

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 3.21, 3.24 en 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020.

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 3.21 t/m 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020 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 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 *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 examinerator 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
-------	----------	--------

### Wortelgrafiek en parabool

#### 1 maximumscore 4

- Voor het randpunt van de grafiek van  $f$  geldt ( $2x + 6 = 0$ , dus)  $x = -3$  1
- Een exacte berekening waaruit volgt: voor de top van de grafiek van  $g$  geldt  $x = -3$  1
- Zowel de  $y$ -coördinaat van het randpunt van de grafiek van  $f$  als de  $y$ -coördinaat van de top van de grafiek van  $g$  is 0 1
- Conclusie: de top van de grafiek van  $g$  is hetzelfde punt als het randpunt van de grafiek van  $f$  1

#### 2 maximumscore 5

- $\sqrt{2x+6} = 4$  geeft  $2x+6 = 16$  1
- Dus  $x_C = 5$  1
- Een exacte berekening met als resultaat de oplossingen van de vergelijking  $x^2 + 6x + 9 = 4$  1
- Dit geeft  $x_B = -1$  1
- De afstand  $BC$  is 6 1

#### 3 maximumscore 5

- $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{2x+6}} \cdot 2$  2
- $f'(15) = \frac{1}{6}$  1
- (De vergelijking van  $m$  kan worden herleid tot  $y = -6x - 27$ , dus) de richtingscoëfficiënt van  $m$  is  $-6$  1
- $rc_l \cdot rc_m = \frac{1}{6} \cdot -6 = -1$  (dus  $l$  en  $m$  staan loodrecht op elkaar) 1

#### Opmerking

Als in het eerste antwoordelement de kettingregel is gebruikt, maar niet correct, mag voor dit antwoordelement hoogstens 1 scorepunt worden toegekend op basis van vakspecifieke regel 1.



## Zonsopkomst en zonsondergang

### 4 maximumscore 4

- De evenwichtsstand van de grafiek volgens de zomertijd is  

$$\frac{8,00 + 5,62}{2} = 6,81$$
 1
- Dus  $p = (6,81 - 1) \cdot 5,81$  1
- $q = 8,00 - 6,81 = 1,19$  (of  $6,81 - 5,62 = 1,19$ ) 1
- (Een mogelijke waarde voor)  $r$  is  $341 - \frac{3}{4} \cdot 365 = 67,25$  1

### 5 maximumscore 4

- Het maximum van de verschilfunctie  $N(t) - P(t)$  met gehele  $t$ -waarden moet worden bepaald 1
- Beschrijven hoe dit maximum bij een gehele  $t$ -waarde met behulp van de GR kan worden bepaald 1
- Dit geeft: het maximum (voor  $t = 172$ ) is 16,7749... 1
- Dit komt overeen met 16 uur en 46 minuten 1

#### Opmerkingen

- Als is gerekend met het verschil van het maximum 22,11 van  $N$  en het minimum 5,30 van  $P$ , dan mogen voor deze vraag maximaal 2 scorepunten worden toegekend.
- Als niet is gerekend met gehele  $t$ -waarden, dan mogen voor deze vraag maximaal 3 scorepunten worden toegekend.



## Door het snijpunt

### 6 maximumscore 7

- De  $x$ -coördinaat van het midden van  $A$  en  $O$  is  $-3$  1
- De  $y$ -coördinaat van  $P$  is  $f(-3) = 11\frac{1}{4}$  1
- $f(x) = \frac{1}{4}x(x-2)(x+6) = \frac{1}{4}x^3 + x^2 - 3x$  1
- $f'(x) = \frac{3}{4}x^2 + 2x - 3$  1
- De richtingscoëfficiënt van de raaklijn aan de grafiek van  $f$  in  $P$  is  $f'(-3) = -2\frac{1}{4}$  1
- Een exacte berekening met als resultaat een vergelijking van de raaklijn door  $P$ :  $y = -2\frac{1}{4}x + 4\frac{1}{2}$  1
- $y = -2\frac{1}{4}x + 4\frac{1}{2} = 0$  geeft  $x = 2$  (dus de raaklijn gaat door  $B$ ) 1

of

- De  $x$ -coördinaat van het midden van  $A$  en  $O$  is  $-3$  1
- De  $y$ -coördinaat van  $P$  is  $f(-3) = 11\frac{1}{4}$  1
- $f(x) = \frac{1}{4}x(x-2)(x+6) = \frac{1}{4}x^3 + x^2 - 3x$  1
- $f'(x) = \frac{3}{4}x^2 + 2x - 3$  1
- De richtingscoëfficiënt van de raaklijn aan de grafiek van  $f$  in  $P$  is  $f'(-3) = -2\frac{1}{4}$  1
- De richtingscoëfficiënt van de lijn door  $P$  en  $B$  is  $\frac{0 - 11\frac{1}{4}}{2 - -3} = -2\frac{1}{4}$  1
- Omdat beide richtingscoëfficiënten gelijk zijn, gaat de raaklijn door  $B$  1



## Borstcrawl

### 7 maximumscore 6

- Voor de snelheid van Ian geldt  $105 = 500 \cdot 0,2 \cdot 0,35 \cdot v^2$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft  $v = 1,732\dots$  (m/s) 1
- De zwemtijd van Ian is  $\frac{100}{1,732\dots} = 57,735\dots$  (seconden) 1
- De snelheid van Samy moet  $\frac{100}{57,735\dots - 0,5} = 1,747\dots$  (m/s) worden 1
- De gevraagde handkracht is  $500 \cdot 0,21 \cdot 0,33 \cdot 1,747\dots^2 (= 105,7\dots)$ , dus 106 (N) 1

### 8 maximumscore 3

- Een voorbeeld van een goed antwoord is: bij de bovenste lijn geeft een bepaalde handkracht een hogere snelheid dan bij de onderste lijn, dus de bovenste lijn hoort bij de zwemmer met de betere techniek 1
- Aflezen van een punt op de bovenste lijn, bijvoorbeeld (60; 1,8) 1
- De waarde van  $C$  van de zwemmer met de betere techniek is  $\frac{60}{500 \cdot 0,2 \cdot 1,8} = 0,33$  1

of

- Een voorbeeld van een goed antwoord is: bij de bovenste lijn geeft een bepaalde handkracht een hogere snelheid dan bij de onderste lijn, dus de bovenste lijn hoort bij de zwemmer met de betere techniek 1
- Bepalen van de richtingscoëfficiënt van de bovenste lijn geeft 0,03 1
- (De richtingscoëfficiënt van de lijn is  $\frac{\Delta v^2}{\Delta F} = \frac{1}{100C}$ , dus) de waarde van  $C$  van de zwemmer met de betere techniek is  $\frac{1}{100 \cdot 0,03} = 0,33$  1

#### Opmerking

Als met het afgelezen punt (of de afgelezen punten) op de doorgetrokken grafiek correct wordt gerekend met als eindantwoord 0,32 of 0,34, dan mogen het tweede en derde scorepunt worden toegekend.



## Twee logaritmische functies

### 9 maximumscore 6

- Uit  $\log(x) = 2 - \log(x+10)$  volgt  $\log(x(x+10)) = 2$  (of  $\log(x) = \log(10^2) - \log(x+10) = \log\left(\frac{100}{x+10}\right)$ ) 1
- Dit geeft  $x(x+10) = 100$  1
- Hieruit volgt  $x^2 + 10x - 100 = 0$  1
- De discriminant van deze vergelijking is  $D = 10^2 - 4 \cdot 1 \cdot -100 = 500$  1
- Dit geeft  $x = -5 + \frac{1}{2}\sqrt{500}$  ( $x = -5 - \frac{1}{2}\sqrt{500}$  voldoet niet) 1
- (dus de  $x$ -coördinaat van punt  $A$  is gelijk aan  $-5 + \frac{1}{2}\sqrt{500}$ ) 1
- Het eindantwoord  $0 < x < -5 + \frac{1}{2}\sqrt{500}$  1

### 10 maximumscore 4

- De verschuiving 10 naar links 1
  - De vermenigvuldiging ten opzichte van de  $x$ -as met  $-1$  (of de spiegeling in de  $x$ -as) en de verschuiving 2 naar boven 2
  - Een volgorde van deze drie transformaties waarbij de vermenigvuldiging voor de verticale verschuiving wordt toegepast 1
- of
- De verschuiving 10 naar links 1
  - De verschuiving 2 naar beneden en de vermenigvuldiging ten opzichte van de  $x$ -as met  $-1$  (of de spiegeling in de  $x$ -as) 2
  - Een volgorde van deze drie transformaties waarbij de vermenigvuldiging na de verticale verschuiving wordt toegepast 1

#### Opmerking

Voor het tweede antwoordelement van beide antwoordalternatieven mogen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.

### 11 maximumscore 6

- $2 - \log(0+10) = 1$  (dus  $B(0,1)$ ) 1
- Een toelichting waaruit volgt dat  $x = 90$  de oplossing is van  $2 - \log(x+10) = 0$  (dus  $C(90,0)$ ) 1
- De richtingscoëfficiënt van  $l$  is  $\left(\frac{0-1}{90-0}\right) = -\frac{1}{90}$  1
- Een vergelijking van  $l$  is  $y = -\frac{1}{90}x + 1$  1
- Beschrijven hoe de vergelijking  $\log(x) = -\frac{1}{90}x + 1$  kan worden opgelost 1
- De coördinaten van  $D$  zijn  $x = 8,12$  en  $y = 0,91$  1



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

**12 maximumscore 3**

- Beschrijven hoe met de GR de helling in een punt op de grafiek van  $f$  kan worden benaderd 1
- De hellingen van twee punten op de grafiek van  $f$  waarvan de ene  $x$ -coördinaat 7 keer zo groot is als de andere  $x$ -coördinaat, bijvoorbeeld de helling in het punt met  $x$ -coördinaat 1 is 0,434... en de helling in het punt met  $x$ -coördinaat 7 is 0,062... 1
- Delen van de kleinste helling door de grootste helling geeft het antwoord 0,14 1

of

- Beschrijven hoe op de GR de afgeleide functie kan worden ingevoerd 1
- In deze afgeleide moet met de helling bij  $x$  en bij  $7x$  worden gewerkt 1
- Het antwoord is  $\frac{f'(7x)}{f'(x)} = 0,14$  1



## Random exponentiële grafieken

### 13 maximumscore 3

- $2^x = (\sqrt{2})^{x^2-x}$  herleiden tot ( $2^x = (2^{\frac{1}{2}})^{x^2-x}$ , dus)  $2^x = 2^{\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x}$  1
- Dit geeft  $x = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$ , dus  $\frac{1}{2}x^2 - 1\frac{1}{2}x = 0$  1
- Hieruit volgt  $\frac{1}{2}x(x-3) = 0$ , dus  $x = 0$  of  $x = 3$  (en dus zijn  $A$  en  $B$  de enige snijpunten) 1

of

- $2^x = (\sqrt{2})^{x^2-x}$  herleiden tot ( $2^x = (2^{\frac{1}{2}})^{x^2-x}$ , dus)  $2^x = 2^{\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x}$  1
- Dit geeft  $x = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$ , dus een kwadratische vergelijking 1
- Een kwadratische vergelijking heeft maximaal twee oplossingen, dus de twee gegeven oplossingen zijn de enige oplossingen (en dus zijn  $A$  en  $B$  de enige snijpunten) 1

### 14 maximumscore 5

- Het middelpunt van  $c_1$  is  $((\frac{0+3}{2}, \frac{1+8}{2})) = (1\frac{1}{2}, 4\frac{1}{2})$  1
- Een exacte berekening waaruit volgt dat de straal van  $c_1$   $\frac{1}{2}\sqrt{58}$  (of  $\sqrt{\frac{58}{4}}$ ) is 1
- Het inzicht dat, als de oppervlakte van  $c_1$  3 keer zo groot wordt, de straal van  $c_1$   $\sqrt{3}$  keer zo groot wordt (of een berekening met als resultaat dat de oppervlakte van  $c_2$  gelijk is aan  $43\frac{1}{2}\pi$ ) 1
- De straal van  $c_2$  is  $\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{58} = \sqrt{43\frac{1}{2}}$  (of het kwadraat van de straal van  $c_2$  is  $43\frac{1}{2}$ ) 1
- Een vergelijking van  $c_2$  is  $(x-1\frac{1}{2})^2 + (x-4\frac{1}{2})^2 = 43\frac{1}{2}$  1



## Vuurtorens

### 15 maximumscore 5

- Het inzicht dat met de rechthoekige driehoek  $OPP'$  kan worden gewerkt, waarbij  $P$  het punt is waar de lijn van de vaarroute de cirkel snijdt en  $P'$  de loodrechte projectie is van  $P$  op de kustlijn 2
- In deze driehoek is  $OP = 11$  en  $PP' = 9$  1
- De stelling van Pythagoras geeft  $OP' = \sqrt{11^2 - 9^2} = \sqrt{40}$  ( $= 6,3\dots$ ) 1
- Het schip moet nog  $20 - 6,3\dots = 13,6\dots$  (km) varen, dus het eindantwoord is 14 (km) 1

of

- De keuze van een geschikt assenstelsel, bijvoorbeeld met  $O$  als oorsprong en de kust als horizontale as 1
- Een vergelijking van de cirkel is dan  $x^2 + y^2 = 11^2$  1
- Het inzicht dat de  $x$ -coördinaat van een snijpunt van de lijn met vergelijking  $y = (-)9$  en de cirkel met vergelijking  $x^2 + y^2 = 11^2$  moet worden berekend 1
- Dit geeft  $x^2 = 40$  en dus  $x = (-)\sqrt{40}$  ( $= (-)6,3\dots$ ) 1
- Het schip moet nog  $20 - 6,3\dots = 13,6\dots$  (km) varen, dus het eindantwoord is 14 (km) 1



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

**16 maximumscore 4**

- Er geldt  $\angle BAT = (180^\circ - 90^\circ - 52^\circ) = 38^\circ$   
(of  $\angle ABT = (180^\circ - 90^\circ - 65^\circ) = 25^\circ$ ) 1

- De sinusregel in driehoek  $ATB$  geeft:  $\frac{14}{\sin(52^\circ + 65^\circ)} = \frac{BT}{\sin(38^\circ)}$   
(of:  $\frac{14}{\sin(52^\circ + 65^\circ)} = \frac{AT}{\sin(25^\circ)}$ ) 1

- Hieruit volgt  $BT = 9,67\dots$  (of:  $AT = 6,64\dots$ ) 1
- $d(T, \text{kustlijn}) = 9,67\dots \cdot \cos(65^\circ)$ , dus de gevraagde afstand is 4,1 (km)  
(of:  $d(T, \text{kustlijn}) = 6,64\dots \cdot \cos(52^\circ)$ , dus de gevraagde afstand is 4,1 (km)) 1

of

- Met  $T'$  de loodrechte projectie van  $T$  op de kustlijn geldt  
 $\tan(52^\circ) = \frac{AT'}{TT'}$  geeft  $AT' = TT' \cdot \tan(52^\circ)$  en  $\tan(65^\circ) = \frac{BT'}{TT'}$  geeft  
 $BT' = TT' \cdot \tan(65^\circ)$  1
- ( $AB = AT' + BT' = 14$  geeft)  $TT' \cdot \tan(52^\circ) + TT' \cdot \tan(65^\circ) = 14$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De gevraagde afstand  $TT'$  is 4,1 (km) 1

of

- Indien in figuur 2 een assenstelsel wordt aangebracht met  $A$  als oorsprong en de kust als horizontale as, dan is  $y = -\tan(38^\circ) \cdot x$  een vergelijking van de lijn door  $A$  en  $T$  1
- Een vergelijking van de lijn door  $B$  en  $T$  is dan  $y = \tan(25^\circ) \cdot (x - 14)$ , dus voor de  $x$ -coördinaat van  $T$  geldt  $-\tan(38^\circ) \cdot x = \tan(25^\circ) \cdot (x - 14)$  1
- Beschrijven hoe de  $y$ -coördinaat van  $T$  kan worden gevonden 1
- (De  $y$ -coördinaat van  $T$  is -4,1, dus) de gevraagde afstand is 4,1 (km) 1



## 5 Aanleveren scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf.  
Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 26 juni.

## 6 Bronvermeldingen

---

Borstcrawl

foto Shutterstock ID: 315583541

Overige figuren Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2024

