BOSWELL-BÈTA

James Boswell Examen

HAVO Wiskunde A

Correctiemodel

Datum:	Voorbeeldexamen 2
Tijd:	3 uur
Aantal opgaven:	6
Aantal vragen:	24
Aantal bijlagen:	0
Totaal aantal punten:	73

Vakspecifieke regels voor de beoordeling

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. Indien in een antwoord een gevraagde verklaring, uitleg, afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven. Dit 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 (die in ieder geval bestaat uit vermelding van de ingevoerde formule(s) (of lijst(en)), de gebruikte optie(s) en het resultaat).
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, dan wordt hiervoor *geen* scorepunt in mindering gebracht. Bij gebrek aan deze zichtbaarheid zal wél puntenaftrek moeten volgen.
4. Een fout in de uitwerking van een vraag wordt maar één keer aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
5. Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
6. Indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking of andersoortig antwoord wordt gevraagd, wordt uitsluitend het eerst gegeven antwoord beoordeeld; indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerst gegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal.
7. Als de kandidaat bij het eindantwoord geen eenheid heeft gegeven en deze wel bij het antwoord hoort, dan wordt 1 scorepunt in mindering gebracht, tenzij de eenheid al in de vraag vermeld is.
8. Als bij een vraag doorgerekend wordt met afgeronde tussenantwoorden en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, dan wordt bij de betreffende vraag 1 scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond *genoteerd* worden.
Uitzondering hierop zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
De aftrek voor hierboven genoemde afrondfouten en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen <u>maximaal 2 scorepunten</u>.

Toelichting bij vakregel **8.**
Het gedwongen afronden van tussenantwoorden kan onder andere (maar niet uitsluitend) in de volgende situaties voorkomen:

- het geldbedrag van een afzonderlijk product moet worden afgerond op twee decimalen;
- het aantal personen, dingen, etc. In een concrete situatie (dus bijvoorbeeld niet een gemiddelde of een verwachtingswaarde) moet worden afgerond op helen.

Het gedwongen hanteren van een minimale nauwkeurigheid van het antwoord kan onder andere (maar niet uitsluitend) in de volgende situaties voorkomen:

- het antwoord wijkt bij een beperkte nauwkeurigheid niet af van een triviale uitkomst. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij het afronden van een groeifactor of een kans naar 0 of 1. Een kans van $\left(\frac{1}{6}\right)^5$ mag bijvoorbeeld worden afgerond tot $0{,}0001$, maar niet tot $0{,}000$.

Het gedwongen naar boven of naar beneden afronden van antwoorden (al dan niet tegen de afrondregels in) kan onder andere (maar niet uitsluitend) in de volgende situaties voorkomen:

- uit de formulering van de vraag volgt dat een minimale of maximale hoeveelheid is gevraagd (bijvoorbeeld: ‘Hoe ver moet een atlete *ten minste* springen om een bepaald aantal punten te halen?’)

Opgave 1: BMI

a	$l = 1{,}80$ en $g = 95$ geeft $B = \frac{95}{1{,}80^2} \approx 29$ (of een nauwkeuriger antwoord)	1
	$(25 < 29 < 30$ dus$)$ Casper heeft overgewicht	1
b	Inzicht dat de vergelijking $\frac{g}{1{,}75^2} = 22$ moet worden opgelost	1
	Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost • algebraïsch: ○ $\frac{g}{1{,}75^2} = 22$ ○ $g = 22 \cdot 1{,}75^2$ $(= 67{,}375)$ • grafisch-numeriek: ○ $Y_1 = \frac{x}{1{,}75^2}$ en $Y_2 = 22$ ○ Optie intersect geeft $x = 67{,}37\ldots$	1
	Het antwoord: 67,4 (kg)	1
c	$g = 50 + 91(l - 1{,}52)$ $= 50 + 91l - 91 \cdot 1{,}52$ $(= 50 + 91l - 138{,}32)$ $= 91l - 88{,}32$	 1 1
d	$l = 1{,}72$ geeft $g = 50 + 91(1{,}72 - 1{,}52)$ $(= 68{,}2$ (kg)$)$	1
	Inzicht dat de vergelijking $45{,}5 + 91(l - 1{,}52) = 68{,}2$ moet worden opgelost	1
	Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost • algebraïsch: ○ $45{,}5 + 91(l - 1{,}52) = 68{,}2$ ○ $91(l - 1{,}52) = 22{,}7$ ○ $l - 1{,}52 = 0{,}249\ldots$ ○ $l = 0{,}249\ldots + 1{,}52 = 1{,}769\,4\ldots$ • grafisch-numeriek: ○ $Y_1 = 45{,}5 + 91(x - 1{,}52)$ en $Y_2 = 68{,}2$ ○ Optie intersect geeft $x = 1{,}769\,4\ldots$	1
	Het antwoord: (Tessa is $176{,}94\ldots - 172 \approx$) 4,9 (centimeter langer)	1

Opgave 2: Braille

a	Er zijn $\binom{6}{2} = 15$ tekens mogelijk waarin twee stippen voelbaar zijn	2
	De kandidaat mag de mogelijkheden ook uittekenen	
b	*Manier 1:*	
	Bij 6 stippen zijn er $2^6 - 1 = 63$ tekens mogelijk	1
	Bij 8 stippen zijn er $2^8 - 1 = 255$ tekens mogelijk	1
	Er zijn dus $255 - 63 = 192$ extra tekens mogelijk	1
	De kandidaat mag ook $2^8 - 2^6$ $(= 256 - 64) = 192$ antwoorden, mits is toegelicht dat in beide gevallen één teken (het teken met geen enkele voelbare stip) afvalt, maar dat voor het verschil niet uitmaakt. Indien de toelichting ontbreekt, maximaal 2 punten toekennen aan dit onderdeel.	
	Manier 2:	
	Bij 6 stippen zijn er $\binom{6}{1}+\binom{6}{2}+\binom{6}{3}+\binom{6}{4}+\binom{6}{5}+\binom{6}{6} = 63$ tekens mogelijk	1
	Bij 8 stippen zijn er $\binom{8}{1}+\binom{8}{2}+\binom{8}{3}+\binom{8}{4}+\binom{8}{5}+\binom{8}{6}+\binom{8}{7}+\binom{8}{8} = 255$ tekens mogelijk	1
	Er zijn dus $255 - 63 = 192$ extra tekens mogelijk	1
c	$\frac{36 \cdot 10^6}{7{,}380 \cdot 10^9} \cdot 100\%$ $(= 0{,}487 \ldots \%)$	1
	Het antwoord: 0,49%	1
d	*Manier 1:*	
	(De groeifactor per 35 jaar is gelijk aan $g_{35\text{ jaar}} = 3$) De groeifactor per jaar is gelijk aan $g_{\text{jaar}} = 3^{\frac{1}{35}} = 1{,}0318 \ldots$	2
	Het antwoord: 3,2% (per jaar)	1
	Manier 2:	
	Inzicht dat de vergelijking $g^{35} = 3$ (of $36 \cdot g^{35} = 108$) moet worden opgelost	1
	Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost • algebraïsch: ○ $g^{35} = 3$ ○ $g = \sqrt[35]{3} = 1{,}0318 \ldots$ • grafisch-numeriek: ○ $Y_1 = x^{35}$ en $Y_2 = 3$ ○ Optie intersect geeft $x = 1{,}0318 \ldots$	1
	Het antwoord: 3,2% (per jaar)	1

Opgave 3: Golfballen

a	Het maximale gewicht is $1{,}62 \cdot 28{,}35$ (= 45,927 (gram))	1
	Inzicht dat volgens de vuistregels van de normale verdeling geldt: $\mu + 2\sigma = 45{,}927$	1
	$2\sigma = 45{,}927 - \mu$ $2\sigma = 45{,}927 - 45{,}5 \ (= 0{,}427)$ $\sigma = \dfrac{45{,}927 - 45{,}5}{2} \ (= 0{,}2135)$	1
	Het antwoord: 0,21 (gram)	1
b	Inzicht dat de mediaan het gemiddelde is van het 100ste en 101ste waarnemingsgetal	1
	$(2 + 12 + 52 = 66)$ $2 + 12 + 52 + 46 = 112$ dus de mediaan ligt in de klasse $[42{,}8; 42{,}9\rangle$ (mm)	1
c	De verdeling is rechtsscheef	1
	Een correcte toelichting, bijvoorbeeld: Er zijn veel waarnemingsgetallen 'aan het begin' (veel golfballen met een kleine diameter) en weinig 'aan het eind' (weinig golfballen met een grote diameter)	1
d	$(2 + 3 = 5$ golfballen hebben een diameter kleiner dan $42{,}7$ mm) $\hat{p} = \dfrac{5}{200} = 0{,}025$	1
	$\sigma = \sqrt{\dfrac{\hat{p} \cdot (1 - \hat{p})}{n}} = \sqrt{\dfrac{0{,}025 \cdot (1 - 0{,}025)}{200}} = 0{,}011\,0 \ldots$	
	$\hat{p} - 2\sigma = 0{,}025 - 2 \cdot 0{,}011\,0 \ldots \ (= 0{,}002\,9 \ldots)$ $\hat{p} + 2\sigma = 0{,}025 + 2 \cdot 0{,}011\,0 \ldots \ (= 0{,}047\,0 \ldots)$	2
	Het antwoord: $[0{,}3; 4{,}7]$ (%)	1
e	Een boxplot is niet geschikt, want 2,5% van de golfballen heeft een diameter kleiner dan 42,7 millimeter en dat percentage zie je in een boxplot niet terug	1
	Een spreidingsdiagram is niet geschikt, omdat het hier niet gaat om een verband tussen twee variabelen	1
	Een cumulatieve frequentiepolygoon is wel geschikt, want daarin kan rechtstreeks worden afgelezen hoe groot het percentage golfballen is dat een diameter heeft kleiner dan een bepaalde waarde (en dus ook kleiner dan 42,7 millimeter)	1

Opgave 4: Herleiden

a	*Manier 1:*	
	$\frac{2y-3}{4}=x$ $2y-3=4x$	1
	$2y=4x+3$	1
	$y=2x+1\frac{1}{2}$	1
	Manier 2:	
	$\frac{2y-3}{4}=x$ $\frac{1}{2}y-\frac{3}{4}=x$	1
	$\frac{1}{2}y=x+\frac{3}{4}$	1
	$y=2x+1\frac{1}{2}$	1
b	$(m-4)(m+5)-m^2=m^2+5m-4m-20-m^2$ $=m-20$	1 1
c	$p=\frac{(0{,}1q^{-1{,}5})^{-2}}{20q}$ $=\frac{0{,}1^{-2}\cdot(q^{-1{,}5})^{-2}}{20q}$ $=\frac{0{,}1^{-2}\cdot q^{3}}{20q}$ $\left(=\frac{100}{20}\cdot\frac{q^3}{q}\right)=5\cdot\frac{q^3}{q}$ $=5\cdot q^2$	 1 1 1 1

Opgave 5: Sauna

a	De temperatuur neemt per minuut toe met $\frac{56{,}3-20}{45}=0{,}806\ldots$ (°C)	1
	Om 12.10 was de temperatuur $20+10\cdot 0{,}806\ldots\approx 28{,}1$ (°C) (of $56{,}3-35\cdot 0{,}806\ldots\approx 28{,}1$ (°C))	2
b	$t=1$ geeft $S=200-180\cdot 0{,}741^1=66{,}62$ (°C)	1
	13.15 uur correspondeert met $t=1{,}25$ $t=1{,}25$ geeft $S=200-180\cdot 0{,}741^{1{,}25}=76{,}24\ldots$ (°C)	1
	$\frac{76{,}24\ldots-66{,}62}{66{,}62}\cdot 100\%\ (=14{,}45\ldots)$	1
	Het antwoord: 14,5%	1
c	Inzicht dat de vergelijking $200-180\cdot 0{,}741^t=100$ moet worden opgelost	1
	Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost • grafisch-numeriek: ○ $Y_1=200-180\cdot 0{,}741^x$ en $Y_2=100$ ○ Optie intersect geeft $x=1{,}960\ldots$	1
	$0{,}960\ldots\cdot 60=57{,}6\ldots$ dus de temperatuur is 100° C om 13.57 uur (of 13.58 uur)	1
d	*Manier 1:*	
	Het energieverbruik is $\frac{260}{4{,}5}$ $(=57{,}77\ldots)$ keer zo groot	1
	Inzicht dat de tijd dat het verwarmingselement aanstaat dan ook 57,77 … keer zo groot is	1
	$30\cdot 57{,}77\ldots\ (=1733{,}33\ldots)$ (minuten) $\frac{1733{,}33\ldots}{60}\approx 28{,}9$ (uur) (of $0{,}5\cdot 57{,}77\ldots\ (=28{,}88\ldots)$ (uur))	1
	Manier 2:	
	Het verband tussen het energieverbruik E en de tijd dat het verwarmingselement aanstaat t kan worden beschreven met een formule van de vorm $E=a\cdot t$	1
	$E=4{,}5$ en $t=30$ geeft $a=\frac{4{,}5}{30}=0{,}15$, dus $E=0{,}15\cdot t$ (of $E=9\cdot t$)	1
	$E=260$ geeft $260=0{,}15\cdot t$, dus $t=\frac{260}{0{,}15}$ $(=1733{,}33\ldots)$ (minuten) $\frac{1733{,}33\ldots}{60}\approx 28{,}9$ (uur) (of $E=260$ geeft $260=9\cdot t$, dus $t=\frac{260}{9}\approx 28{,}9$ (uur))	1

Opgave 6: Lezen

<table>
<tr><td>a</td><td>Inzicht dat de phi-coëfficiënt moet worden berekend bij de kruistabel:
<table><tr><td></td><td>lezen leuk</td><td>lezen niet leuk</td></tr><tr><td>klas 5a</td><td>16</td><td>6</td></tr><tr><td>klas 5b</td><td>10</td><td>13</td></tr></table></td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>$phi = \frac{16 \cdot 13 - 6 \cdot 10}{\sqrt{(16+6)(16+10)(6+13)(10+13)}} \left(= \frac{148}{\sqrt{22 \cdot 26 \cdot 19 \cdot 23}}\right)$</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>$phi \approx 0{,}3$ (of een andere nauwkeurigheid)</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>$0{,}2 < phi \leq 0{,}4$, dus het verschil is middelmatig</td><td>1</td></tr>
<tr><td>b</td><td>De variabelen zijn ‘aantal woorden’ en ‘groep’</td><td>2</td></tr>
<tr><td></td><td>De variabele ‘aantal woorden’ is discreet, want (de variabele is kwantitatief en)
bepaalde tussenliggende waarden zijn niet mogelijk
(het aantal woorden is altijd een geheel getal)</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>De variabele ‘groep’ is ordinaal, want er zit een ‘natuurlijke’ ordening in de uitkomsten
(van laag naar hoog: groep 6, groep 7, groep 8)</td><td>1</td></tr>
<tr><td>c</td><td>$E = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{1}{2}(S_1 + S_2)} = \frac{87{,}5 - 72{,}1}{\frac{1}{2}(13{,}2 + 10{,}8)}$</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>$E \approx 1{,}3$ (of een andere nauwkeurigheid)</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>$E > 0{,}8$, dus het verschil is groot</td><td>1</td></tr>
<tr><td>d</td><td>Uitspraak I is juist.
De teller ($\bar{X}_1 - \bar{X}_2$) is altijd groter dan of gelijk aan 0 omdat $\bar{X}_1 \geq \bar{X}_2$.
De noemer ($\frac{1}{2}(S_1 + S_2)$) is altijd groter dan 0 (omdat de standaardafwijking positief is).
(De uitkomst van de breuk (en dus E) is dus altijd groter dan of gelijk aan 0.)</td><td>2</td></tr>
<tr><td></td><td>Uitspraak II is onjuist.
Als $\bar{X}_1$ toeneemt (en $\bar{X}_2$ blijft gelijk), dan wordt de teller ($\bar{X}_1 - \bar{X}_2$) groter.
Als S_1 afneemt (en S_2 blijft gelijk), dan wordt de noemer ($\frac{1}{2}(S_1 + S_2)$) kleiner.
Als de teller groter wordt en de noemer kleiner, dan wordt de uitkomst van een breuk
(en dus E) groter.</td><td>2</td></tr>
</table>