Correctievoorschrift VWO

2018

tijdvak 1

wiskunde B

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 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

Bewegend punt

1 maximumscore 4

• ($1-t^2=0$ geeft $t=-1$ of $t=1$; $y(-1)=0$, dus) bij punt A hoort $t=1$	1
• $\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}=-2t$ en $\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}t}=2(1+t)$	1
• $\left[\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}\right]_{t=1}=-2$ en $\left[\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}t}\right]_{t=1}=4$	1
• De snelheid is ($\sqrt{(-2)^2+4^2}=$) $2\sqrt{5}$ (of $\sqrt{20}$)	1

2 maximumscore 4

• $x+y=1-t^2+1+2t+t^2$	1
• $x+y=2(1+t)$ (of $x+y=2+2t$)	1
• $(x+y)^2=4(1+t)^2$	1
• $4y=4(1+t)^2$ (dus is $(x+y)^2=4y$)	1

of

• Te bewijzen is $(1-t^2+(1+t)^2)^2=4(1+t)^2$ (voor elke waarde van t)	1
• $1-t^2+(1+t)^2=2+2t$	1
• $(2+2t)^2=4+8t+4t^2$	1
• $4(1+t)^2=4+8t+4t^2$ (dus is $(x+y)^2=4y$)	1

Lijn door de toppen

3 maximumscore 4

- $f_a'(x) = 0$ geeft $e^{ax}(1 + ax) = 0$ 1
- ($e^{ax} \neq 0$) dus $1 + ax = 0$, dus (voor de x-coördinaat van de top geldt) $x = -\frac{1}{a}$ 1
- Voor de y-coördinaat van de top geldt $y = f_a\left(-\frac{1}{a}\right) = -\frac{1}{a} \cdot e^{-1}$ 1
- Dit is gelijk aan $\frac{1}{e} \cdot -\frac{1}{a}$ (dus de top ligt op lijn l) 1

of

- $f_a'(x) = 0$ geeft $e^{ax}(1 + ax) = 0$ 1
- ($e^{ax} \neq 0$) dus $1 + ax = 0$, dus (voor de x-coördinaat van de top geldt) $x = -\frac{1}{a}$ 1
- Uit $x = -\frac{1}{a}$ volgt $a = -\frac{1}{x}$ 1
- Invullen in f_a geeft $y = xe^{-\frac{1}{x} \cdot x} = \frac{1}{e}x$ (dus de top ligt op lijn l) 1

of

- $f_a(x) = \frac{1}{e}x$ geeft $e^{ax} = \frac{1}{e}$ ($x = 0$ voldoet niet) 1
- Dus $ax = -1$, dus $x = -\frac{1}{a}$ 1
- $f_a'\left(-\frac{1}{a}\right) = e^{a \cdot -\frac{1}{a}} + a \cdot -\frac{1}{a} e^{a \cdot -\frac{1}{a}}$ 1
- Dit is gelijk aan $e^{-1} - e^{-1} = 0$ (dus de top ligt op lijn l) 1

4 maximumscore 3

- De afgeleide van $\frac{1}{a}xe^{ax}$ is $\frac{1}{a}e^{ax} + \frac{1}{a}xe^{ax} \cdot a = \frac{1}{a}e^{ax} + xe^{ax}$ (of $\frac{1}{a}\left(e^{ax} + axe^{ax}\right) = \frac{1}{a}e^{ax} + xe^{ax}$) 2
- De afgeleide van $\frac{1}{a^2}e^{ax}$ is $\frac{1}{a^2}ae^{ax} = \frac{1}{a}e^{ax}$, dus $F_a'(x) = f_a(x)$ 1

Opmerking
Als een kandidaat bij het differentiëren de kettingregel niet of niet correct heeft toegepast, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

5 maximumscore 5

- $xe^x = \frac{1}{e}x$ geeft $x = 0$ of $e^x = e^{-1}$, dus $x = 0$ of $x = -1$ 1
- De gevraagde oppervlakte is gelijk aan $\int_{-1}^{0}\left(\frac{1}{e}x - xe^x\right)dx$ 1
- Een primitieve van $\frac{1}{e}x$ is $\frac{1}{2e}x^2$ 1
- Een primitieve van $\frac{1}{e}x - xe^x$ is $\frac{1}{2e}x^2 - xe^x + e^x$ 1
- De oppervlakte is gelijk aan $1 - \frac{1}{2e} - \frac{2}{e}$ $(= 1 - \frac{5}{2e})$ 1

of

- $xe^x = \frac{1}{e}x$ geeft $x = 0$ of $e^x = e^{-1}$, dus $x = 0$ of $x = -1$ 1
- De gevraagde oppervlakte is gelijk aan het verschil van $-\int_{-1}^{0} xe^x dx$ en de oppervlakte van driehoek OPQ met P het snijpunt van l en de grafiek van f_1 en Q de loodrechte projectie van P op de x-as 1
- ($f_1(-1) = -\frac{1}{e}$, dus) de gevraagde oppervlakte is gelijk aan $-\int_{-1}^{0} xe^x dx - \frac{1}{2}\cdot 1\cdot \frac{1}{e}$ 1
- Een primitieve van xe^x is $xe^x - e^x$, dus de gevraagde oppervlakte is gelijk aan $-\left[xe^x - e^x\right]_{-1}^{0} - \frac{1}{2}\cdot 1\cdot \frac{1}{e}$ 1
- De oppervlakte is gelijk aan $1 - \frac{2}{e} - \frac{1}{2e}$ $(= 1 - \frac{5}{2e})$ 1

Zwaartepunt en rakende cirkels

6 maximumscore 5

- Een vergelijking van c is $(x-14)^2+(y-8)^2=10^2$ 1
- De vergelijking $(x-14)^2+(0-8)^2=10^2$ moet worden opgelost 1
- Uit $(x-14)^2=36$ volgt voor A: $x=8$ en voor B: $x=20$ 1
- Voor het zwaartepunt Z geldt $\overrightarrow{OZ}=\frac{3}{6}\cdot\begin{pmatrix}8\\0\end{pmatrix}+\frac{1}{6}\cdot\begin{pmatrix}20\\0\end{pmatrix}+\frac{2}{6}\cdot\begin{pmatrix}14\\8\end{pmatrix}$ 1
- De coördinaten zijn $\left(12, 2\frac{2}{3}\right)$ 1

of

- $AP^2+PM^2=AM^2$, waarbij P de loodrechte projectie van M op de x-as is 1
- Dus $AP^2+8^2=10^2$, waaruit volgt $AP\ (=BP)=6$ 1
- Hieruit volgt voor A: $x\ (=14-6)=8$ en voor B: $x\ (=14+6)=20$ 1
- Voor het zwaartepunt Z geldt $\overrightarrow{OZ}=\frac{3}{6}\cdot\begin{pmatrix}8\\0\end{pmatrix}+\frac{1}{6}\cdot\begin{pmatrix}20\\0\end{pmatrix}+\frac{2}{6}\cdot\begin{pmatrix}14\\8\end{pmatrix}$ 1
- De coördinaten zijn $\left(12, 2\frac{2}{3}\right)$ 1

of

- $PM=8$ en $AM=10$, waarbij P de loodrechte projectie van M op de x-as is; dus driehoek APM is een 3-4-5-driehoek 1
- Hieruit volgt $AP\ (=BP)=6$ 1
- Hieruit volgt voor A: $x\ (=14-6)=8$ en voor B: $x\ (=14+6)=20$ 1
- Voor het zwaartepunt Z geldt $\overrightarrow{OZ}=\frac{3}{6}\cdot\begin{pmatrix}8\\0\end{pmatrix}+\frac{1}{6}\cdot\begin{pmatrix}20\\0\end{pmatrix}+\frac{2}{6}\cdot\begin{pmatrix}14\\8\end{pmatrix}$ 1
- De coördinaten zijn $\left(12, 2\frac{2}{3}\right)$ 1

Opmerkingen

- *De vectoren mogen ook genoteerd worden als* $(8, 0)$, $(20, 0)$ *en* $(14, 8)$.
- *Als het eindantwoord genoteerd wordt als* $\begin{pmatrix}12\\2\frac{2}{3}\end{pmatrix}$, *voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.*

7 **maximumscore 5**

- $MN = r + 10$, waarbij r de straal van cirkel d is — 1
- $NP = 14 - r$, waarbij P de loodrechte projectie van M op de x-as is — 1
- $MP = 8$, dus geldt $(14 - r)^2 + 8^2 = (r + 10)^2$ — 1
- Herleiden tot een lineaire vergelijking als $260 - 28r = 20r + 100$ — 1
- Oplossen geeft straal $3\frac{1}{3}$ — 1

Maxima en minima

8 **maximumscore 6**

- $f'(x) = 6\cos(x) + 2\sin(2x)$ — 2
- $2\sin(2x) = 4\sin(x)\cos(x)$ — 1
- $f'(x) = 0$ geeft $2\cos(x)\cdot(3 + 2\sin(x)) = 0$ — 1
- $3 + 2\sin(x) = 0$ geeft $\sin(x) = -1\frac{1}{2}$; deze vergelijking heeft geen oplossingen — 1
- $\cos(x) = 0$ geeft $x = \frac{1}{2}\pi + k \cdot \pi$ (met k geheel) — 1

Opmerking
Als een kandidaat bij het differentiëren de kettingregel niet of niet correct heeft toegepast, voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.

9 **maximumscore 4**

- Het lijnstuk zit op hoogte $f(1\frac{1}{2}\pi - 1)$ (of $f(1\frac{1}{2}\pi + 1)$) — 2
- $f(1\frac{1}{2}\pi - 1) = -3,657...$ — 1
- ($-3,657... - -5 = 1,342...$ dus) de gevraagde afstand is 1,34 — 1

of

- De vergelijking $f(x) = f(x + 2)$ (of $f(x) = f(x - 2)$) moet worden opgelost — 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $f(x) = f(x + 2)$ kan worden opgelost — 1
- Dat geeft ($x = 3,712...$ met) $y = -3,657...$ (andere oplossingen voldoen niet) — 1
- ($-3,657... - -5 = 1,342...$ dus) de gevraagde afstand is 1,34 — 1

Opmerking
Voor het eerste antwoordelement van het eerste alternatief uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

Sheffield Winter Garden

10 maximumscore 4

- $d = f_{0,7}(3) - f_{0,7}(0)$ 1
- $d = 4,49...$ 1
- De vergelijking $0,7 = \dfrac{8 \cdot 4,49...}{l^2 - 4 \cdot 4,49...^2}$ moet worden opgelost 1
- (Dit geeft $l = 11,491...$ dus) de gevraagde lengte is $11,49$ 1

11 maximumscore 5

- $h(x) = -f_k(x) + c$ (voor een zekere waarde van c) 1
- $k = \dfrac{8 \cdot 20,51}{49,63^2 - 4 \cdot 20,51^2}$ $(= 0,21...)$ 1
- Bij de beeldgrafiek van de grafiek van $f_{0,21...}$ na spiegeling in de x-as hoort de functie $g(x) = -2,37...(\mathrm{e}^{0,21...x} + \mathrm{e}^{-0,21...x})$ (of $g(x) = -\dfrac{1}{2 \cdot 0,21...}(\mathrm{e}^{0,21...x} + \mathrm{e}^{-0,21...x})$) 1
- $g(0) = -4,75...$ 1
- De top ligt op hoogte 20,51, dus een functievoorschrift van h is $h(x) = 25,27 - 2,38(\mathrm{e}^{0,21x} + \mathrm{e}^{-0,21x})$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) 1

Opmerking
Als in het eindantwoord ook e *op twee decimalen (correct) wordt afgerond, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Natuurlijke logaritme van de wortel

12 maximumscore 3

- (Voor een punt (x, y) op de grafiek van f^{inv} geldt) $x = \ln\left(\sqrt{y}\right)$ 1
- Dus $\mathrm{e}^x = \sqrt{y}$ 1
- Hieruit volgt $f^{\text{inv}}(x) = \left(\mathrm{e}^x\right)^2$, dus $f^{\text{inv}}(x) = \mathrm{e}^{2x}$ 1

of

- (Voor een punt (x, y) op de grafiek van f^{inv} geldt) $x = \ln\left(\sqrt{y}\right)$ 1
- ($x = \ln\left(y^{\frac{1}{2}}\right)$, dus) $x = \frac{1}{2}\ln(y)$, dus $2x = \ln(y)$ 1
- Hieruit volgt $f^{\text{inv}}(x) = \mathrm{e}^{2x}$ 1

of

- f is de samengestelde functie van $y = \sqrt{x}$ en $y = \ln(x)$ 1
- f^{inv} is dus de samengestelde functie van $y = \mathrm{e}^x$ en $y = x^2$ 1
- Hieruit volgt $f^{\text{inv}}(x) = \left(\mathrm{e}^x\right)^2$, dus $f^{\text{inv}}(x) = \mathrm{e}^{2x}$ 1

13 maximumscore 4

- De lengte van het lijnstuk is $g(x) - f(x)$ 1
- $g(x) = \frac{1}{2} \cdot \mathrm{e}^{2x}$ 1
- Beschrijven hoe het minimum van $g(x) - f(x)$ berekend kan worden 1
- De minimale lengte van het lijnstuk is 1,512 1

14 maximumscore 4

- Het bepalen van de x-coördinaat van de perforatie:
  uit $\ln(x) = 0$ volgt $x = 1$ (en er geldt $\ln\left(\sqrt{1}\right) = 0$) of:
  uit $\ln\left(\sqrt{x}\right) = 0$ volgt $x = 1$ (en er geldt $\ln(1) = 0$) of:
  uit $\ln(x) = 0$ en $\ln\left(\sqrt{x}\right) = 0$ volgt $x = 1$ 1
- Er geldt $\ln\left(x^{\frac{1}{2}}\right) = \frac{1}{2}\ln(x)$ 1
- (Voor $x \neq 1$ en $x > 0$) geldt $h(x)$ $\left(= \dfrac{\ln\left(x^{\frac{1}{2}}\right)}{\ln(x)}\right) = \dfrac{\frac{1}{2}\ln(x)}{\ln(x)} = \frac{1}{2}$ 1
- De coördinaten van de perforatie zijn dus $\left(1, \frac{1}{2}\right)$ 1

Vierkant onder grafiek

15 maximumscore 4

- Er moet gelden $f(1+p)=p$, met p de lengte van de zijde van het vierkant 1
- $\frac{1}{1+p}=p$ geeft $p^2+p-1=0$ 1
- Dit geeft $p=\frac{-1\pm\sqrt{1+4}}{2}$ 1
- De lengte van de zijde is $-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{5}$ (of $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$) ($-\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\sqrt{5}$ voldoet niet) 1

of

- Er moet gelden $f(q)=q-1$, met q de x-coördinaat van het hoekpunt rechtsonder 1
- $\frac{1}{q}=q-1$ geeft $q^2-q-1=0$ 1
- Dit geeft $q=\frac{1\pm\sqrt{1+4}}{2}$ 1
- $q-1=\frac{1\pm\sqrt{1+4}}{2}-1$, dus de lengte van de zijde is $-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{5}$ (of $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$) ($-\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\sqrt{5}$ voldoet niet) 1

of

- De diagonaal van het vierkant door het hoekpunt rechtsboven ligt op de lijn met vergelijking $y=x-1$ 1
- Voor de x-coördinaat van het hoekpunt rechtsboven geldt $x-1=\frac{1}{x}$, ofwel $x^2-x-1=0$ 1
- Dit geeft $x=\frac{1\pm\sqrt{1+4}}{2}$ 1
- $x-1=\frac{1\pm\sqrt{1+4}}{2}-1$, dus de lengte van de zijde is $-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{5}$ (of $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$) ($-\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\sqrt{5}$ voldoet niet) 1

Twee vierkanten op een kwartcirkel

16 maximumscore 5

- Er moet gelden $AC^2 = 2 \cdot BC^2$ (of $AC = \sqrt{2} \cdot BC$) 1
- $AC^2 = (1-\cos(t))^2 + (\sin(t))^2$ (of een gelijkwaardige uitdrukking, zoals $2-2\cos(t)$) 1
- $BC^2 = (\cos(t))^2 + (1-\sin(t))^2$ (of een gelijkwaardige uitdrukking, zoals $2-2\sin(t)$) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $(1-\cos(t))^2 + (\sin(t))^2 = 2((\cos(t))^2 + (1-\sin(t))^2)$ (voor $0 < t < \frac{1}{2}\pi$) opgelost kan worden 1
- $t \approx 0,93$ 1

of

- Er moet gelden $AC^2 = 2 \cdot BC^2$ (of $AC = \sqrt{2} \cdot BC$) 1
- $AC^2 = 1+1-2\cdot 1\cdot 1\cdot \cos(t) = 2-2\cos(t)$ 1
- $BC^2 = 1+1-2\cdot 1\cdot 1\cdot \cos(\frac{1}{2}\pi - t) = 2-2\cos(\frac{1}{2}\pi - t)$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $2-2\cos(t) = 2\cdot(2-2\cos(\frac{1}{2}\pi - t))$ (voor $0 < t < \frac{1}{2}\pi$) opgelost kan worden 1
- $t \approx 0,93$ 1

of

- Er moet gelden $AC^2 = 2 \cdot BC^2$ (of $AC = \sqrt{2} \cdot BC$) 1
- $\sin(\frac{1}{2}t) = \dfrac{\frac{1}{2}AC}{OC}$, ofwel $\sin(\frac{1}{2}t) = \frac{1}{2}AC$, dus $AC = 2\sin(\frac{1}{2}t)$ 1
- $\sin(\frac{1}{2}\angle BOC) = \dfrac{\frac{1}{2}BC}{OC}$, ofwel $\sin(\frac{1}{2}(\frac{1}{2}\pi - t)) = \frac{1}{2}BC$, dus $BC = 2\sin(\frac{1}{4}\pi - \frac{1}{2}t)$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $(2\sin(\frac{1}{2}t))^2 = 2\cdot(2\sin(\frac{1}{4}\pi - \frac{1}{2}t))^2$ (voor $0 < t < \frac{1}{2}\pi$) opgelost kan worden 1
- $t \approx 0,93$ 1

17 maximumscore 4

- $\overrightarrow{OF} = \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{CF}$ 1
- $\overrightarrow{CB} = \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OC} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \cos(t) \\ \sin(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\cos(t) \\ 1-\sin(t) \end{pmatrix}$ 1
- ($\overrightarrow{CF}$ is het beeld van $\overrightarrow{CB}$ bij een rotatie over $-90°$, dus)
  $\overrightarrow{CF} = \begin{pmatrix} 1-\sin(t) \\ \cos(t) \end{pmatrix}$ 1
- $\overrightarrow{OF} = \begin{pmatrix} \cos(t) \\ \sin(t) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1-\sin(t) \\ \cos(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-\sin(t)+\cos(t) \\ \sin(t)+\cos(t) \end{pmatrix}$ 1

of

- $x_F = x_C + (x_F - x_C) = x_C + (y_B - y_C)$ 1
- $x_F = \cos(t) + 1 - \sin(t)$ 1
- $y_F = y_C + (y_F - y_C) = y_C + (x_C - x_B)$ 1
- $y_F = \sin(t) + \cos(t)$ (dus de formule voor $\overrightarrow{OF}$ is juist) 1

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 23 mei. Meteen aansluitend op deze datum start Cito met de analyse van de examens.

Ook na 23 mei kunt u nog tot en met 12 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in de webbased versie van 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.

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

wiskunde B vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

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

Bij het centraal examen wiskunde B vwo:

Op **pagina 6**, bij vraag **4** moet het gegeven antwoord geschrapt worden. Het gehele antwoord moet vervangen worden door:

4 **maximumscore 3**

- (Er moet gelden: $F_a'(x) = f_a(x)$;) de afgeleide van e^{ax} is $\mathrm{e}^{ax} \cdot a$ 1
- De afgeleide van $\frac{1}{a^2}\mathrm{e}^{ax}$ is $\frac{1}{a^2}\mathrm{e}^{ax} \cdot a = \frac{1}{a}\mathrm{e}^{ax}$ 1
- Toepassen van de productregel geeft $F_a'(x) = \frac{1}{a}\mathrm{e}^{ax} + \frac{1}{a}x \cdot a\mathrm{e}^{ax} - \frac{1}{a}\mathrm{e}^{ax} = x\mathrm{e}^{ax}$ $(= f_a(x))$ 1

Opmerking
Als een kandidaat bij het differentiëren de kettingregel beide keren niet of niet correct heeft toegepast, dan geen scorepunten toekennen voor het eerste en tweede antwoordelement.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde B vwo.
Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. P.J.J. Hendrikse,
voorzitter