
- Herleiding tot $16x^2 - 40x + 9 = 0$ 1
- De *abc*-formule geeft $x = \frac{40 \pm \sqrt{(-40)^2 - 4 \cdot 16 \cdot 9}}{2 \cdot 16}$ 1
- Dus $x = \frac{1}{4}$ of $x = 2\frac{1}{4}$; de x -coördinaat van B is $2\frac{1}{4}$ ($x = \frac{1}{4}$ voldoet niet) 1

of

- $\frac{4x}{4x-3} = \sqrt{x}$ geeft $(4x-3)\sqrt{x} = 4x$ 1
- $4x-3 = 4\sqrt{x}$ (of $x = 0$, maar dat geeft punt O) 1
- Hieruit volgt $(4x-3)^2 = 16x$ 1
- Herleiding tot $16x^2 - 40x + 9 = 0$ 1
- De *abc*-formule geeft $x = \frac{40 \pm \sqrt{(-40)^2 - 4 \cdot 16 \cdot 9}}{2 \cdot 16}$ 1
- Dus $x = \frac{1}{4}$ of $x = 2\frac{1}{4}$; de x -coördinaat van B is $2\frac{1}{4}$ ($x = \frac{1}{4}$ voldoet niet) 1

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

3 maximumscore 4

- (Voor grote waarden van x geldt $\frac{3}{4x-3} \approx 0$, dus) de horizontale asymptoot heeft vergelijking $y = 1$ (en dit is de y -coördinaat van S) 1
- ($4x - 3 = 0$ voor $x = \frac{3}{4}$, dus) de verticale asymptoot heeft vergelijking $x = \frac{3}{4}$ 1
- R heeft y -coördinaat $g\left(\frac{3}{4}\right) = \sqrt{\frac{3}{4}}$ 1
- De afstand is dus $1 - \sqrt{\frac{3}{4}}$ (of een gelijkwaardige vorm) 1

Twee cirkels en twee lijnen

4 maximumscore 3

- ($y = \frac{1}{2}x + 4\frac{1}{2}$ invullen in $x^2 - 4x + y^2 - 6y = -8$ geeft voor de snijpunten van c_1 en k) $x^2 - 4x + \left(\frac{1}{2}x + 4\frac{1}{2}\right)^2 - 6\left(\frac{1}{2}x + 4\frac{1}{2}\right) = -8$ 1
- $1\frac{1}{4}x^2 - 2\frac{1}{2}x + 1\frac{1}{4} = 0$ (of een gelijkwaardige vergelijking van de vorm $ax^2 + bx + c = 0$) 1
- $D = \left(-2\frac{1}{2}\right)^2 - 4 \cdot 1\frac{1}{4} \cdot 1\frac{1}{4} = 0$, dus k raakt cirkel c_1 1

of

- ($y = \frac{1}{2}x + 4\frac{1}{2}$ invullen in $x^2 - 4x + y^2 - 6y = -8$ geeft voor de snijpunten van c_1 en k) $x^2 - 4x + \left(\frac{1}{2}x + 4\frac{1}{2}\right)^2 - 6\left(\frac{1}{2}x + 4\frac{1}{2}\right) = -8$ 1
- $1\frac{1}{4}x^2 - 2\frac{1}{2}x + 1\frac{1}{4} = 0$ (of een gelijkwaardige vergelijking van de vorm $ax^2 + bx + c = 0$) 1
- Exact oplossen geeft (één oplossing, namelijk) $x = 1$, dus k raakt cirkel c_1 1

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

5 maximumscore 6

- Uit $x^2 - 4x + y^2 - 6y = -8$ volgt $(x-2)^2 - 4 + (y-3)^2 - 9 = -8$ 1
- De coördinaten van M zijn $(2, 3)$ 1
- $(rc_k \cdot rc_l = -1, \text{ dus}) rc_l = -2$ 1
- Hieruit volgt $y_S = 7$ 1
- Voor de straal r van c_2 geldt $r^2 = 2^2 + (3-7)^2 = 20$ 1
- Een vergelijking van c_2 is $x^2 + (y-7)^2 = 20$ 1

of

- Uit $x^2 - 4x + y^2 - 6y = -8$ volgt $(x-2)^2 - 4 + (y-3)^2 - 9 = -8$ 1
- De coördinaten van M zijn $(2, 3)$ 1
- Een exacte berekening waaruit volgt dat de coördinaten van T $(1, 5)$ zijn, waarbij T het raakpunt van k en c_1 is, dus de richtingscoëfficiënt van l is $\frac{3-5}{2-1} = -2$ 1
- Hieruit volgt $y_S = 7$ 1
- Een vergelijking van c_2 is van de vorm $x^2 + (y-7)^2 = r^2$; invullen van de coördinaten van M geeft $2^2 + (3-7)^2 = r^2$ 1
- Een vergelijking van c_2 is $x^2 + (y-7)^2 = 20$ 1

Opmerking

Als in de beantwoording van deze vraag gebruikgemaakt wordt van foutieve tussenantwoorden in vraag 4, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Oppervlakte onder een grafiek

6 maximumscore 2

- De x -coördinaat van de top is $-\frac{1}{2 \cdot \frac{1}{4}} = -2$ 1

- $f(-2) = \frac{1}{4} \cdot (-2)^2 + -2 + 1 = 0$ (dus de top van de parabool ligt op de x -as) 1

of

- $f'(x) = \frac{1}{2}x + 1$; uit $f'(x) = 0$ volgt dat de x -coördinaat van de top -2 is 1

- $f(-2) = \frac{1}{4} \cdot (-2)^2 + -2 + 1 = 0$ (dus de top van de parabool ligt op de x -as) 1

of

- De discriminant D van de vergelijking $\frac{1}{4}x^2 + x + 1 = 0$ moet nul zijn 1

- $D = 1^2 - 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot 1 = 0$ (dus de top van de parabool ligt op de x -as) 1

of

- $f(x) = \frac{1}{4}(x^2 + 4x + 4) = \frac{1}{4}(x + 2)^2$ 1

- Dus de coördinaten van de top zijn $(-2, 0)$ (dus de top van de parabool ligt op de x -as) 1

7 maximumscore 4

- $\frac{2}{3}\left(\frac{1}{2}p + 1\right)^3 - \frac{2}{3} = 42$ geeft $\frac{2}{3}\left(\frac{1}{2}p + 1\right)^3 = 42\frac{2}{3}$ 1

- $\left(\frac{1}{2}p + 1\right)^3 = 64$ 1

- $\frac{1}{2}p + 1 = 4$ 1

- $p = 6$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
8	maximumscore 3	
	• $f'(x) = \frac{1}{2}x + 1$	1
	• $f'\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + 1 = 1\frac{1}{4}$	1
	• Uit $1\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + b = 1\frac{9}{16}$ volgt $b = \frac{15}{16}$ (dus $y = 1\frac{1}{4}x + \frac{15}{16}$ is inderdaad een vergelijking van l)	1
	of	
	• $f'(x) = \frac{1}{2}x + 1$	1
	• $f'\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + 1 = 1\frac{1}{4}$	1
	• $y = 1\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{15}{16} = 1\frac{9}{16}$ (en dit is de y -coördinaat van R , dus $y = 1\frac{1}{4}x + \frac{15}{16}$ is inderdaad een vergelijking van l)	1
	of	
	• De vergelijking $\frac{1}{4}x^2 + x + 1 = 1\frac{1}{4}x + \frac{15}{16}$ moet één oplossing hebben, namelijk $x = \frac{1}{2}$	1
	• De discriminant D van de vergelijking $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{4}x + \frac{1}{16} = 0$ is $D = \left(-\frac{1}{4}\right)^2 - 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{16} = 0$ (lijn l is dus een raaklijn)	1
	• $y = 1\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{15}{16} = 1\frac{9}{16}$ (dus R ligt op lijn l , dus l is de raaklijn in R , dus $y = 1\frac{1}{4}x + \frac{15}{16}$ is inderdaad een vergelijking van l)	1

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

9 maximumscore 5

- De oppervlakte van het gebied in figuur 1 is $(\frac{2}{3} \cdot (\frac{1}{2} \cdot 1 + 1))^3 - \frac{2}{3} (=) 1\frac{7}{12}$ (of 1,5833...) 1
- De oppervlakte van vierhoek *OSMK* is gelijk aan de som van de oppervlakte van rechthoek *OSLK* en de oppervlakte van driehoek *KLM* (met *L* de loodrechte projectie van *K* op *m*) 1
- De *y*-coördinaat van *K* is $\frac{15}{16}$, de *y*-coördinaat van *M* is $(\frac{15}{16} + 1\frac{1}{4} =) 2\frac{3}{16}$ (of 2,1875) 1
- De oppervlakte van driehoek *KLM* is $(2\frac{3}{16} - \frac{15}{16}) \cdot 1 \cdot \frac{1}{2} = \frac{5}{8}$ (of 0,625), de oppervlakte van rechthoek *OSLK* is $(1 \cdot \frac{15}{16} =) \frac{15}{16}$ (of 0,9375) 1
- $\frac{\frac{5}{8} + \frac{15}{16} - 1\frac{7}{12}}{1\frac{7}{12}} \cdot 100 (= -1,31\dots)$, dus de afwijking is (-)1,3(%) 1

of

- De oppervlakte van het gebied in figuur 1 is $(\frac{2}{3} \cdot (\frac{1}{2} \cdot 1 + 1))^3 - \frac{2}{3} (=) 1\frac{7}{12}$ (of 1,5833...) 1
- Toelichting op de berekening van de oppervlakte van vierhoek *OSMK*, bijvoorbeeld door de basis met de gemiddelde hoogte te vermenigvuldigen 2
- De oppervlakte van vierhoek *OSMK* is gelijk aan $1\frac{9}{16} \cdot 1$ 1
- $\frac{1 \cdot 1\frac{9}{16} - 1\frac{7}{12}}{1\frac{7}{12}} \cdot 100 (= -1,31\dots)$, dus de afwijking is (-)1,3(%) 1

Opmerking

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

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

Roeien

10 maximumscore 2

- De cosinusregel in driehoek H_1K_1V geeft

$$H_1V^2 = 48^2 + 42^2 - 2 \cdot 48 \cdot 42 \cdot \cos(60^\circ) \quad 1$$
- ($H_1V^2 = 2052$, dus) $H_1V = \sqrt{2052}$ (cm) (of een gelijkwaardige vorm) 1

11 maximumscore 5

- $A_1V = \sqrt{45,3^2 - 15^2} = 42,74\dots$ 1
- $H_3V = \sqrt{(45 + 42,74\dots)^2 + 15^2} = 89,01\dots$ 1
- De cosinusregel in driehoek H_3K_3V geeft

$$89,01\dots^2 = 48^2 + 42^2 - 2 \cdot 48 \cdot 42 \cdot \cos \angle H_3K_3V \quad 1$$
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- (Hieruit volgt $\angle H_3K_3V = 163,0\dots(^\circ)$) dus het eindantwoord is $163(^\circ)$ 1

Opmerking

Als een kandidaat gerekend heeft met de waarde $\sqrt{2052}$ voor H_1V , hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Een sinusoïde en nog een sinusoïde

12 maximumscore 6

- De periode van f is $\frac{2\pi}{\frac{1}{4}\pi} = 8$ 1
- Dus $x_A = \left(\frac{8}{2}\right) = 4$ 1
- $x_B = 8 + \frac{1}{4} \cdot 8 = 10$ 1
- $y_B = 3$ (want de evenwichtsstand is 0 en de amplitude is 3) 1
- $\tan(\alpha) = \frac{3}{10-4} (= \frac{1}{2})$ 1
- (Hieruit volgt $\alpha = 26,5\dots(^{\circ})$) dus het eindantwoord is $27(^{\circ})$ 1

of

- Voor x_A geldt $3\sin\left(\frac{1}{4}\pi x\right) = 0$, waaruit volgt $\frac{1}{4}\pi x = 0 + k \cdot \pi$ (of $\frac{1}{4}\pi x = \pi$) 1
- Voor x_B geldt $3\sin\left(\frac{1}{4}\pi x\right) = 3$, waaruit volgt $\frac{1}{4}\pi x = \frac{1}{2}\pi + k \cdot 2\pi$ (of $\frac{1}{4}\pi x = 2\frac{1}{2}\pi$) 1
- Dit geeft $x_A = 4$ en $x_B = 10$ 1
- $y_B = 3$ (want de evenwichtsstand is 0 en de amplitude is 3) 1
- $\tan(\alpha) = \frac{3}{10-4} (= \frac{1}{2})$ 1
- (Hieruit volgt $\alpha = 26,5\dots(^{\circ})$) dus het eindantwoord is $27(^{\circ})$ 1

13 maximumscore 7

- De evenwichtsstand is $\frac{1\frac{1}{2} + -1}{2} = \frac{1}{4}$, dus $d = \frac{1}{4}$ 1
- De amplitude is $1\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = 1\frac{1}{4}$, dus $a = 1\frac{1}{4}$ 1
- $3\sin\left(\frac{1}{4}\pi x\right) = 1\frac{1}{2}$ geeft $\sin\left(\frac{1}{4}\pi x\right) = \frac{1}{2}$ 1
- Hieruit volgt $\frac{1}{4}\pi x = \frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi$ of $\frac{1}{4}\pi x = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi$ 1
- Dit geeft $x_K = \frac{2}{3}$ en $x_L = 11\frac{1}{3}$ 1
- (K is de eerste top rechts van de y -as, dus) $c = \frac{2}{3}$ 1
- De periode is $11\frac{1}{3} - \frac{2}{3} = 10\frac{2}{3}$, dus $b = \frac{2\pi}{10\frac{2}{3}} = \frac{3}{16}\pi$ 1

Driehoek met maximale oppervlakte

14 maximumscore 4

- $f'(x) = 1\frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}} - 2$ (of een gelijkwaardige vorm) 1
- $1\frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}} - 2 = 0$ geeft $1\frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}} = 2$ 1
- Dit geeft $x^{-\frac{1}{2}} = \frac{4}{3}$, dus $x = \left(\frac{4}{3}\right)^{-2} = \frac{9}{16}$ 1
- Dus $y = 2\frac{1}{8}$ (dus $T\left(\frac{9}{16}, 2\frac{1}{8}\right)$) 1

15 maximumscore 4

- $AP = f(x)$ 1
- De oppervlakte van driehoek OAP is $\frac{1}{2} \cdot x \cdot f(x)$ 1
- Beschrijven hoe hiervan het maximum gevonden kan worden 1
- Het eindantwoord is 1,285 1

De invloed van leeftijd op hardloopprestaties

16 maximumscore 5

- De groeifactor per jaar is 0,992 1
- Volgens model 1 is zijn gemiddelde snelheid na 12 jaar gelijk aan $19,5 \cdot 0,992^{12} (= 17,70\dots)$ (km/uur) 1
- Dat geeft een tijd van $\frac{21,0975}{17,70\dots}$ ($= 1,19\dots$) (uur) 1
- Dit is gelijk aan $1,19\dots \cdot 60 \cdot 60 = 4289,0\dots$ (seconden) 1
- Zijn werkelijke tijd was $60 \cdot 60 + 10 \cdot 60 + 4 = 4204$ (seconden), dus hij was $(4289 - 4204 =) 85$ (seconden) sneller dan model 1 voorspelt 1

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

17 maximumscore 6

- De groeifactor per 13 jaar is gelijk aan $\frac{0,9039}{0,9920}$ (= 0,9111...) 1
 - De groeifactor per jaar is gelijk aan $0,9111...^{\frac{1}{13}}$ (= 0,9928...) 1
 - Het correctiegetal voor 47-jarigen is $0,9920 \cdot 0,9928...^{11} = 0,9169...$ (of $\frac{0,9039}{0,9928...^2} = 0,9169...$) 1
 - Het omrekenen van de tijd van Laros naar een tijd die hoort bij een 30-jarige met een gelijkwaardige prestatie: $4279 \cdot 0,9169... = 3923,...$ (s) 1
 - Het omrekenen van de tijd van Meijwes naar een tijd die hoort bij een 30-jarige met een gelijkwaardige prestatie: $4130 \cdot 0,9920 = 4096,...$ (s) 1
 - (Een tijd van 3923,... seconden is beter dan een tijd van 4096,... seconden, dus) Laros heeft de beste prestatie geleverd 1
- of
- De groeifactor per 13 jaar is gelijk aan $\frac{0,9039}{0,9920}$ (= 0,9111...) 1
 - De groeifactor per jaar is gelijk aan $0,9111...^{\frac{1}{13}}$ (= 0,9928...) 1
 - Het inzicht dat de tijd van een 47-jarige omgerekend kan worden naar een tijd die hoort bij een 36-jarige met een gelijkwaardige prestatie 1
 - Het correctiegetal hiervoor is $0,9928...^{11}$ (= 0,9243...) 1
 - Het omrekenen van de tijd van Laros naar een tijd die hoort bij een 36-jarige met een gelijkwaardige prestatie: $4279 \cdot 0,9243... = 3955,...$ (s) 1
 - (Een tijd van 3955,... seconden is beter dan een tijd van 4130 seconden, dus) Laros heeft de beste prestatie geleverd 1

Opmerking

Als correctiegetallen in de berekening worden afgerond op vier decimalen en daarmee verder wordt gerekend, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 4 juni te accorderen.

Ook na 4 juni kunt u nog tot en met 9 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

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

6 Bronvermeldingen

Roeien

foto

bron: Shutterstock stockillustratie-id: 182906012, fotograaf Serghei Starus