

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 examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner 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 examiner. 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 examiner 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 examiner 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
-------	----------	--------

### Logaritme en parabool

#### 1 maximumscore 3

- $3 + {}^2\log(x+4) = 0$  geeft  ${}^2\log(x+4) = -3$  1
- Hieruit volgt  $x+4 = 2^{-3}$  (of  $x+4 = \frac{1}{8}$ ) 1
- De  $x$ -coördinaat van  $A$  is dus  $x = -3\frac{7}{8}$  1

#### 2 maximumscore 2

- $y = 3 + {}^2\log(x+4)$  herschrijven als:  $y = {}^2\log(2^3) + {}^2\log(x+4)$  (of  $y = {}^2\log(8) + {}^2\log(x+4)$ ) 1
- Dit is gelijk aan ( $y = {}^2\log(8(x+4))$ ), dus  $y = {}^2\log(8x+32)$  (dus  $a = 8$  en  $b = 32$ ) 1

#### 3 maximumscore 5

- De verticale asymptoot heeft vergelijking  $x = -4$  1
- Dus  $T(-4, 0)$  1
- Dus een functievoorschrift van  $g$  is van de vorm  $g(x) = a(x+4)^2$  1
- $f(0) = 5$ , dus  $g(0) = 5$  1
- Dit geeft  $a = \frac{5}{16}$  (dus  $g(x) = \frac{5}{16}(x+4)^2$ ) 1

of

- $f(0) = 5$ , dus  $g(0) = 5$  1
- De verticale asymptoot heeft vergelijking  $x = -4$  1
- Dus  $T(-4, 0)$  1
- Een functievoorschrift van  $g$  is van de vorm  $g(x) = ax^2 + bx + 5$ ; er moet bovendien gelden  $\frac{-b}{2a} = -4$  en  $g(-4) = 0$ , dus  $16a - 4b + 5 = 0$  1
- Uit een exacte berekening volgt dan  $a = \frac{5}{16}$  en  $b = 2\frac{1}{2}$  (dus  $g(x) = \frac{5}{16}x^2 + 2\frac{1}{2}x + 5$ ) 1

## Gooilandkaart

### 4 maximumscore 6

- De hoek tussen Naarden-Laren en Naarden-Hilversum is  $180^\circ - 90,9^\circ - 49,3^\circ = 39,8^\circ$  1
- De afstand  $NH$  van Naarden tot Hilversum is te berekenen met de sinusregel:  $\frac{NH}{\sin(90,9^\circ)} = \frac{5060}{\sin(39,8^\circ)}$  1
- Hieruit volgt  $NH = 7903,9\dots$  (m) 1
- De hoek tussen Naarden-Huizen en Naarden-Hilversum is  $47,7^\circ + 39,8^\circ = 87,5^\circ$  1
- De afstand  $ZH$  van Huizen tot Hilversum is te berekenen met de cosinusregel:  $ZH^2 = 4810^2 + 7903,9\dots^2 - 2 \cdot 4810 \cdot 7903,9\dots \cdot \cos(87,5^\circ)$  1
- De gevraagde afstand is 9070 (m) 1

## Wortel en cirkel

### 5 maximumscore 3

- (Horizontale) translatie '4 naar links' (of een horizontale translatie van  $-4$ ) 1
- Vermenigvuldiging (ten opzichte van de  $y$ -as) met  $\frac{1}{3}$  1
- De volgorde waarin deze transformaties moeten worden toegepast, is: eerst de translatie, daarna de vermenigvuldiging 1

of

- Er geldt  $f(x) = \sqrt{3(x + \frac{4}{3})}$ ; vermenigvuldiging (ten opzichte van de  $y$ -as) met  $\frac{1}{3}$  1
- (Horizontale) translatie ' $\frac{4}{3}$  naar links' (of een horizontale translatie van  $-\frac{4}{3}$ ) 1
- De volgorde waarin deze transformaties moeten worden toegepast, is: eerst de vermenigvuldiging, daarna de translatie 1

### 6 maximumscore 7

- $f'(x) = \frac{3}{2\sqrt{3x+4}}$  (of een gelijkwaardige uitdrukking) 2
- $(rc_k =) f'(0) = \frac{3}{4}$  1
- (Omdat  $l$  loodrecht op  $k$  staat, geldt:)  $rc_l = -\frac{4}{3}$  1
- (Een vergelijking voor  $l$  is  $y = -\frac{4}{3}x + 2$ , dus) uit  $-\frac{4}{3}x + 2 = 0$  volgt  $x = 1\frac{1}{2}$  (, dus  $M(1\frac{1}{2}, 0)$ ) 1
- De straal van  $c$  is  $\sqrt{(1\frac{1}{2})^2 + 2^2} = 2\frac{1}{2}$  1
- (Omdat  $M$  op de  $x$ -as ligt, zijn de gevraagde coördinaten:)  $x_P = (1\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2}) = -1$  en  $x_Q = (1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2}) = 4$  1

*Opmerking*

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



## Sinusoïden en somfunctie

### 7 maximumscore 4

- De periode van  $f$  en  $g$  is  $(\frac{2\pi}{2} =)\pi$  1
- Het maximum van  $f$  vindt plaats na een kwart periode, dus bij  $x = \frac{1}{4}\pi$ ;  
dit geeft  $f(\frac{1}{4}\pi) = 4$  (of bijbehorende  $y$ -waarde:  $1+3=4$ ) 1
- Het minimum van  $g$  vindt plaats na een halve periode, dus bij  $x = \frac{1}{2}\pi$ ;  
dit geeft  $g(\frac{1}{2}\pi) = -2$  (of bijbehorende  $y$ -waarde:  $1-3=-2$ ) 1
- De lengte van  $PR$  is dan  $\sqrt{(\frac{1}{4}\pi - \frac{1}{2}\pi)^2 + (4 - (-2))^2}$  ( $= 6,051\dots$ ) dus het  
eindantwoord is: 6,05 1

of

- Voor de maxima van  $f$  geldt:  $\sin(2x) = 1$  en voor de minima van  $g$   
geldt:  $\cos(2x) = -1$  1
- Voor  $P$  geldt:  $x = \frac{1}{4}\pi$  en  $y = 4$  1
- Voor  $R$  geldt:  $x = \frac{1}{2}\pi$  en  $y = -2$  1
- De lengte van  $PR$  is dan  $\sqrt{(\frac{1}{4}\pi - \frac{1}{2}\pi)^2 + (4 - (-2))^2}$  ( $= 6,051\dots$ ) dus het  
eindantwoord is: 6,05 1

of

- Voor  $y = \sin(x)$  en  $y = \cos(x)$  geldt voor de eerste toppen rechts van de  
 $y$ -as:  $\Delta x = \frac{1}{2}\pi$  1
- Door de vermenigvuldiging ten opzichte van de  $y$ -as met  $\frac{1}{2}$  van  
 $y = \sin(x)$  en  $y = \cos(x)$  geldt hier dat  $\Delta x = \frac{1}{4}\pi$  1
- Voor de maxima van  $f$  geldt:  $y = 4$  en voor de minima van  $g$  geldt:  
 $y = -2$  dus  $\Delta y = 6$  1
- De lengte van  $PR$  is dan  $\sqrt{(\frac{1}{4}\pi)^2 + 6^2}$  ( $= 6,051\dots$ ) dus het eindantwoord  
is: 6,05 1

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

**8 maximumscore 7**

- Beschrijven hoe de coördinaten van twee opeenvolgende toppen van de grafiek van  $h$  bepaald kunnen worden 1
- Dit geeft bijvoorbeeld  $(0,392\dots; 6,242\dots)$  en  $(1,963\dots; -2,242\dots)$  1
- $q = \frac{6,242\dots - -2,242\dots}{2} (= 4,242\dots)$  dus de gevraagde waarde van  $q$  is  $4,24$  1
- (Een maximum wordt bereikt voor  $x = 0,392\dots$ , dus) de gevraagde waarde van  $s$  is  $0,39$  1
- $p = \frac{6,242\dots + -2,242\dots}{2}$ , dus de gevraagde waarde van  $p$  is  $2,00$  (of  $p = 2$ ) 1
- De periode is  $2 \cdot (1,963\dots - 0,392\dots) = 3,141\dots$  1
- (Dit geeft  $r = \frac{2\pi}{3,141\dots}$ ) dus de gevraagde waarde van  $r$  is  $2,00$  (of  $r = 2$ ) 1

of

- Beschrijven hoe de coördinaten van twee opeenvolgende toppen van de grafiek van  $h$  bepaald kunnen worden 1
- Dit geeft bijvoorbeeld  $(0,392\dots; 6,242\dots)$  en  $(1,963\dots; -2,242\dots)$  1
- $q = \frac{6,242\dots - -2,242\dots}{2} (= 4,242\dots)$  dus de gevraagde waarde van  $q$  is  $4,24$  1
- (Een maximum wordt bereikt voor  $x = 0,392\dots$ , dus) de gevraagde waarde van  $s$  is  $0,39$  1
- De evenwichtsstand van  $h$  is de som van de evenwichtsstanden van  $f$  en  $g$  (of  $p = 1+1$ ), dus  $p = 2$  1
- Omdat  $f$  en  $g$  dezelfde periode hebben, zal ook  $h$  deze periode hebben 1
- $r = 2$  1

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

## Luchtvervuiling

### 9 maximumscore 4

- De waarde 0,20 ppm ligt in de categorie 'erg ongezond' of: de coördinaten (0,125; 200) en (0,375; 300) zijn nodig 1
- De richtingscoëfficiënt is  $\frac{300-200}{0,375-0,125}$  (= 400) 1
- (Dus geldt  $AQI = 400C + b$ ;  $300 = 400 \cdot 0,375 + b$ , waaruit volgt)  
 $AQI = 400C + 150$  1
- De gevraagde  $AQI$  is dan  $(400 \cdot 0,2 + 150 =) 230$  1

of

- De waarde 0,20 ppm ligt in de categorie 'erg ongezond' of: de coördinaten (0,125; 200) en (0,375; 300) zijn nodig 1
- De richtingscoëfficiënt is  $\frac{300-200}{0,375-0,125}$  (= 400) 1
- $0,2 - 0,125 = 0,075$  1
- De gevraagde  $AQI$  is dan  $(200 + 0,075 \cdot 400 =) 230$  1

### 10 maximumscore 4

- De vergelijking  $0,0612 = \frac{584,976 \cdot C_{\text{ppm}}}{273,15 + 20}$  moet opgelost worden 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De gevraagde concentratie in ppm is 0,03... 1
- Deze waarde valt in de categorie 'goed' 1

### 11 maximumscore 3

- De noemer van de breuk is dan 298,15 1
- $C_{\text{mg/m}^3} = \frac{584,976 \cdot C_{\text{ppm}}}{298,15} = 1,962 \dots \cdot C_{\text{ppm}}$  1
- $C_{\text{ppm}}$  uitgedrukt in  $C_{\text{mg/m}^3}$  geeft: ( $C_{\text{ppm}} = 0,509 \dots \cdot C_{\text{mg/m}^3}$ , dus) de evenredigheidsconstante is 0,51 1

## Minimale omtrek

### 12 maximumscore 6

- Voor de omtrek  $M$  van de rechthoek horend bij  $P(x, y)$  geldt:  
 $M = 2x + 2f(x)$  1
- Deze formule kan herschreven worden tot  $M = 2x + 6x^{-3}$  1
- $\frac{dM}{dx} = 2 - 18 \cdot x^{-4}$  1
- $\frac{dM}{dx} = 0$  levert  $\frac{18}{x^4} = 2$  1
- Dit geeft  $x = \sqrt[4]{9}$  (of een gelijkwaardige vorm) ( $x = -\sqrt[4]{9}$  voldoet niet) 1
- $y = \frac{3}{(\sqrt[4]{9})^3}$  (of een gelijkwaardige vorm) (dus  $P(\sqrt{3}, \frac{1}{3}\sqrt{3})$ ) 1

#### *Opmerking*

*Voor het toekennen van het eerste scorepunt is een opmerking als 'de omtrek is 2 keer de breedte plus 2 keer de hoogte' niet voldoende.*

## Een raaklijn en een evenwijdige lijn door $O$

### 13 maximumscore 5

- Voor de  $x$ -coördinaat van  $A$  geldt  $-2 + \sqrt{8+x} = 0$ ; hieruit volgt  $\sqrt{8+x} = 2$  1
- Dit geeft  $x = -4$  1
- $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{8+x}}$  (of een gelijkwaardige uitdrukking) 1
- $f'(-4) = \frac{1}{4}$  1
- ( $k$  gaat door  $A(-4, 0)$  dus) voor  $k$  geldt:  $\frac{1}{4} \cdot -4 + b = 0$  en dit geeft  $b = 1$   
(dus een vergelijking van  $k$  is  $y = \frac{1}{4}x + 1$ ) 1

of

- De vergelijking  $-2 + \sqrt{8+x} = \frac{1}{4}x + 1$  moet één oplossing hebben 1
- Kwadrateren van  $\sqrt{8+x} = \frac{1}{4}x + 3$  geeft  $8+x = \left(\frac{1}{4}x + 3\right)^2$  1
- $8+x = \frac{1}{16}x^2 + 1\frac{1}{2}x + 9$ , dus  $\frac{1}{16}x^2 + \frac{1}{2}x + 1 = 0$  (dus  $x^2 + 8x + 16 = 0$ ) 1
- $(x+4)^2 = 0$  geeft  $x = -4$  (dus één oplossing) (of het gebruik van de discriminant  $D = \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 4 \cdot \frac{1}{16} \cdot 1 = 0$ ) (dus de lijn met vergelijking  $y = \frac{1}{4}x + 1$  is een raaklijn aan de grafiek van  $f$ ) 1
- $f(-4) = 0$  (of  $(-4, 0)$  ligt op lijn  $k$ ) (dus de lijn met vergelijking  $y = \frac{1}{4}x + 1$  is lijn  $k$ ) 1

### 14 maximumscore 3

- (Uit  $8+x=0$  volgt) de  $x$ -coördinaat van  $B$  is  $x = -8$  1
- De  $y$ -coördinaat van  $B$  is  $y = (f(-8) =) -2$  1
- De richtingscoëfficiënt van  $l$  is  $\frac{-2}{-8} = \frac{1}{4}$  (dus  $k$  en  $l$  zijn evenwijdig) 1

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

**15 maximumscore 4**

- De richtingscoëfficiënt van de lijn  $m$  loodrecht op  $k$  en  $l$  door  $O$  is  $(-\frac{1}{\frac{1}{4}} =) -4$  (dus een vergelijking van  $m$  is  $y = -4x$ ) 1
  - Voor het snijpunt van  $k$  en  $m$  geldt:  $-4x = \frac{1}{4}x + 1$  1
  - Dit geeft  $x = -\frac{4}{17}$  en  $y = \frac{16}{17}$  1
  - De afstand tussen  $k$  en  $l$  is  $\sqrt{\left(-\frac{4}{17}\right)^2 + \left(\frac{16}{17}\right)^2} = \sqrt{\frac{16}{17}}$  (of een gelijkwaardige vorm) 1
- of
- De richtingscoëfficiënt van de lijn  $m$  loodrecht op  $k$  en  $l$  door  $A$  is  $(-\frac{1}{\frac{1}{4}} =) -4$  (dus een vergelijking van  $m$  is  $y = -4x - 16$ ) 1
  - Voor het snijpunt van  $l$  en  $m$  geldt:  $-4x - 16 = \frac{1}{4}x$  1
  - Dit geeft  $x = -\frac{64}{17}$  en  $y = -\frac{16}{17}$  1
  - De afstand tussen  $k$  en  $l$  is  $\sqrt{\left(-\frac{64}{17} - -4\right)^2 + \left(-\frac{16}{17} - 0\right)^2} = \sqrt{\frac{16}{17}}$  (of een gelijkwaardige vorm) 1

## Daglengte

### 16 maximumscore 2

- $a = \frac{2\pi}{365}$ , dus de gevraagde waarde van  $a$  is 0,017 1

- De grafiek snijdt de lijn met vergelijking  $L = 12$  bij  $t = 77$  (of  $168 - \frac{1}{4} \cdot 365 = 76,75$ ), dus de gevraagde waarde van  $b$  is 77 1

of

- $a = \frac{2\pi}{365}$ , dus de gevraagde waarde van  $a$  is 0,017 1

- Vanwege  $t = 168$  op de langste dag moet gelden:  $\frac{2\pi}{365}(168 - b) = \frac{1}{2}\pi$ ;  
(beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden;) de gevraagde  
waarde van  $b$  is 77 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat bij het eerste antwoordalternatief bij het aflezen in het tweede antwoordelement een andere waarde in het interval  $[75,80]$  vermeldt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

### 17 maximumscore 3

- Het tekenen van een raaklijn in (de buurt van) het snijpunt met de lijn  $L = 12$  1
- Het bepalen van de helling 0,07 (uur per dag) van deze raaklijn 1
- De maximale helling is dus 4 (minuten per dag) 1

*Opmerkingen*

- *Bij het tekenen van de raaklijn dient de  $t$ -coördinaat van het raakpunt in het interval  $[65,90]$  te liggen.*
- *Als een kandidaat als gevolg van afwijkende aflezingen tot een andere waarde van de helling in het interval  $[0,06; 0,08]$  komt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

## Vierkant en halve cirkel

### 18 maximumscore 5

- Een vergelijking van de halve cirkel is  $x^2 + (y-3)^2 = 9$  (met  $y \geq 3$ ) 1
- Een vergelijking van de lijn door middelpunt  $M$  loodrecht op  $PQ$  is  $y = x + 3$  1
- De vergelijking  $x^2 + (x+3-3)^2 = 9$  moet opgelost worden 1
- Hieruit volgt  $x = \sqrt{4\frac{1}{2}}$  (of een gelijkwaardige vorm) 1
- De bijbehorende  $y$ -coördinaat is  $y = 3 + \sqrt{4\frac{1}{2}}$  (of een gelijkwaardige vorm) (, dus  $K\left(\sqrt{4\frac{1}{2}}, 3 + \sqrt{4\frac{1}{2}}\right)$ ) 1

of

- $K'$  is de loodrechte projectie van  $K$  op  $AB$  1
- Driehoek  $MK'K$  is een gelijkbenige driehoek omdat  $MK$  evenwijdig is met  $OB$ ; driehoek  $MK'K$  is ook een rechthoekige driehoek 1
- $MK=3$  1
- $MK' = KK' = \frac{3}{\sqrt{2}}$  (omdat driehoek  $MK'K$  een  $1-1-\sqrt{2}$ -driehoek is) 1
- Dus  $x_K = \frac{3}{\sqrt{2}}$  (of een gelijkwaardige vorm) en  $y_K = 3 + \frac{3}{\sqrt{2}}$  (of een gelijkwaardige vorm) 1

of

- Een vergelijking van de halve cirkel is  $x^2 + (y-3)^2 = 9$  (met  $y \geq 3$ ) 1
- Een vergelijking van de lijn door  $P$  en  $Q$  is  $y = -x + b$  1
- De vergelijking  $x^2 + (-x+b-3)^2 = 9$  heeft één oplossing;  $D=0$  geeft  $b = 3 + 3\sqrt{2}$  1
- Hieruit volgt  $x = \frac{3}{2}\sqrt{2}$  (of een gelijkwaardige vorm) 1
- De bijbehorende  $y$ -coördinaat is  $y = 3 + \frac{3}{2}\sqrt{2}$  (of een gelijkwaardige vorm) 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 24 juni te accorderen.

Ook na 24 juni kunt u nog tot en met 30 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.

### **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

---

Gooilandkaart

figuur

bron: Stichting Stad- en Lande van Gooiland - [gooiland.50plusser.nl](http://gooiland.50plusser.nl) - 2021