Correctievoorschrift VWO

2014

tijdvak 1

wiskunde B (pilot)

Het correctievoorschrift bestaat uit:
1 Regels voor de beoordeling
2 Algemene regels
3 Vakspecifieke regels
4 Beoordelingsmodel
5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.
Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.
Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit 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 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 gecommitteerde toekomen.
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 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 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 gecommitteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommitteerde 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 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 het beoordelingsmodel. 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 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 Het College voor 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 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 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB
a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
b. 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.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt.
In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt één punt afgetrokken tot het maximum van het aantal punten 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 (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Bal in de sloot

1 maximumscore 4

•	De gevraagde inhoud I is $\pi\int_0^h \left(f(x)\right)^2 \,\mathrm{d}x$	1
•	$\pi\int_0^h \left(f(x)\right)^2 \,\mathrm{d}x = \pi\int_0^h (22x - x^2)\,\mathrm{d}x$	1
•	Een primitieve van $22x - x^2$ is $11x^2 - \frac{1}{3}x^3$	1
•	$I = \pi(11h^2 - \frac{1}{3}h^3) = \pi h^2(11 - \frac{1}{3}h)$	1

2 maximumscore 3

- Er moet gelden $\pi h^2(11-\frac{1}{3}h)=425$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- Het antwoord: 37 (mm) (of 3,7 cm) — 1

Cirkels in een driehoek

3 maximumscore 4

- (Uit de stelling van Pythagoras of met 3-4-5 driehoek volgt) $AC=5$ — 1
- Noem de straal van de cirkel x, dan $BP=BQ=x$ — 1
- $AR=AP=4-x$ en $CR=CQ=3-x$ — 1
- ($AC=AR+CR$, dus) $(4-x)+(3-x)=5$ geeft $x=1$ — 1

of

- (Uit de stelling van Pythagoras of met 3-4-5 driehoek volgt) $AC=5$ — 1
- oppervlakte(ΔABC) = oppervlakte(ΔABM) + oppervlakte(ΔBCM) + oppervlakte(ΔCAM) — 1
- Dit geeft $\frac{1}{2}\cdot AB\cdot BC=\frac{1}{2}\cdot AB\cdot x+\frac{1}{2}\cdot BC\cdot x+\frac{1}{2}\cdot CA\cdot x$ — 1
- $\frac{1}{2}\cdot 4\cdot 3=\frac{1}{2}\cdot 4\cdot x+\frac{1}{2}\cdot 3\cdot x+\frac{1}{2}\cdot 5\cdot x$ geeft $x=1$ — 1

4 maximumscore 3

- ($\Delta AUN\sim\Delta APM$, dus) $\frac{AU}{AP}=\frac{UN}{PM}$ (of $\frac{AU}{UN}=\frac{AP}{PM}$) — 1
- $AP=AB-PB=4-1=3$ — 1
- $\frac{AU}{3}=\frac{r}{1}$ geeft $AU=3r$ — 1

of

- ($\Delta AUN\sim\Delta NTM$, dus) $\frac{AU}{NT}=\frac{UN}{TM}$ — 1
- $\frac{AU}{3-AU}=\frac{r}{1-r}$ — 1
- De herleiding tot $AU=3r$ — 1

Opmerking
De hierboven genoemde gelijkvormigheden hoeven niet te worden aangetoond.

5 maximumscore 5

- $NT=UP=AB-AU-PB=4-3r-1=3-3r$ — 1
- De stelling van Pythagoras in driehoek NTM toepassen geeft $(3-3r)^2+(1-r)^2=(1+r)^2$ (met $0<r<1$) — 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- Het antwoord: $r\approx 0{,}52$ — 1

Gebroken goniometrische functie

6 maximumscore 4

- Er moet gelden: $1-2\cos(a\pi)=0$, dus $\cos(a\pi)=\frac{1}{2}$ 1
- Dit geeft $a\pi=\frac{1}{3}\pi+k\cdot 2\pi$ of $a\pi=-\frac{1}{3}\pi+k\cdot 2\pi$ (met k geheel) 1
- Dus $a=\frac{1}{3}+k\cdot 2$ of $a=-\frac{1}{3}+k\cdot 2$ (met k geheel) 1
- Voor deze waarden van a geldt $\sin(a\pi)\neq 0$ (, dus voor deze waarden van a is de lijn met vergelijking $x=\pi$ een verticale asymptoot van de grafiek van f_a) 1

Opmerking
Als alleen de oplossingen $\frac{1}{3}$ en $-\frac{1}{3}$ gevonden zijn, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

7 maximumscore 5

- Bewezen moet worden dat $f_2(\frac{1}{2}\pi-p)=-f_2(\frac{1}{2}\pi+p)$ (voor elke waarde van p) 2
- $f_2(\frac{1}{2}\pi-p)=\dfrac{\sin(\pi-2p)}{1-2\cos(\pi-2p)}$ en $f_2(\frac{1}{2}\pi+p)=\dfrac{\sin(\pi+2p)}{1-2\cos(\pi+2p)}$ 1
- ($\sin(\pi-2p)=\sin(2p)$ en $\sin(\pi+2p)=-\sin(2p)$, dus) $\sin(\pi-2p)=-\sin(\pi+2p)$ 1
- ($\cos(\pi-2p)=-\cos(2p)$ en $\cos(\pi+2p)=-\cos(2p)$, dus) $\cos(\pi-2p)=\cos(\pi+2p)$ (dus $f_2(\frac{1}{2}\pi-p)=-f_2(\frac{1}{2}\pi+p)$ voor elke waarde van p) 1

Opmerking
Als voor p een waarde is ingevuld, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

Boven en onder de lijn door de buigpunten

8 maximumscore 4

- $f_p''(x) = 12x^2 - 12p^2$ — 1
- Primitiveren geeft $f_p'(x) = 4x^3 - 12p^2x + a$ (met a een constante) — 2
- Nogmaals primitiveren geeft $f_p(x) = x^4 - 6p^2x^2 + ax + b$ (met b een constante) (, dus is het gestelde juist) — 1

Opmerking
Als met differentiëren is aangetoond dat $f_p''(x) = 12(x - p)(x + p)$ volgt uit $f_p(x) = x^4 - 6p^2x^2 + ax + b$ voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

9 maximumscore 4

- $x^4 - 6x^2 - 8x + 5 = -8x$ geeft $x^4 - 6x^2 + 5 = 0$ — 1
- Dus $(x^2 - 1)(x^2 - 5) = 0$ — 1
- Hieruit volgt $x^2 = 1$ of $x^2 = 5$ — 1
- ($x^2 = 1$ geeft de x-coördinaten van de buigpunten, dus) de x-coördinaten van de twee gevraagde snijpunten zijn $x = -\sqrt{5}$ en $x = \sqrt{5}$ — 1

10 maximumscore 4

- De oppervlakte van V_2 is gelijk aan $\int_{-1}^{1}\left((x^4-6x^2-8x+5)-(-8x)\right)\mathrm{d}x$,
  dus aan $\int_{-1}^{1}(x^4-6x^2+5)\,\mathrm{d}x$ 1
- Een primitieve van x^4-6x^2+5 is $\frac{1}{5}x^5-2x^3+5x$ 1
- $\left[\frac{1}{5}x^5-2x^3+5x\right]_{-1}^{1}=6\frac{2}{5}$ 1
- $6\frac{2}{5}=3\frac{1}{5}+3\frac{1}{5}$ (dus de gezamenlijke oppervlakte van V_1 en V_3 is gelijk aan de oppervlakte van V_2) 1

of

- Omdat zowel V_1 als V_3 onder de lijn met vergelijking $y=-8x$ ligt en V_2 erboven, is de bewering juist indien geldt:
  $\int_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}}\left((x^4-6x^2-8x+5)-(-8x)\right)\mathrm{d}x=0$, dus $\int_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}}(x^4-6x^2+5)\,\mathrm{d}x=0$ 2
- Een primitieve van x^4-6x^2+5 is $\frac{1}{5}x^5-2x^3+5x$ 1
- $\left[\frac{1}{5}x^5-2x^3+5x\right]_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}}=0$ (dus de gezamenlijke oppervlakte van V_1 en V_3 is gelijk aan de oppervlakte van V_2) 1

Vierkant op een driehoek

11 maximumscore 4

- $\overrightarrow{OS} = \overrightarrow{OA} + \frac{1}{2}(\overrightarrow{AP} + \overrightarrow{AR})$ 1
- $\overrightarrow{AP} = \overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OA} = \begin{pmatrix} 2\cos t \\ 2\sin t \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2\cos t - 2 \\ 2\sin t \end{pmatrix}$ 1
- $\overrightarrow{AR}$ is het beeld van $\overrightarrow{AP}$ bij een rotatie over $-90°$, dus $\overrightarrow{AR} = \begin{pmatrix} 2\sin t \\ 2 - 2\cos t \end{pmatrix}$ 1
- Dus $\overrightarrow{OS} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{1}{2}\left(\begin{pmatrix} 2\cos t - 2 \\ 2\sin t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2\sin t \\ 2 - 2\cos t \end{pmatrix}\right) = \begin{pmatrix} 1 + \cos t + \sin t \\ 1 - \cos t + \sin t \end{pmatrix}$ 1

of

- $\overrightarrow{OS} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OP}) + \frac{1}{2}\overrightarrow{AR}$ 2
- $\overrightarrow{AR}$ is het beeld van $\overrightarrow{AP}$ bij een rotatie over $-90°$, dus $\overrightarrow{AR} = \begin{pmatrix} 2\sin t \\ 2 - 2\cos t \end{pmatrix}$ 1
- Dus $\overrightarrow{OS} = \frac{1}{2}\left(\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2\cos t \\ 2\sin t \end{pmatrix}\right) + \frac{1}{2}\begin{pmatrix} 2\sin t \\ 2 - 2\cos t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 + \cos t + \sin t \\ 1 - \cos t + \sin t \end{pmatrix}$ 1

12 maximumscore 4

- $\overrightarrow{MS} = \overrightarrow{OS} - \overrightarrow{OM} = \begin{pmatrix} 1 + \cos t + \sin t \\ 1 - \cos t + \sin t \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos t + \sin t \\ -\cos t + \sin t \end{pmatrix}$ 1
- $\left|\overrightarrow{MS}\right| = \sqrt{(\cos t + \sin t)^2 + (-\cos t + \sin t)^2}$ 1
- Herleiden tot $\left|\overrightarrow{MS}\right| = \sqrt{2(\cos^2 t + \sin^2 t)}$ 1
- Dus $\left|\overrightarrow{MS}\right| = \sqrt{2}$ (dus de afstand van S tot M is constant) 1

of

- S moet dan liggen op een cirkel met middelpunt $M(1, 1)$ en straal r; deze heeft vergelijking $(x-1)^2 + (y-1)^2 = r^2$ 1
- Substitutie van de coördinaten van punt S geeft $(x-1)^2 + (y-1)^2 = (\cos t + \sin t)^2 + (-\cos t + \sin t)^2$ 1
- Herleiden tot $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 2$ 1
- Dus S ligt op een cirkel met middelpunt $M(1, 1)$ en straal $\sqrt{2}$ (en dus is de afstand van S tot M constant) 1

Gespiegelde raaklijnen

13 maximumscore 4

- Een vergelijking van het spiegelbeeld van de raaklijn is $ay + x = b$ 1
- Er geldt: $\cos\alpha = \dfrac{\left|\begin{pmatrix} a \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ a \end{pmatrix}\right|}{\left|\begin{pmatrix} a \\ 1 \end{pmatrix}\right| \cdot \left|\begin{pmatrix} 1 \\ a \end{pmatrix}\right|}$ 1
- Dit geeft $\cos\alpha = \dfrac{|2a|}{a^2 + 1}$ 1
- Omdat $a > 0$ geldt $\cos\alpha = \dfrac{2a}{a^2 + 1}$ 1

14 maximumscore 6

- $\dfrac{2a}{a^2 + 1} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ 1
- Dit geeft $\frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot a^2 - 2a + \frac{1}{2}\sqrt{3} = 0$ 1
- Deze vergelijking exact oplossen geeft $a = \sqrt{3}$ of $a = \frac{1}{3}\sqrt{3}$ 2
- $y = 2x^2$ geeft $\dfrac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x} = 4x$ 1
- $4x = -a$, dus $x = -\frac{1}{4}\sqrt{3}$ of $x = -\frac{1}{12}\sqrt{3}$ 1

Grafiek verdeelt rechthoek

15 maximumscore 7

- De grafiek van f en de lijn met vergelijking $y = \frac{1}{p}$ snijden elkaar voor $x = p$ — 1
- De oppervlakte van het stuk onder de grafiek is $1 + \int_{p}^{2p} \frac{1}{x}\,\mathrm{d}x$ — 1
- Een primitieve van $\frac{1}{x}$ is $\ln x$ — 1
- De oppervlakte van het stuk onder de grafiek is $1 + \ln(2p) - \ln p$ — 1
- $1 + \ln(2p) - \ln p = 1 + \ln 2 + \ln p - \ln p = 1 + \ln 2$ (of: $1 + \ln(2p) - \ln p$ $(= 1 + \ln\left(\frac{2p}{p}\right)) = 1 + \ln 2$) — 1
- De oppervlakte van de rechthoek is $2p \cdot \frac{1}{p} = 2$ — 1
- De oppervlakte van het stuk boven de grafiek is $1 - \ln 2$ (, dus de oppervlakte van elk van beide stukken is onafhankelijk van de waarde van p) — 1

of

- De grafiek van f en de lijn met vergelijking $y = \frac{1}{p}$ snijden elkaar voor $x = p$ — 1
- De oppervlakte van het stuk boven de grafiek is $\int_{p}^{2p} \left(\frac{1}{p} - \frac{1}{x}\right)\mathrm{d}x$ — 1
- Een primitieve van $\frac{1}{p} - \frac{1}{x}$ is $\frac{1}{p}x - \ln x$ — 1
- De oppervlakte van het stuk boven de grafiek is $1 - \ln(2p) + \ln p$ — 1
- $1 - \ln(2p) + \ln p = 1 - \ln 2 - \ln p + \ln p = 1 - \ln 2$ (of: $1 - \ln(2p) + \ln p$ $(= 1 - \ln\left(\frac{2p}{p}\right)) = 1 - \ln 2$) — 1
- De oppervlakte van de rechthoek is $2p \cdot \frac{1}{p} = 2$ — 1
- De oppervlakte van het stuk onder de grafiek is $1 + \ln 2$ (, dus de oppervlakte van elk van beide stukken is onafhankelijk van de waarde van p) — 1

De ideale stoothoek

16 maximumscore 3

- $x'(t) = 8,4$ en $y'(t) = 11,2 - 9,8t$ 1
- $x'(0) = 8,4$ en $y'(0) = 11,2$ 1
- De snelheid op tijdstip $t = 0$ is $\sqrt{8,4^2 + 11,2^2} = 14,0$ (of 14) (m/s) 1

17 maximumscore 3

- Er moet gelden: $r = 20\cos\alpha\left(\sin\alpha + \sqrt{\sin^2\alpha + 0,1 \cdot 1,85}\right)$ is maximaal 1
- Beschrijven hoe hieruit α gevonden kan worden 1
- Het antwoord 0,74 (rad) (of 43°) (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores

18 **maximumscore 6**

- Als $h=0$ dan $r = 20\cos\alpha\left(\sin\alpha + \sqrt{\sin^2\alpha}\right)$ — 1
- ($\sin\alpha > 0$, dus) $20\cos\alpha\left(\sin\alpha + \sqrt{\sin^2\alpha}\right) = 40\cos\alpha\sin\alpha$ — 1
- $\dfrac{\mathrm{d}r}{\mathrm{d}\alpha} = 40\cos^2\alpha - 40\sin^2\alpha$ — 2
- $\dfrac{\mathrm{d}r}{\mathrm{d}\alpha} = 0$ geeft $\cos^2\alpha = \sin^2\alpha$ — 1
- ($0 < \alpha < \frac{1}{2}\pi$, dus) het antwoord is $\frac{1}{4}\pi$ (rad) (of 45º) — 1

of

- Als $h=0$ dan $r = 20\cos\alpha\left(\sin\alpha + \sqrt{\sin^2\alpha}\right)$ — 1
- ($\sin\alpha > 0$, dus) $20\cos\alpha\left(\sin\alpha + \sqrt{\sin^2\alpha}\right) = 40\cos\alpha\sin\alpha$ — 1
- $40\cos\alpha\sin\alpha = 20\sin(2\alpha)$ — 1
- $\dfrac{\mathrm{d}r}{\mathrm{d}\alpha} = 20\cdot 2\cdot\cos(2\alpha)$ — 1
- $\dfrac{\mathrm{d}r}{\mathrm{d}\alpha} = 0$ geeft $\cos(2\alpha) = 0$ — 1
- ($0 < \alpha < \frac{1}{2}\pi$, dus) het antwoord is $\frac{1}{4}\pi$ (rad) (of 45º) — 1

of

- Als $h=0$ dan $r = 20\cos\alpha\left(\sin\alpha + \sqrt{\sin^2\alpha}\right)$ — 1
- ($\sin\alpha > 0$, dus) $20\cos\alpha\left(\sin\alpha + \sqrt{\sin^2\alpha}\right) = 40\cos\alpha\sin\alpha$ — 1
- $40\cos\alpha\sin\alpha = 20\sin(2\alpha)$ — 1
- r is maximaal als $\sin(2\alpha)$ maximaal is — 1
- ($0 < \alpha < \frac{1}{2}\pi$, dus) $\sin(2\alpha)$ is maximaal als $2\alpha = \frac{1}{2}\pi$ — 1
- Het antwoord: $\frac{1}{4}\pi$ (rad) (of 45º) — 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 30 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.