

Correctievoorschrift HAVO

2021

tijdvak 2

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

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met 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 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
-------	----------	--------

Rakende grafieken

1 maximumscore 4

- $f(0) = -1$ (dus $B(0, -1)$) 1
- $f(x) = 0$ geeft $\frac{1}{\sqrt{3x+1}} - 2 = 0$ en dus $\sqrt{3x+1} = \frac{1}{2}$ 1
- Dit geeft $x = -\frac{1}{4}$ (dus $A(-\frac{1}{4}, 0)$) 1
- $AB = \sqrt{(\frac{1}{4})^2 + 1^2} = \frac{1}{4}\sqrt{17}$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) 1

2 maximumscore 3

- $f(0,81) = -1,46\dots$ 1
- $-1,46\dots = -2 \cdot (0,81)^2 + 3 \cdot 0,81 + p$ 1
- (Dit geeft $p = -2,57\dots$ dus) het eindantwoord: $-2,6$ 1

3 maximumscore 6

- $f'(x) = -\frac{3}{2(3x+1)\sqrt{3x+1}}$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) 2
- $g'(x) = -4x + 3$ 1
- $f'(x) = g'(x)$ (dus $-4x + 3 = -\frac{3}{2(3x+1)\sqrt{3x+1}}$) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Dit levert $x_C = 0,809$ 1

Opmerking

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

Stedelijke gebieden

4 maximumscore 3

- Er geldt $(\log(N) =) \log(1\,000\,000) = 6$ 1
- Uit de grafiek aflezen: $\log(W) = 3,6$ 1
- Het eindantwoord: ($W = 10^{3,6} = 3981,0\dots$ dus) 4000 (mijl) 1

Opmerking

Bij het aflezen van $\log(W)$ is een marge van 0,1 toegestaan.

5 maximumscore 4

- Er geldt $\log(650) = a \cdot \log(100\,000) + b$ en
 $\log(31\,000) = a \cdot \log(10\,000\,000) + b$ 1
- Bijvoorbeeld $b = \log(650) - a \cdot \log(100\,000)$ en
 $b = \log(31\,000) - a \cdot \log(10\,000\,000)$ 1
- De vergelijking
 $\log(650) - a \cdot \log(100\,000) = \log(31\,000) - a \cdot \log(10\,000\,000)$ moet
 worden opgelost 1
- Dit geeft $a = 0,84$ en dan is $b = -1,38$ 1

of

- $a = \frac{\Delta \log(W)}{\Delta \log(N)}$ 1
- $a = \frac{\log(31\,000) - \log(650)}{\log(10\,000\,000) - \log(100\,000)}$ 1
- Dan is (bijvoorbeeld)
 $b = \log(650) - \frac{\log(31\,000) - \log(650)}{\log(10\,000\,000) - \log(100\,000)} \cdot \log(100\,000)$ 1
- Dit geeft $a = 0,84$ en $b = -1,38$ 1

of

- Er geldt $\begin{cases} \log(650) = a \cdot \log(100\,000) + b \\ \log(31\,000) = a \cdot \log(10\,000\,000) + b \end{cases}$ 1
- Beschrijven hoe dit stelsel kan worden opgelost 2
- Hieruit volgt $a = 0,84$ en $b = -1,38$ 1

Opmerking

In het derde antwoordalternatief mogen voor het tweede antwoordelement 0, 1 of 2 scorepunten worden toegekend.

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

6 maximumscore 3

- Als N twee keer zo groot is, is W $2^{\frac{5}{6}}$ keer zo groot 1
- $2^{\frac{5}{6}} = 1,781\dots$ 1
- Dus (de lengte van het wegennet van gebied B is) (ongeveer) 78% (groter) (dan de lengte van het wegennet van gebied A) 1

Opmerking

Als een kandidaat met behulp van een getallenvoorbeeld rekent, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

7 maximumscore 4

- $D = \frac{N}{0,043 \cdot N^{\frac{5}{6}}}$ 1
- Dit is te schrijven als $D = \frac{1}{0,043} \cdot N^{\frac{1}{6}}$ ($= 23,2\dots \cdot N^{\frac{1}{6}}$) 1
- $\frac{dD}{dN} = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{0,043} \cdot N^{-\frac{5}{6}}$ ($= 3,87\dots \cdot N^{-\frac{5}{6}}$) 1
- $\frac{dD}{dN}$ is altijd groter dan 0 (of de grafiek van $\frac{dD}{dN}$ ligt altijd boven de N -as) (dus de grafiek van D is stijgend) 1

Rechthoek om cirkels

8 maximumscore 5

- (De y -coördinaat van M_1 is 3 en de straal van c_1 is 3, dus) $y_C = y_D = 6$ 1
- (De straal van c_2 is 2, dus) de y -coördinaat van M_2 is $y_C - 2 = 4$ 1
- $M_1M_2 = (3+2) = 5$ 1
- Voor de x -coördinaat van M_2 geldt $5^2 = x^2 + 1^2$ 1
- Hieruit volgt $x = \sqrt{24}$ ($= 2\sqrt{6}$) (en de coördinaten van M_2 zijn dus $(2\sqrt{6}, 4)$) 1

9 maximumscore 3

- $\sin(\alpha) = \frac{M_2N}{M_2M_3}$ 1
- $r + M_2N = 2$, dus $M_2N = 2 - r$ 1
- $M_2M_3 = 2 + r$ (dus $\sin(\alpha) = \frac{2-r}{r+2}$) 1

Exoten en rodelijstsoorten

10 maximumscore 4

- De groeifactor over de periode 1910-1950 is $\frac{46}{22}$ 1
 - Dus de groeifactor per 10 jaar is $\left(\frac{46}{22}\right)^{\frac{1}{4}}$ 1
 - $\left(\frac{46}{22}\right)^{\frac{1}{4}} = 1,2024\dots$ 1
 - Het gevraagde percentage is 20,2(%) 1
- of
- De vergelijking $22 \cdot g^4 = 46$ moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - Hieruit volgt $g = 1,2024\dots$ 1
 - Het gevraagde percentage is 20,2(%) 1

11 maximumscore 4

- De vergelijking $1,20^t = 2$ (met t in tientallen jaren) moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - Hieruit volgt $t = 3,80\dots$ 1
 - Het aantal exoten is voor het eerst verdubbeld na 39 jaar 1
- of
- Voor de groeifactor per jaar g geldt $g = (1,20)^{\frac{1}{10}}$ waaruit volgt dat $g = 1,018\dots$ 1
 - De vergelijking $1,018\dots^t = 2$ (met t in jaren) moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - Hieruit volgt $t = 38,0\dots$ dus het aantal exoten is voor het eerst verdubbeld na 39 jaar 1

Opmerkingen

- Het eindantwoord 38 jaar ook goed rekenen.
- Als een kandidaat met een nauwkeuriger waarde van de groeifactor per tien jaar werkt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

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

12 maximumscore 5

- Aflezen van het percentage voor 2004 geeft 89% 1
- Dit geeft voor 1997 het aantal van 780 rodelijstsoorten 1
- Hieruit volgt in het lineaire verband een afname van $(\frac{0,11 \cdot 780}{7} =)$
12,25... soorten per jaar 1
- Dit geeft voor 2020 het aantal van
($780 - 23 \cdot 12,25... = 498,0... \text{ dus}$) 498 rodelijstsoorten 1
- Het gevraagde verschil is $551 - 498 = 53$ 1

of

- Aflezen van het percentage voor 2004 geeft 89% 1
- Dit geeft voor 1997 het aantal van 780 rodelijstsoorten 1
- 11% daling in 7 jaar geeft $(11 \cdot \frac{23}{7} =)$ 36,14...% daling in 23 jaar 1
- Dit geeft voor 2020 het aantal van $(0,6385... \cdot 780 = 498,0... \text{ dus})$ 498 rodelijstsoorten 1
- Het gevraagde verschil is $551 - 498 = 53$ 1

of

- Aflezen van het percentage voor 2004 geeft 89% 1
- Dit geeft voor 1997 het aantal van 780 rodelijstsoorten 1
- Hieruit volgt in het lineaire verband een afname van $(\frac{780 - 694}{7} =)$
12,28... soorten per jaar 1
- Dit geeft voor 2020 het aantal van $(780 - 23 \cdot 12,28... = 497,4... \text{ dus})$ 497 rodelijstsoorten 1
- Het gevraagde verschil is $551 - 497 = 54$ 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> Aflezen van het percentage in (bijvoorbeeld) 2014 geeft $(\frac{7,2}{10} \cdot 100\% =) 72\%$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Hieruit volgt in het lineaire verband een afname van $(\frac{100-72}{17} =) 1,64\% \text{ per jaar}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Dit geeft voor 2004 en 2020 een percentage van $(100 - 7 \cdot 1,64\% =) 88,47\%$ respectievelijk $(72 - 6 \cdot 1,64\% =) 62,11\%$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Dit geeft voor 2020 het aantal van $(\frac{62,11\%}{88,47\%} \cdot 694 = 487,2\%$ dus) 487 rodelijstsoorten 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Het gevraagde verschil is $551 - 487 = 64$ 	1

Opmerking

Bij het aflezen van de percentages is een marge van 2 procentpunten toegestaan.

Drie snijpunten

13 maximumscore 4

- De x -coördinaat van het 'beginpunt' is $\frac{2}{3}\pi$ 1
- De periode van f is 2π 1
- Het eerste minimum is een kwart periode eerder dus de x -coördinaat van P is $\frac{2}{3}\pi - \frac{1}{2}\pi = \frac{1}{6}\pi$ 1
- De bijbehorende y -coördinaat is $(-1-2) = -3$ 1

of

- Uit $-1 + 2\sin\left(x - \frac{2}{3}\pi\right) = -3$ volgt $\sin\left(x - \frac{2}{3}\pi\right) = -1$ 1
- $x - \frac{2}{3}\pi = 1\frac{1}{2}\pi + k \cdot 2\pi$ 1
- $x = 2\frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi$ dus de x -coördinaat van P is $\frac{1}{6}\pi$ 1
- De bijbehorende y -coördinaat is $(-1-2) = -3$ 1

of

- De coördinaten van een top van $y = \sin(x)$ zijn $\left(-\frac{1}{2}\pi, -1\right)$ 1
- Verschuiving van $\frac{2}{3}\pi$ naar rechts levert de coördinaten $\left(\frac{1}{6}\pi, -1\right)$ (van een top van $y = \sin\left(x - \frac{2}{3}\pi\right)$) 1
- Vermenigvuldiging ten opzichte van de x -as met factor 2 levert de coördinaten $\left(\frac{1}{6}\pi, -2\right)$ (van een top van $y = 2\sin\left(x - \frac{2}{3}\pi\right)$) 1
- Verschuiving van 1 naar beneden levert de coördinaten $\left(\frac{1}{6}\pi, -3\right)$ van P , (top van $y = -1 + 2\sin\left(x - \frac{2}{3}\pi\right)$) 1

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

14 maximumscore 5

- Uit $-1 + 2\sin\left(x - \frac{2}{3}\pi\right) = 0$ volgt $\sin\left(x - \frac{2}{3}\pi\right) = \frac{1}{2}$ 1
- Dit geeft $x - \frac{2}{3}\pi = \frac{1}{6}\pi + k \cdot 2\pi$ of $x - \frac{2}{3}\pi = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi$ 1
- Hieruit volgt $x = \frac{5}{6}\pi + k \cdot 2\pi$ of $x = \frac{9}{6}\pi + k \cdot 2\pi$ 1
- De x -coördinaten van A , B en C zijn achtereenvolgens $\frac{5}{6}\pi$, $\frac{9}{6}\pi$ en $2\frac{5}{6}\pi$ 1
- De gevraagde factor is $a = \frac{2\frac{5}{6}\pi - \frac{9}{6}\pi}{\frac{9}{6}\pi - \frac{5}{6}\pi} = 2$ 1

of

- Uit $-1 + 2\sin\left(x - \frac{2}{3}\pi\right) = 0$ volgt $\sin\left(x - \frac{2}{3}\pi\right) = \frac{1}{2}$ 1
- Dit geeft voor de x -coördinaat van A : $x - \frac{2}{3}\pi = \frac{1}{6}\pi$ dus $x = \frac{5}{6}\pi$ 1
- Voor de x -coördinaat van de top tussen A en B geldt: $x = x_P + \pi = \frac{1}{6}\pi + \pi$
dus de x -coördinaat van B is $1\frac{1}{6}\pi + \frac{2}{6}\pi = 1\frac{1}{2}\pi$ 1
- De periode van f is 2π dus de x -coördinaat van C is $2\frac{5}{6}\pi$ 1
- De gevraagde factor is $a = \frac{2\frac{5}{6}\pi - 1\frac{1}{2}\pi}{\frac{9}{6}\pi - \frac{5}{6}\pi} = 2$ 1

Functie met log

15 maximumscore 3

- Een verticale asymptoot treedt op als $2x^2 + 3x = 0$ 1
- $x(2x+3) = 0$ 1
- $x = 0$ of $x = -\frac{3}{2}$ ($= -1\frac{1}{2}$) dus de x -coördinaat van S is $-\frac{3}{2}$ ($= -1\frac{1}{2}$) 1

16 maximumscore 5

- Uit ${}^4\log\left(\frac{2}{2x^2+3x}\right) = 0$ volgt $\frac{2}{2x^2+3x} = 1$ 1
- Hieruit volgt $2x^2 + 3x = 2$ dus $2x^2 + 3x - 2 = 0$ 1
- Dit geeft $(2x-1)(x+2) = 0$ (of het gebruik van de abc-formule) 1
- $x = \frac{1}{2}$ of $x = -2$ 1
- Het eindantwoord: $A(-2, 0)$ en $B(\frac{1}{2}, 0)$ 1

17 maximumscore 3

- ${}^4\log\left(\frac{2}{2x^2+3x}\right)$ is te schrijven als ${}^4\log(2) - {}^4\log(2x^2+3x)$ (of $\frac{1}{2} - {}^4\log(2x^2+3x)$) 1
- Dit is te schrijven als ${}^4\log(4^{\frac{1}{2}}) - {}^4\log(x(2x+3))$ 1
- Dit is te schrijven als $\frac{1}{2} - ({}^4\log(x) + {}^4\log(2x+3))$ en dit is te schrijven als $\frac{1}{2} - {}^4\log(x) - {}^4\log(2x+3)$ (dus $f(x) = \frac{1}{2} - {}^4\log(x) - {}^4\log(2x+3)$) 1

Opmerking

Als een kandidaat uitgaat van de tweede gegeven formule en daarmee de juistheid van de eerste formule aantoont, dit ook goed rekenen.

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

In de schijnwerper

18 maximumscore 3

- $\tan(25^\circ) = \frac{r}{300}$ met r de straal van de cirkelvormige lichtvlek 1
- $r = 139,89\dots$ 1
- Het eindantwoord: $(\pi \cdot (139,89\dots)^2 = 61\,480,5\dots$ dus) 61 481 (cm²) 1

19 maximumscore 3

- $\angle VSQ = 50^\circ + \alpha$ en dus $(\angle PQS =) 180^\circ - 90^\circ - (50^\circ + \alpha) = 40^\circ - \alpha$ 1
- Gebruik van de sinusregel (in driehoek PSQ) geeft

$$\frac{SP}{\sin(40^\circ - \alpha)} = \frac{500}{\sin(50^\circ)}$$
 1
- Dit geeft $SP = \frac{500}{\sin(50^\circ)} \cdot \sin(40^\circ - \alpha)$ ($\approx 653 \cdot \sin(40^\circ - \alpha)$) 1

20 maximumscore 4

- De vergelijking $\frac{300}{\cos(\alpha)} = 653 \cdot \sin(40^\circ - \alpha)$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $\alpha = 11,9\dots^\circ$ 1
- Het eindantwoord: $(11,9\dots^\circ + 25^\circ = 36,9\dots^\circ$ dus) 37° 1

5 Aanleveren scores

Verwerk per examinerator in de applicatie Wolf:

- de scores van de alfabetische eerste vijf kandidaten voor wie het tweede-tijdvak-examen de eerste afname is én
- de scores van alle herkansende kandidaten.

Cito gebruikt beide gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 28 juni te accorderen.

Ook na 28 juni kunt u nog tot en met 1 juli 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.

derde tijdvak

Ook in het derde tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw derde-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt niet voor de aangewezen vakken.

6 Bronvermeldingen

In de schijnwerper

foto bron: Shutterstock - ID 88188496 - fotograaf SkillUp

wiskunde B havo

Centraal examen havo

Tijdvak 2

Correctievoorschrift

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

Bij het centraal examen wiskunde B havo:

Op **pagina 15**, bij **vraag 15**, moet

- Een verticale asymptoot treedt op als $2x^2 + 3x = 0$ 1
- $x(2x + 3) = 0$ 1
- $x = 0$ of $x = -\frac{3}{2}$ ($= -1\frac{1}{2}$) dus de x -coördinaat van S is $-\frac{3}{2}$ ($= -1\frac{1}{2}$) 1

vervangen worden door:

- Een verticale asymptoot treedt op als $2x^2 + 3x = 0$ 1
- $x(2x + 3) = 0$ 1
- ($x = 0$ of $x = -\frac{3}{2}$ dus) de x -coördinaat van S is $-\frac{3}{2}$ ($= -1\frac{1}{2}$) 1

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

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. P.J.J. Hendrikse,
voorzitter