

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 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 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 het bij de toets behorende 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 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 met inachtneming van het correctievoorschrift 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 83 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regel(s) vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout 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 (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.

4 Beoordelingsmodel

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

BMI, hoger dan je denkt

1 maximumscore 3

- In 19 jaar is de gemiddelde lengte met 3,1 (cm) toegenomen 1
- In 50 jaar neemt de gemiddelde lengte toe met $\frac{3,1}{19} \cdot 50 \approx 8,2$ (cm) 1
- Het antwoord: $180,4 + 8,2 = 188,6$ (cm) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- Als er is doorgerekend met $\frac{3,1}{19} = 0,16$, leidend tot het antwoord 188,4 (cm), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Het eindantwoord mag worden afgerond op een geheel getal.

2 maximumscore 4

- Het aflezen van de punten (0; 165,9) en (19; 167,7) 1
- $a = \frac{167,7 - 165,9}{19} \approx 0,1$ 2
- $l = 0,1 \cdot t + 165,9$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- Bij het aflezen is een marge van 0,1 cm toegestaan.
- Voor de berekening van a uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

3 maximumscore 3

- Hier moet de effectgrootte worden bepaald 1
- $E = \frac{0,9}{\frac{1}{2} \cdot (6,0 + 6,2)} \approx 0,1$ (of nauwkeuriger) 1
- De conclusie: (dit is kleiner dan 0,4 dus) het verschil is gering 1

Opmerking

Als de effectgrootte fout is berekend, maar de conclusie wel in overeenstemming is met de vuistregel voor de effectgrootte, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

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

4 maximumscore 3

- Met eigen schattingen wordt G kleiner (dus de teller wordt kleiner) en daarmee wordt de BMI kleiner (dus is er bij minder mensen sprake van overgewicht) 1
- L wordt groter (dus L^2 wordt ook groter) 1
- Er wordt door een groter getal gedeeld en daarmee wordt de BMI kleiner (dus is er bij minder mensen sprake van overgewicht) 1

Zorginfecties

5 maximumscore 4

- $p = \frac{1286}{32\,664}$ ($\approx 0,039$) en $n = 32\,664$ 1
- Het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor de populatieproportie is $0,039 \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{0,039(1-0,039)}{32\,664}}$ 1
- Het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor de populatieproportie is $0,039 \pm 0,002$ 1
- Het antwoord: $3,9 \pm 0,2$ (%) of $[3,7; 4,2]$ (%) 1

Opmerking

Voor het antwoord $[3,7; 4,1]$ (%) geen scorepunten in mindering brengen.

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

6 maximumscore 6

- De aantallen 95 299, 4694, 32 664 en 1286 op de juiste plaatsen in de tabel invullen 1
- Aan de hand van de ingevulde aantallen de tabel verder compleet en correct invullen 2

		geopereerd		
		wel	niet	totaal
zorginfectie opgelopen	wel	1286	3408	4694
	niet	31 378	59 227	90 605
	totaal	32 664	62 635	95 299

- Het gebruik van de formule van ϕ 1
- $\phi = \frac{1286 \cdot 59\,227 - 3408 \cdot 31\,378}{\sqrt{4694 \cdot 32\,664 \cdot 62\,635 \cdot 90\,605}} \approx -0,03$ 1
- De conclusie: (dit ligt tussen $-0,2$ en $0,2$ dus) het verschil is gering 1

Opmerkingen

- Als bij het tweede antwoordelement minstens één getal foutief is ingevuld of minstens één plek is leeggelaten, dan geen van beide scorepunten toekennen.
- Als in de teller van de formule van ϕ de twee termen verwisseld zijn, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

7 maximumscore 4

- De variabelen zijn: ‘zorginfectie opgelopen’ en ‘geopereerd’ 2
- Beide variabelen zijn kwalitatief, want deze variabelen zijn niet in een getal uitgedrukt 2

Opmerkingen

- Als slechts één variabele wordt genoemd die verder correct wordt beschreven, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.
- Als bij het tweede antwoordelement uitleg ontbreekt of onjuist is, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

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

8 maximumscore 5

- Aflezen: 7,8(%) in 2007 en 3,8(%) in 2012 1
- In 2007 is het aantal patiënten met een zorginfectie $0,078 \cdot 1\,800\,000 = 140\,400$ en in 2012 is dat aantal $0,038 \cdot 2\,000\,000 = 76\,000$ 1
- In 2012 zijn de kosten per dag $1140 \cdot 1,03^5 \approx 1322$ (euro) 1
- De kosten in 2007 zijn $140\,400 \cdot 4 \cdot 1140 \approx 640,2$ miljoen (euro) en in 2012 zijn de kosten $76\,000 \cdot 4 \cdot 1322 \approx 401,8$ miljoen (euro) 1
- Het antwoord: 238 miljoen (of 238 000 000) (euro) 1

of

- Aflezen: 7,8(%) in 2007, dus het aantal patiënten met een zorginfectie in 2007 is $0,078 \cdot 1\,800\,000 = 140\,400$ 1
- Aflezen: 3,8(%) in 2012, dus het aantal patiënten met een zorginfectie in 2012 is $0,038 \cdot 2\,000\,000 = 76\,000$ 1
- In 2012 zijn de kosten per dag $1140 \cdot 1,03^5 \approx 1322$ (euro) 1
- De kosten in 2007 zijn $140\,400 \cdot 4 \cdot 1140 \approx 640,2$ miljoen (euro) en in 2012 zijn de kosten $76\,000 \cdot 4 \cdot 1322 \approx 401,8$ miljoen (euro) 1
- Het antwoord: 238 miljoen (of 238 000 000) (euro) 1

Opmerking

Bij het aflezen is een marge van 0,1% toegestaan.

Random close packing

9 maximumscore 3

- $I_{\text{knikker}} = 0,5236 \cdot 1,3^3 \approx 1,15 \text{ (cm}^3\text{)}$ 1
- Het aantal knikkers is $\frac{0,64 \cdot 800}{1,15}$ 1
- Het antwoord: 445 (knikkers) 1

10 maximumscore 4

- 64% van de inhoud van de pot is $0,64 \cdot I_{\text{pot}}$ 1
- $K = \frac{0,64 \cdot I_{\text{pot}}}{I_{\text{knikker}}}$ 1
- $K = \frac{0,64 \cdot I_{\text{pot}}}{0,5236 \cdot d^3}$ 1
- $K = \frac{0,64}{0,5236} \cdot \frac{I_{\text{pot}}}{d^3}$ (of: $\frac{0,64}{0,5236} \approx 1,222$) dus $K = 1,222 \cdot \frac{I_{\text{pot}}}{d^3}$ 1

Opmerking

Als uitsluitend met een getallenvoorbeeld is gewerkt, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

11 maximumscore 3

- Volgens de vuistregels wijkt 63,6 tweemaal de standaardafwijking af van 64,0 1
 - $\frac{64,0 - 63,6}{2}$ 1
 - Het antwoord: 0,2 1
- of
- Volgens de vuistregels wijkt 64,4 tweemaal de standaardafwijking af van 64,0 1
 - $\frac{64,4 - 64,0}{2}$ 1
 - Het antwoord: 0,2 1

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

12 maximumscore 3

- Het 95%-betrouwbaarheidsinterval van p is $[63,6; 64,4]$ 1
- $p = 63,6$ geeft $K = 0,0191 \cdot 63,6 \cdot \frac{1050}{0,95^3}$ en $p = 64,4$ geeft $K = 0,0191 \cdot 64,4 \cdot \frac{1050}{0,95^3}$ 1
- Het antwoord: 1488 tot en met 1506 (knikkers) of $[1488, 1506]$ (knikkers) 1

Opmerking

Voor antwoorden waarbij niet duidelijk is of de waarden 1488 en 1506 tot het betrouwbaarheidsinterval horen (zoals 'tussen 1488 en 1506 knikkers'), 1 scorepunt in mindering brengen.

13 maximumscore 3

- De diameter moet 1,5 cm zijn (want voor het maximale aantal knikkers moet de diameter zo klein mogelijk zijn) 1
 - Het percentage gevulde ruimte moet 65 zijn (want zo groot mogelijk) 1
 - (Het maximale aantal knikkers is $0,0191 \cdot 65 \cdot \frac{1000}{1,5^3}$, dus) 1
- het antwoord is: 367 (of 368)

Asbest

14 maximumscore 3

- In de formule wordt C_{blauw} gedeeld door een kleiner getal dan C_{wit} 1
- De bijdrage van de concentratie blauwe vezels aan de waarde van F , bij gelijke concentraties, is daarom groter dan die van de witte 1
- Het antwoord: blauw asbest 1

15 maximumscore 4

- De vergelijking $\frac{C_{\text{wit}}}{2000} + \frac{75}{300} = 1$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing van de vergelijking is 1500 1
- Het antwoord: $C_{\text{wit}} > 1500$ (of $C_{\text{wit}} \geq 1501$) 1

16 maximumscore 4

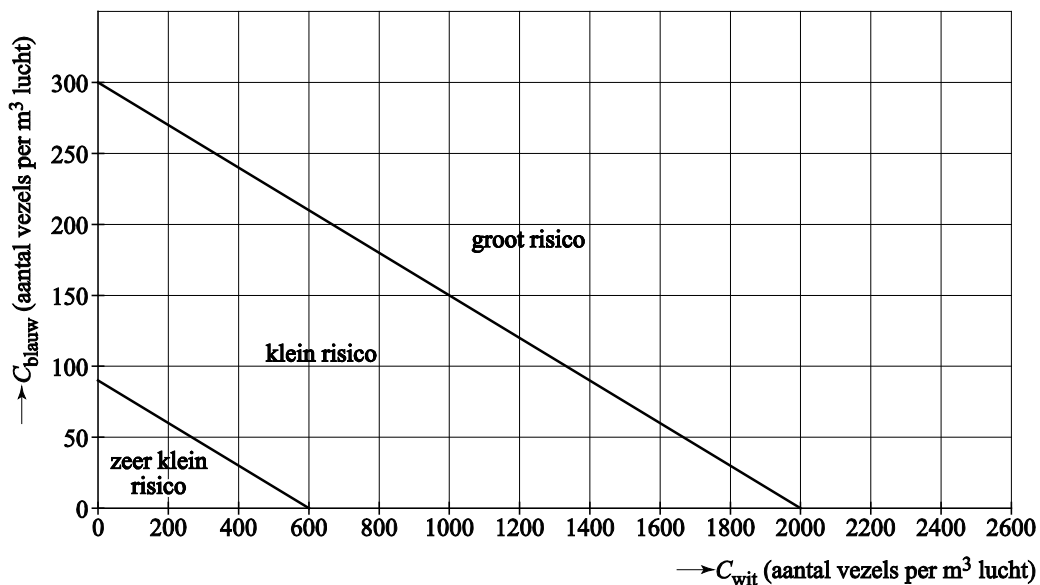
- $1 = \frac{C_{\text{wit}}}{2000} + \frac{C_{\text{blauw}}}{300}$ 1
- $C_{\text{blauw}} = 0$ geeft $C_{\text{wit}} = 2000$ en $C_{\text{wit}} = 0$ geeft $C_{\text{blauw}} = 300$ 1
- $p \cdot 2000 + q \cdot 0 = 6000$ geeft $p = 3$ 1
- $p \cdot 0 + q \cdot 300 = 6000$ geeft $q = 20$ 1

of

- $1 = \frac{C_{\text{wit}}}{2000} + \frac{C_{\text{blauw}}}{300}$ 1
- $6000 = 6000 \cdot \left(\frac{C_{\text{wit}}}{2000} + \frac{C_{\text{blauw}}}{300} \right)$ 1
- $6000 \cdot \left(\frac{C_{\text{wit}}}{2000} + \frac{C_{\text{blauw}}}{300} \right) = 6000 \cdot \frac{C_{\text{wit}}}{2000} + 6000 \cdot \frac{C_{\text{blauw}}}{300}$ 1
- Het eerste getal is $\frac{6000}{2000} = 3$, het tweede getal is $\frac{6000}{300} = 20$ 1

17 maximumscore 5

- De lijnen met $\frac{C_{\text{wit}}}{2000} + \frac{C_{\text{blauw}}}{300} = 0,3$ en $\frac{C_{\text{wit}}}{2000} + \frac{C_{\text{blauw}}}{300} = 1$ moeten worden getekend 1
- Een schaalverdeling waarbij de drie gebieden goed te onderscheiden zijn 1
- De lijn behorende bij $F = 0,3$ 1
- De lijn behorende bij $F = 1$ 1
- Het aangeven van de juiste gebieden 1



Thermosflessen

18 maximumscore 3

- Na 6 uur is de temperatuur $72,5$ ($^{\circ}\text{C}$) 1
- In de eerste 6 uur is de afname $4,2+4,1+4,0+3,9+3,8+3,7$ ($^{\circ}\text{C}$) 1
- De begintemperatuur is $72,5+4,2+4,1+4,0+3,9+3,8+3,7=96,2$ ($^{\circ}\text{C}$) 1

of

- Na 8 uur is de temperatuur $65,4$ ($^{\circ}\text{C}$) 1
- In de eerste 8 uur is de afname $4,2+4,1+4,0+3,9+3,8+3,7+3,6+3,5$ ($^{\circ}\text{C}$) 1
- De begintemperatuur is $65,4+4,2+4,1+4,0+3,9+3,8+3,7+3,6+3,5=96,2$ ($^{\circ}\text{C}$) 1

Opmerking

Indien gerekend wordt met de temperatuur na 12 uur, leidend tot het antwoord $96,0$ ($^{\circ}\text{C}$), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

19 maximumscore 4

- De groeifactor per zes uur is $\frac{77,1}{85,8}$ 1
- De groeifactor per uur is $\left(\frac{77,1}{85,8}\right)^{\frac{1}{6}}$ 1
- De groeifactor is $0,9823$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: $1,77\%$ 1

Opmerking

Als met de gegevens na 6 en 8 uur of na 8 en 12 uur gerekend is, met als antwoord $1,76\%$ respectievelijk $1,77\%$, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

20 maximumscore 5

- Voor de temperatuur T geldt $T = 77,1 \cdot 0,982^t$, met t de tijd in uren vanaf het moment dat de thermosfles 12 uur in de testomgeving staat 1
- De vergelijking $77,1 \cdot 0,982^t = 65$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost 1
- De oplossing is $t \approx 9,4$ 1
- Het antwoord: 21 uur 1

Opmerking

Als correct gerekend wordt met een nauwkeuriger waarde voor de groeifactor, of als een ander startmoment dan 12 uur wordt gebruikt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

QR-code

21 maximumscore 7

- Het aantal hokjes op de onderste rij van de QR-code neemt per versienummer toe met $\frac{177-21}{40-1}$ 1
 - Dit is een toename van 4 hokjes per versienummer 1
 - Het aantal hokjes op de onderste rij van versienummer 25 is $21+24 \cdot 4 = 117$ 1
 - De totale ruimte is $(4+117+4)^2 = 15\,625$ hokjes 1
 - De witte rand bestaat uit $15\,625 - 117^2 = 1936$ hokjes 1
 - Het gevraagde percentage is $\frac{1936}{15\,625} \cdot 100(\%)$ 1
 - Het antwoord: 12(%) (of nauwkeuriger) 1
- of
- Tellen in figuur 2 van het aantal hokjes op de onderste rij van de QR-code geeft 25 1
 - (Het aantal hokjes op de onderste rij van versienummer 1 is 21,) dus de toename is 4 hokjes per versienummer 1
 - Er geldt $h = 4v + 17$, dus het aantal hokjes op de onderste rij van versienummer 25 is 117 1
 - De totale ruimte is $(4+117+4)^2 = 15\,625$ hokjes 1
 - De QR-code neemt $\frac{117^2}{15\,625} \cdot 100(\%)$ van de totale ruimte in beslag 1
 - Dat is ongeveer 88(%) 1
 - Het antwoord: $(100 - 88 =) 12(\%)$ (of nauwkeuriger) 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 28 juni naar Cito.