

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren 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 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 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. 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** *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 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 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.
- 4a 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.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

## 4 Beoordelingsmodel

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

### Knab

#### 1 maximumscore 3

- Het werkelijke aantal in week 43 is 33 750 1
- Het berekende aantal op  $t = 42$  is 31 459 (of: het uit de grafiek afgelezen aantal is 31 500) 1
- Het gevraagde verschil is 2300 1

*Opmerking*

*Bij elke afgelezen waarde is een afleesmarge van 500 toegestaan.*

#### 2 maximumscore 3

- Beschrijven hoe de vergelijking  $e^{0,0463t} = 10$  kan worden opgelost 1
- Dit geeft  $t = 49,7\dots$  1
- Het antwoord: 50 (weken) 1

#### 3 maximumscore 4

- Het tekenen van de raaklijn aan de grafiek bij weeknummer 31 1
- Het aflezen van twee punten op de raaklijn, bijvoorbeeld (40, 25 500) en (16, 5500) 1
- De richtingscoëfficiënt van de raaklijn is  $\frac{25\,500 - 5500}{40 - 16} = 833, \dots$  1
- De gevraagde benadering is 800 (klanten per week) 1

*Opmerkingen*

- Ten gevolge van tekenen en aflezen mag de gevraagde benadering maximaal 200 afwijken van de hierboven gegeven waarde.
- Als bij de beantwoording van deze vraag geen gebruik is gemaakt van de grafiek in de figuur (op de uitwerkbijlage), voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

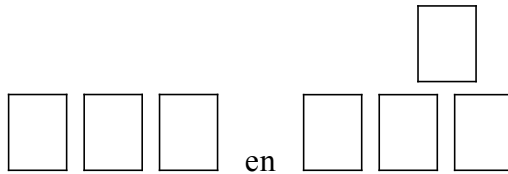
#### 4 maximumscore 3

- $e^{0,0463t} = \frac{1}{4500} \cdot N$  ( $= 0,00022\dots \cdot N$ ) 1
- $0,0463 \cdot t = \ln\left(\frac{1}{4500} \cdot N\right)$  1
- $t = \frac{1}{0,0463} \cdot \ln\left(\frac{1}{4500} \cdot N\right) = 21,60\dots \cdot \ln(0,00022\dots \cdot N)$  dus de gevraagde waarde van  $a$  is 21,60 en de gevraagde waarde van  $b$  is 0,00022 1

## Blikstapelingen

### 5 maximumscore 2

Het tekenen van de twee mogelijkheden



*Opmerking*

*Per vergeten of foutieve mogelijkheid 1 scorepunt in mindering brengen.*

### 6 maximumscore 4

- Er is één mogelijke stapeling met 4 blikken op de onderste laag en 0 blikken op de tweede laag en drie mogelijke stapelingen met 4 blikken op de onderste laag en 1 blik op de tweede laag 1
- Er zijn drie mogelijke stapelingen met 4 blikken op de onderste laag en 2 blikken op de tweede laag 1
- Er zijn drie mogelijke stapelingen met 4 blikken op de onderste laag en 3 blikken op de tweede en/of derde laag 1
- Er zijn twee mogelijke stapelingen met 4 blikken op de onderste laag, 3 blikken op de tweede laag en 1 blik op de derde laag; één mogelijke stapeling met 4 blikken op de onderste laag, 3 blikken op de tweede laag en 2 blikken op de derde laag; één mogelijke stapeling met 4 blikken op de onderste laag, 3 blikken op de tweede laag, 2 blikken op de derde laag en 1 blik op de vierde laag (dus in totaal  $1+3+3+3+2+1+1=14$  mogelijke stapelingen) 1

of

- Er is één mogelijke stapeling met 4 blikken op de onderste laag en 0 blikken op de tweede laag en drie mogelijke stapelingen met 4 blikken op de onderste laag en 1 blik op de tweede laag 1
- Er zijn drie mogelijke stapelingen met 4 blikken op de onderste laag en 2 blikken op de tweede laag 1
- Er zijn twee mogelijke stapelingen met 4 blikken op de onderste laag, 2 blikken op de tweede laag en 1 blik op de derde laag 1
- Er zijn vijf mogelijke stapelingen met 4 blikken op de onderste laag, 3 blikken op de tweede laag en 0 of meer blikken op de derde en/of vierde laag (dus in totaal  $1+3+3+2+5=14$  mogelijke stapelingen) 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het vermelden of tekenen van de stapeling met alleen 4 blikken op de onderste laag en het vermelden of tekenen van de drie mogelijke stapelingen met in totaal 5 blikken</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het vermelden of tekenen van de drie mogelijke stapelingen met in totaal 6 blikken</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het vermelden of tekenen van de drie mogelijke stapelingen met in totaal 7 blikken</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het vermelden of tekenen van de twee mogelijke stapelingen met in totaal 8 blikken, het vermelden of tekenen van de mogelijke stapeling met in totaal 9 blikken en het vermelden of tekenen van de mogelijke stapeling met in totaal 10 blikken (dus in totaal <math>1+3+3+3+2+1+1=14</math> mogelijke stapelingen)</li> </ul>	1
<b>7</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er geldt: <math>C_5 = C_0 \cdot C_4 + C_1 \cdot C_3 + C_2 \cdot C_2 + C_3 \cdot C_1 + C_4 \cdot C_0</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>C_5 = 1 \cdot 14 + 1 \cdot 5 + 2 \cdot 2 + 5 \cdot 1 + 14 \cdot 1</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het antwoord: <math>C_5 = 42</math></li> </ul>	1
<b>8</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De afgeleide van <math>e^{1,386 \cdot n}</math> is <math>1,386 \cdot e^{1,386 \cdot n}</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De afgeleide van <math>n^{-1,5}</math> is <math>-1,5 \cdot n^{-2,5}</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>B_n' = 0,564(1,386 \cdot e^{1,386 \cdot n} \cdot n^{-1,5} + e^{1,386 \cdot n} \cdot -1,5n^{-2,5})</math> (of een gelijkwaardige uitdrukking)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dit herleiden tot <math>B_n' = 0,782 \cdot e^{1,386 \cdot n} \cdot n^{-1,5} - 0,846 \cdot e^{1,386 \cdot n} \cdot n^{-2,5}</math></li> </ul>	1
	<p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Als de kandidaat de productregel niet of niet juist heeft toegepast, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.</i></p>	
<b>9</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschrijven hoe de vergelijking <math>0,782 \cdot e^{1,386 \cdot n} \cdot n^{-1,5} - 0,846 \cdot e^{1,386 \cdot n} \cdot n^{-2,5} = 500\,000</math> kan worden opgelost</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dit geeft <math>n = 12, \dots</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dus (vanaf) 13 (blikken)</li> </ul>	1



## Kaarten schudden

### 10 maximumscore 4

- Voor de eerste speler zijn  $\binom{16}{4}$  mogelijkheden 1
  - Voor de overige spelers zijn dan nog  $\binom{12}{4}$ ,  $\binom{8}{4}$  (en  $\binom{4}{4}$ ) mogelijkheden 1
  - In totaal zijn er dus  $\binom{16}{4} \cdot \binom{12}{4} \cdot \binom{8}{4} \cdot \binom{4}{4} = 63\,063\,000$  mogelijkheden 1
  - Dus het antwoord is  $2,1 \cdot 10^{13} : 63\,063\,000$  en dat is 330 000 (keer zo groot) 1
- of
- Iedere mogelijke volgorde van de kaarten die elke speler krijgt resulteert in dezelfde verdeling van kaarten 1
  - Voor elke speler bestaan er 4! van zulke volgordes 1
  - Er zijn dus voor iedere verdeling  $(4!)^4$  verschillende mogelijkheden 1
  - $(4!)^4 = 331\,776$ , dus het antwoord is 330 000 (keer zo groot) 1

### 11 maximumscore 2

- $A = 1,5 \cdot {}^2\log(108) = 10,1\dots$  1
- (Er moet dus) 11 keer (worden geschud) 1

### 12 maximumscore 4

- De afgeleide van  ${}^2\log(n)$  is  $\frac{1}{n \ln(2)}$  1
- $\frac{dA}{dn} = \frac{1,5}{n \ln(2)}$  (of een gelijkwaardige uitdrukking) 1
- $n$  is positief, dus is  $\frac{dA}{dn}$  positief en dus is  $A$  stijgend 1
- $n$  staat in de noemer, dus als  $n$  groter wordt neemt  $\frac{dA}{dn}$  af en dus is  $A$  afnemend stijgend 1

### 13 maximumscore 4

- Als  $x$  het aantal kaarten in eerste instantie is, dan is het nieuwe aantal  $4x$  1
- $1,5 \cdot {}^2\log(4x) = 1,5 \cdot ({}^2\log(4) + {}^2\log(x))$  1
- $1,5 \cdot ({}^2\log(4) + {}^2\log(x)) = 1,5 \cdot (2 + {}^2\log(x))$  1
- $1,5 \cdot (2 + {}^2\log(x)) = 3 + 1,5 \cdot {}^2\log(x)$  (en dat is inderdaad 3 meer dan bij  $x$ ) 1

## Zeepbellen

### 14 maximumscore 3

- Invullen in de formule geeft  $\frac{1}{c} = \frac{1}{2,5} - \frac{1}{4} (= 0,15)$  1
- Hieruit volgt  $c = \frac{1}{0,15} (= 6,66\dots)$  (of beschrijven hoe de vergelijking kan worden opgelost) 1
- De gevraagde straal is 67 (mm) (of 6,7 cm) 1

### 15 maximumscore 4

- De formule  $\frac{1}{c} = \frac{1}{b} - \frac{1}{3}$  1
- Als  $b$  afneemt, neemt  $\frac{1}{b}$  toe 1
- (Dan neemt ook  $\frac{1}{b} - \frac{1}{3}$  toe,) dus  $\frac{1}{c}$  neemt toe 1
- Als  $\frac{1}{c}$  toeneemt, neemt  $c$  af 1

### 16 maximumscore 3

- $\frac{1}{c} = \left( \frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right) \frac{a}{ab} - \frac{b}{ab}$  1
- $\frac{1}{c} = \frac{a-b}{ab}$  1
- Dit geeft  $\frac{c}{1} = \frac{ab}{a-b}$  (of  $c(a-b) = ab$ ), dus  $c = \frac{ab}{a-b}$  1

Vraag	Antwoord	Scores
17	<b>maximumscore 5</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{dc}{db} = \frac{3 \cdot (3-b) - 3b \cdot -1}{(3-b)^2}</math></li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{dc}{db} = \frac{9}{(3-b)^2}</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In <math>\frac{dc}{db} = \frac{9}{(3-b)^2}</math> is de teller positief en de noemer ook, dus de afgeleide is positief, dus <math>c</math> is stijgend</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dat betekent dat <math>c</math> afneemt als de straal van de kleinste zeepbel <math>b</math> kleiner wordt</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{dc}{db} = \frac{3 \cdot (3-b) - 3b \cdot -1}{(3-b)^2}</math></li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een schets van de grafiek van de afgeleide</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een toelichting waaruit blijkt dat de afgeleide (voor elke relevante waarde van <math>b</math>) positief is en <math>c</math> dus stijgend is</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dat betekent dat <math>c</math> afneemt als de straal van de kleinste zeepbel <math>b</math> kleiner wordt</li> </ul>	1

## Schildpadden

### 18 maximumscore 3

- $0,18 < \frac{G}{15^3} < 0,22$  1
- Beschrijven hoe deze ongelijkheid kan worden opgelost 1
- Het antwoord:  $G$  moet liggen tussen 607 en 743 (of: vanaf 608 tot en met 742) (gram) 1

### 19 maximumscore 3

- De lengte wordt groter (dan bij een correcte meting) 1
- (Het gewicht verandert niet, dus de teller in de formule voor  $R$  blijft gelijk en) de noemer wordt groter 1
- Dus de schildpad krijgt een kleinere Jackson Ratio (dan hij in werkelijkheid heeft) 1

### 20 maximumscore 3

- $G = W \cdot 454$  en  $L = l \cdot 2,54$  1
- $R = \frac{W \cdot 454}{(l \cdot 2,54)^3}$  herleiden tot  $R = \frac{454}{2,54^3} \cdot \frac{W}{l^3}$  (of  $R = \frac{454W}{2,54^3 l^3}$ ) 1
- De gevraagde waarde van  $c$  is 27,7 1

of

Een oplossing met voorbeeldwaarden, zoals

- $G = 675$  wordt  $W = \frac{675}{454} (= 1,48\dots)$  en  $L = 15$  wordt  $l = \frac{15}{2,54} (= 5,90\dots)$  1
- $\frac{675}{15^3} = 0,20$  geeft  $0,20 = c \cdot \frac{1,48\dots}{5,90\dots^3}$  1
- De gevraagde waarde van  $c$  is 27,7 1

of

- Als  $W = 1$  en  $l = 1$ , dan geldt  $R = c$  1
- $G = 454$  en  $L = 2,54$  geeft  $R = c = \frac{454}{2,54^3}$  1
- Het antwoord: 27,7 1

*Opmerking*

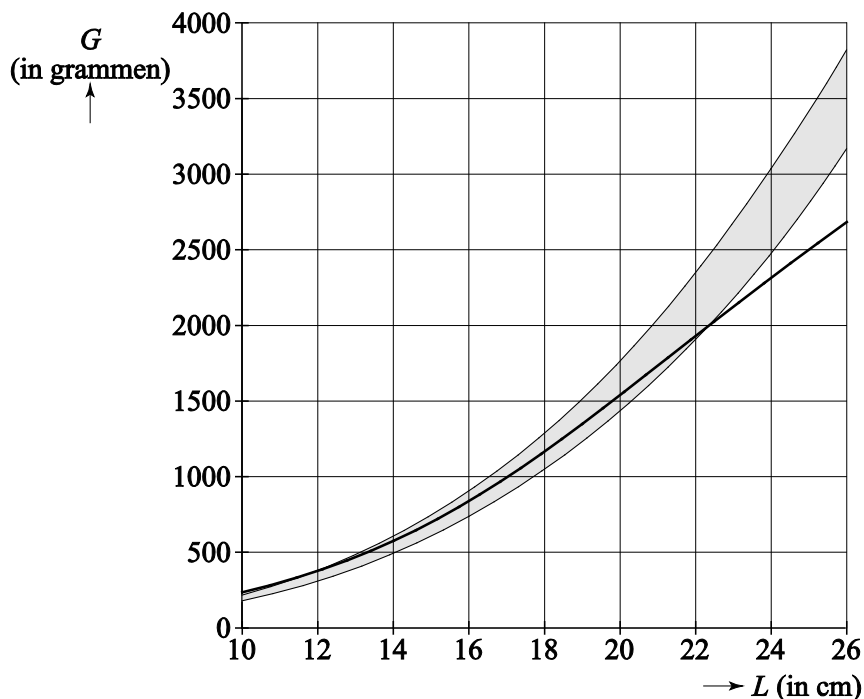
*Als de kandidaat gerekend heeft met  $c = \frac{2,54^3}{454}$  voor deze vraag geen scorepunten toekennen.*

## 21 maximumscore 6

- Voor de ondergrens geldt  $\frac{G}{L^3} = 0,18$  1
- Voor de bovengrens geldt  $\frac{G}{L^3} = 0,22$  1
- Dit geeft  $G = 0,18L^3$  en  $G = 0,22L^3$  voor de onder- respectievelijk de bovengrens 1
- Het tekenen van de grafiek die hoort bij de ondergrens in de figuur 1
- Het tekenen van de grafiek die hoort bij de bovengrens in de figuur 1
- Het arceren van het bedoelde gebied (zie de figuur hieronder) 1

of

- Voor de ondergrens geldt  $\frac{G}{L^3} = 0,18$  1
- Voor de bovengrens geldt  $\frac{G}{L^3} = 0,22$  1
- Het berekenen van minstens drie bij elkaar behorende waarden van  $G$  en  $L$  bij  $\frac{G}{L^3} = 0,18$  waarvan minstens één voor een waarde van  $L \geq 24$  1
- Het berekenen van minstens drie bij elkaar behorende waarden van  $G$  en  $L$  bij  $\frac{G}{L^3} = 0,22$  waarvan minstens één voor een waarde van  $L \geq 24$  1
- Het tekenen van de bijbehorende punten voor onder- en bovengrens in de figuur en deze verbinden met een vloeiende lijn 1
- Het arceren van het bedoelde gebied (zie de figuur hieronder) 1



## Grotere windmolens

### 22 maximumscore 7

- Het totale vermogen van het windpark is  $40 \cdot 0,75 = 30$  (MW) dus een nieuwe windmolen moet een vermogen van (minstens) 3 (MW) hebben 1
- De formule  $P = 2,21 \cdot 10^{-4} \cdot 1,0068^h \cdot D^2$  1
- De formule  $P = 2,21 \cdot 10^{-4} \cdot 1,0068^{0,9D} \cdot D^2$  1
- De vergelijking  $2,21 \cdot 10^{-4} \cdot 1,0068^{0,9D} \cdot D^2 = 3$  1
- Oplossen van deze vergelijking geeft  $D = 88,8\dots$  1
- De minimale ashoogte is  $(0,9 \cdot 88,8\dots) = 79,9\dots$  (meter) 1
- $(10 \cdot 79,9\dots \cdot 25000 = 19992347, \dots)$ , dus de gevraagde investering is 20 miljoen (of 20 000 000) (euro) 1

of

- De formule  $P = 2,21 \cdot 10^{-4} \cdot 1,0068^h \cdot D^2$  1
- De formule  $P = 2,21 \cdot 10^{-4} \cdot 1,0068^{0,9D} \cdot D^2$  1
- Het aantal nieuwe windmolens is  $(\frac{40}{10} =)$  4 keer zo klein als het huidige aantal windmolens, dus een nieuwe windmolen moet (minstens) 4 keer zo veel vermogen hebben als het vermogen van een huidige windmolen 1
- Dus  $1,0068^{0,9D} \cdot D^2$  moet (minstens) 4 keer zo groot zijn als  $1,0068^{45} \cdot 50^2 (= 3391,4\dots)$ , dit geeft  $1,0068^{0,9D} \cdot D^2 = 4 \cdot 3391,4\dots$  1
- Oplossen van deze vergelijking geeft  $D = 88,8\dots$  1
- De minimale ashoogte is  $(0,9 \cdot 88,8\dots) = 79,9\dots$  (meter) 1
- $(10 \cdot 79,9\dots \cdot 25000 = 19987192, \dots)$ , dus de gevraagde investering is 20 miljoen (of 20 000 000) (euro) 1

## Compensatiescore

---

### 23 maximumscore 20

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht.

Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

## 5 Aanleveren scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf.  
Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 25 juni.