

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 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 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 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 gecommitteerde toekomen.

- 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 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 gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde 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 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 examinerator 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 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 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 Toetsen en 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

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

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

### **3 Vakspecifieke regels**

---

Voor dit examen kunnen maximaal 76 scorepunten worden behaald.

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.

## 4 Beoordelingsmodel

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

### Hangar

#### 1 maximumscore 3

- Beschrijven hoe de vergelijking  $-0,0306x^2 + 56,6 = 0$  opgelost kan worden 1
- De oplossingen zijn  $x \approx -43,01$  (of nauwkeuriger) en  $x \approx 43,01$  (of nauwkeuriger) 1
- Dit geeft een breedte van 86,0 meter 1

*Opmerking*

*Als voor  $x$  de waarde  $\frac{86,0}{2} = 43,0$  in de formule is ingevuld en uit het feit dat de waarde van  $y$  die op deze manier gevonden wordt dicht bij 0 ligt, geconcludeerd is dat de breedte van de hangar ongeveer 86,0 meter is, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*

#### 2 maximumscore 3

- De hoogte van de hangar is 56,6 meter 1
- De oppervlakte van de opening van de hangar is  $\frac{2}{3} \cdot 86,0 \cdot 56,6 \approx 3245$  (m<sup>2</sup>) (of nauwkeuriger) 1
- De gevraagde inhoud is  $(3245 \cdot 175 \approx) 568\,000$  (m<sup>3</sup>) 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat met nauwkeuriger in onderdeel 1 verkregen waarden de oppervlakte 3246 (m<sup>2</sup>) uitrekent, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

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

**3 maximumscore 4**

- Als de Airbus A380 in het midden van de hangar zou staan, is de  $x$ -coördinaat van het (rechter)vleugeluiteinde  $\frac{79,8}{2} = 39,9$  1
  - $(-0,0306 \cdot 39,9^2 + 56,6 \approx 7,9$  dus) de hoogte van de hangar is daar (ongeveer) 7,9 meter 2
  - Dit is minder dan 11,0 meter dus de Airbus A380 past niet in de lengterichting in de hangar 1
- of
- De vergelijking  $-0,0306x^2 + 56,6 = 11,0$  moet worden opgelost (om de  $x$ -coördinaat van het (rechter)vleugeluiteinde te berekenen) 1
  - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
  - De oplossing  $x \approx 38,6$  (of nauwkeuriger) geeft op 11,0 meter hoogte een breedte van (ongeveer)  $2 \cdot 38,6 = 77,2$  (meter) 1
  - Dit is minder dan 79,8 (meter) dus de Airbus A380 past niet in de lengterichting in de hangar 1

## Functie met sinus

### 4 maximumscore 4

- Beschrijven hoe de vergelijking  $\sin(x)(\sin(x) + 2\cos(x)) = 0$  opgelost kan worden 1
- De  $x$ -coördinaten van  $A$ ,  $B$  en  $C$  zijn achtereenvolgens  $2,034$ ,  $\pi$  (of  $3,142$ ) en  $5,176$  (of nauwkeuriger) 1
- De gevraagde verhouding is  $\frac{5,176 - \pi}{\pi - 2,034}$  (of  $\frac{5,176 - 3,142}{3,142 - 2,034}$ ) 1
- Dit is (ongeveer)  $1,84$  (dus  $BC$  is  $1,84$  keer zo lang als  $AB$ ) 1

### 5 maximumscore 8

- Uit de grafiek blijkt dat de periode van  $f$  gelijk is aan  $\pi$  1
- Hieruit volgt  $q = \left(\frac{2\pi}{\pi}\right) = 2$  1
- Beschrijven hoe de extreme waarden van  $f$  gevonden kunnen worden 1
- De extreme waarden van  $f$  zijn  $-0,618$  en  $1,618$  (of nauwkeuriger) 1
- Dus  $s = \left(\frac{1,618 - 0,618}{2}\right) = 0,50$  1
- Dus  $p = \left(\frac{1,618 - -0,618}{2}\right) \approx 1,12$  1
- Beschrijven hoe (bijvoorbeeld) de kleinste positieve oplossing van  $f(x) = 0,50$  gevonden kan worden 1
- Deze oplossing is  $x \approx 0,23$  en een mogelijke waarde voor  $r$  is dus (bijvoorbeeld)  $0,23$  1

## Punten, afstand, hoek en cirkel

### 6 maximumscore 6

- De richtingscoëfficiënt van lijnstuk  $AB$  is  $\frac{1-1}{7-5} = 1$  1
- De richtingscoëfficiënt van  $l$  is dan  $-1$  1
- Met  $B(7,1)$  geeft dit  $P(8,0)$  1
- De straal van  $c$  is gelijk aan  $MB = \sqrt{(4-7)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{10}$   
(of  $MA = \sqrt{(4-5)^2 + (2-(-1))^2} = \sqrt{10}$ ) 1
- $MP = \sqrt{(8-4)^2 + (0-2)^2} = \sqrt{20}$  1
- Dus de afstand van  $P$  tot  $c$  is  $\sqrt{20} - \sqrt{10}$  1

### 7 maximumscore 4

- De richtingscoëfficiënt van lijnstuk  $AM$  is  $\frac{-1-2}{5-4} = -3$  1
- De hoek tussen lijnstuk  $AM$  en de  $x$ -as is  $71,565^\circ$  (of nauwkeuriger) 1
- Dus de hoek tussen  $MS$  en de  $x$ -as is  $180^\circ - 60^\circ - 71,565^\circ = 48,435^\circ$   
(of nauwkeuriger) 1
- De gevraagde helling is  $(\tan 48,435^\circ \approx) 1,13$  1

## Grafiek met lijn

### 8 maximumscore 6

- De richtingscoëfficiënt van de lijn  $m$  loodrecht op  $l$  door  $A$  is  $(\frac{-1}{-\frac{3}{4}} =) \frac{4}{3}$   
(dus  $m$  heeft een vergelijking van de vorm  $y = \frac{4}{3}x + b$ ) 1
- Invullen van de coördinaten van  $A$  in  $y = \frac{4}{3}x + b$  geeft  $b = -\frac{11}{9}$  (dus een vergelijking van  $m$  is  $y = \frac{4}{3}x - \frac{11}{9}$ ) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking  $-\frac{3}{4}x + \frac{9}{2} = \frac{4}{3}x - \frac{11}{9}$  opgelost kan worden 1
- $x = \frac{206}{75}$  1
- ( $x = \frac{206}{75}$  invullen in  $y = -\frac{3}{4}x + \frac{9}{2}$  (of in  $y = \frac{4}{3}x - \frac{11}{9}$ ) geeft)  $y = \frac{61}{25}$  1
- Dus de gevraagde afstand is  $\sqrt{(\frac{206}{75} - \frac{5}{3})^2 + (\frac{61}{25} - 1)^2} = \frac{9}{5}$  1

### 9 maximumscore 8

- $f(x) = 4(3x-1)^{-1}$  1
  - $f'(x) = -4(3x-1)^{-2} \cdot 3$  2
  - De vergelijking  $-4(3x-1)^{-2} \cdot 3 (= \frac{-12}{(3x-1)^2}) = -\frac{3}{4}$  moet worden opgelost 1
  - Hieruit volgt  $(3x-1)^2 = 16$  1
  - Dit geeft  $3x-1 = 4$  of  $3x-1 = -4$  1
  - Dus  $x = \frac{5}{3}$  of  $x = -1$  1
  - (Omdat  $B$  niet  $A$  is, geldt) de  $x$ -coördinaat van  $B$  is  $-1$  1
- of
- $f(x) = 4(3x-1)^{-1}$  1
  - $f'(x) = -4(3x-1)^{-2} \cdot 3$  2
  - De vergelijking  $-4(3x-1)^{-2} \cdot 3 (= \frac{-12}{(3x-1)^2}) = -\frac{3}{4}$  moet worden opgelost 1
  - Hieruit volgt  $9x^2 - 6x - 15 = 0$  1
  - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
  - $x = \frac{5}{3}$  of  $x = -1$  1
  - (Omdat  $B$  niet  $A$  is, geldt) de  $x$ -coördinaat van  $B$  is  $-1$  1

#### Opmerking

Als een kandidaat de kettingregel niet of niet correct heeft toegepast, voor deze vraag maximaal 6 scorepunten toekennen.

## Geluidsbox

### 10 maximumscore 4

- De vergelijking  $10^{-7} = \frac{P}{4\pi \cdot 5^2}$  moet worden opgelost 1
  - De oplossing is  $P = \pi \cdot 10^{-5}$  (of  $P \approx 3,14 \cdot 10^{-5}$ ) 1
  - Dus op 1 meter afstand geldt  $I = \frac{\pi \cdot 10^{-5}}{4\pi \cdot 1^2}$  (of  $I \approx \frac{3,14 \cdot 10^{-5}}{4\pi \cdot 1^2}$ ) 1
  - De gevraagde geluidsintensiteit is  $2,5 \cdot 10^{-6}$  (watt per  $m^2$ ) (of een vergelijkbare vorm) 1
- of
- De intensiteit  $I$  is omgekeerd evenredig met  $r^2$  1
  - Dus  $\frac{I}{10^{-7}} = \frac{5^2}{1^2}$  (of: de intensiteit op 1 meter afstand is dus 25 keer zo groot als op 5 meter afstand) 2
  - De gevraagde geluidsintensiteit is  $2,5 \cdot 10^{-6}$  (watt per  $m^2$ ) (of een vergelijkbare vorm) 1

#### Opmerking

De antwoorden  $3 \cdot 10^{-6}$  (watt per  $m^2$ ) (of een vergelijkbare vorm) en  $2 \cdot 10^{-6}$  (watt per  $m^2$ ) (of een vergelijkbare vorm) ook goed rekenen.

### 11 maximumscore 4

- $L_{nieuw} = 10 \cdot \log(10^{12} \cdot 2I) = 10 \cdot \log(2 \cdot 10^{12} \cdot I)$  1
  - $\log(2 \cdot 10^{12} \cdot I) = \log 2 + \log(10^{12} \cdot I)$  1
  - Dus  $L_{nieuw} = 10 \cdot \log 2 + 10 \cdot \log(10^{12} \cdot I) = 10 \cdot \log 2 + L$  1
  - ( $10 \cdot \log 2 \approx 3$  dus) het gevraagde vaste aantal decibel is 3 1
- of
- Als bijvoorbeeld  $I = 1$ , dan geldt  $I_{nieuw} = 2$  en dit geeft  $L_{nieuw} = 10 \cdot \log(10^{12} \cdot 2)$  1
  - $\log(10^{12} \cdot 2) = \log(10^{12}) + \log 2$  1
  - Dus  $L_{nieuw} = 10 \cdot \log(10^{12}) + 10 \cdot \log 2 = L + 10 \cdot \log 2$  1
  - ( $10 \cdot \log 2 \approx 3$  dus) het gevraagde vaste aantal decibel is 3 1
- of
- Als bijvoorbeeld  $I = 1$ , dan geldt  $L = 10 \cdot \log(10^{12} \cdot 1)$  dus  $L = 120$  1
  - $I = 1$  geeft  $I_{nieuw} = 2$  en dus  $L_{nieuw} = 10 \cdot \log(10^{12} \cdot 2)$  1
  - Hieruit volgt  $L_{nieuw} \approx 123$  (of nauwkeuriger) 1
  - ( $123 - 120 = 3$  dus) het gevraagde vaste aantal decibel is 3 1

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

**12 maximumscore 6**

- $10 \cdot \log(10^{12} \cdot I) = 80$  geeft  $\log(10^{12} \cdot I) = 8$  1
  - Hieruit volgt  $10^{12} \cdot I = 10^8$  1
  - Dit geeft  $I = 0,0001$  1
  - Dus  $0,0001 = \frac{30}{4\pi r^2}$  1
  - Hieruit volgt  $r^2 = \frac{300\,000}{4\pi}$  ( $\approx 23\,873$  (of nauwkeuriger)) 1
  - (Dit geeft  $r \approx 154,51$  dus) het gevraagde antwoord is 155 (m) 1
- of
- $I = \frac{30}{4\pi r^2}$  1
  - $80 = 10 \cdot \log(10^{12} \cdot \frac{30}{4\pi r^2})$  1
  - Hieruit volgt  $\frac{30}{4\pi r^2} = 0,0001$  2
  - Hieruit volgt  $r^2 = \frac{300\,000}{4\pi}$  ( $\approx 23\,873$  (of nauwkeuriger)) 1
  - (Dit geeft  $r \approx 154,51$  dus) het gevraagde antwoord is 155 (m) 1

*Opmerking*

*Het antwoord 154 (m) ook goed rekenen.*

## Zijde AC

### 13 maximumscore 7

- $\angle BCQ (=180^\circ - 105^\circ - 50^\circ) = 25^\circ$  en  $\angle ACQ (=40^\circ - 25^\circ) = 15^\circ$  1
- Volgens de sinusregel is  $\frac{CQ}{\sin(50^\circ)} = \frac{2}{\sin(25^\circ)}$  1
- Hieruit volgt  $CQ (= \frac{2\sin(50^\circ)}{\sin(25^\circ)}) \approx 3,625$  1
- Volgens de cosinusregel is  $3^2 = 3,625^2 + AC^2 - 2 \cdot 3,625 \cdot AC \cdot \cos(15^\circ)$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De oplossing  $AC = 0,65$  voldoet niet 1
- $AC = 6,35$  1

of

- $\angle BCQ (=180^\circ - 105^\circ - 50^\circ) = 25^\circ$  en  $\angle ACQ (=40^\circ - 25^\circ) = 15^\circ$  1
- Volgens de sinusregel is  $\frac{CQ}{\sin(50^\circ)} = \frac{2}{\sin(25^\circ)}$  1
- Hieruit volgt  $CQ (= \frac{2\sin(50^\circ)}{\sin(25^\circ)}) \approx 3,625$  1
- Volgens de sinusregel is  $\frac{3}{\sin(15^\circ)} = \frac{3,625}{\sin(\angle CAQ)}$  1
- Dit geeft  $\angle CAQ \approx 18,224^\circ$  en dus  $\angle CQA \approx 146,776^\circ$  1
- Volgens de sinusregel is  $\frac{3}{\sin(15^\circ)} = \frac{AC}{\sin(146,776^\circ)}$  1
- Hieruit volgt  $AC = 6,35$  1

#### Opmerking

*Als gerekend is met radialen in plaats van graden, voor deze vraag maximaal 5 scorepunten toekennen.*

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

## (G)een exponentiële functie

### 14 maximumscore 3

- De vergelijking  $2^{\frac{1}{2}x^2 - x} = 16$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De gevraagde coördinaten zijn  $-2$  en  $4$  1

### 15 maximumscore 3

- De afgeleide van de exponent is  $x - 1$  1
- Uit  $x - 1 = 0$  volgt  $x = 1$  1
- (Het minimum van  $f$  is)  $f(1) = 2^{-\frac{1}{2}} (= \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2})$  1

of

- Beschrijven hoe de  $x$ -waarde waarbij het minimum van  $f$  wordt aangenomen op exacte wijze gevonden kan worden 1
- $x = 1$  1
- (Het minimum van  $f$  is)  $f(1) = 2^{-\frac{1}{2}} (= \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2})$  1

*Opmerking*

*Als gebruikgemaakt is van de symmetrie van de grafiek van  $f$  zonder dat deze afdoende wordt aangetoond, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*

## Parabool en cirkel

### 16 maximumscore 3

- (De vergelijking van  $c$  kan geschreven worden in de vorm  $(x-1)^2 + (y+2)^2 = r^2$ , dus) het middelpunt van  $c$  is  $M(1, -2)$  1
- ( $M$  is de top van  $p$  dus)  $f$  heeft een functievoorschrift van de vorm  $f(x) = a(x-1)^2 - 2$  1
- Invullen van de coördinaten van  $A$  (of  $B$ ) in  $f(x) = a(x-1)^2 - 2$  geeft  $a = \frac{1}{2}$  (dus een functievoorschrift van  $f$  is  $f(x) = \frac{1}{2}(x-1)^2 - 2 = \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{3}{2}$ ) 1

of

- (De vergelijking van  $c$  kan geschreven worden in de vorm  $(x-1)^2 + (y+2)^2 = r^2$ , dus) het middelpunt van  $c$  is  $M(1, -2)$  1
- $f$  heeft een functievoorschrift van de vorm  $f(x) = a(x+1)(x-3)$  1
- Invullen van de coördinaten van  $M$  in  $f(x) = a(x+1)(x-3)$  geeft  $a = \frac{1}{2}$  (dus een functievoorschrift van  $f$  is  $f(x) = \frac{1}{2}(x+1)(x-3) = \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{3}{2}$ ) 1

## 5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF.  
Zend de gegevens uiterlijk op 26 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.