

BOSWELL-BÈTA

James Boswell Examen HAVO Wiskunde A

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

- Vermeld **op ieder vel** dat je inlevert je naam.
- Begin iedere opgave op een nieuw vel papier.
- Laat bij iedere vraag door middel van een berekening of motivatie zien hoe het antwoord is verkregen (o.a. bij gebruik van de grafische rekenmachine). Aan een antwoord zonder toelichting worden geen punten toegekend.
- Schrijf goed leesbaar met blauwe of zwarte niet-uitwisbare inkt. Het gebruik van correctievloeistof (zoals tipp-ex) en/of het schrijven met potlood is **niet** toegestaan. Gebruik uitsluitend een potlood voor het maken van een tekening.
- Toegestane hulpmiddelen:
 - Grafische rekenmachine;
 - Tekenmateriaal;
 - Lijst van formules.

Opgave 1: BMI

Om te bepalen of iemand onder- of overgewicht heeft, wordt vaak gebruik gemaakt van de BMI (Body Mass Index). De formule voor de BMI luidt:

$$B = \frac{g}{l^2}$$

Hierin is B de BMI, g het gewicht (in kg) en l de lengte (in meters).

In de tabel staan de richtlijnen voor de BMI.

Casper is 180 cm lang en weegt 95 kg.

- 2p **a** Ga met een berekening na of Casper ondergewicht, een gezond gewicht, overgewicht of ernstig overgewicht heeft.

Voedingsdeskundigen zijn geïnteresseerd in het ideale gewicht van een persoon. Dit ideale gewicht kun je op verschillende manieren berekenen.

Als met de BMI-formule wordt gewerkt, gaat men ervan uit dat een BMI van 22 overeenkomt met het ideale gewicht.

Danielle is 175 cm lang.

- 3p **b** Bereken het ideale gewicht van Danielle volgens de BMI-formule. Geef je antwoord in kg en rond af op één decimaal.

Een Amerikaans onderzoek heeft twee andere formules opgeleverd waarmee je het ideale gewicht kunt berekenen, één voor mannen en één voor vrouwen:

- $g = 50 + 91(l - 1,52)$ (voor mannen)
- $g = 45,5 + 91(l - 1,52)$ (voor vrouwen)

In beide formules is g het ideale gewicht (in kg) en l de lengte (in meters).

- 2p **c** Herleid de formule $g = 50 + 91(l - 1,52)$ tot de vorm $g = al + b$.

Sam en Tessa zijn broer en zus. Ze hebben volgens de formules uit het onderzoek hetzelfde ideale gewicht. Sam is 1,72 m lang. Zijn zus Tessa is iets langer.

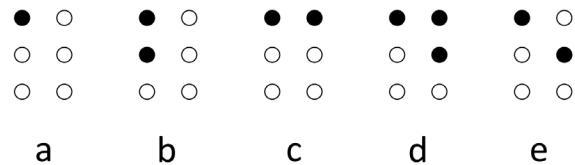
- 4p **d** Bereken hoeveel centimeter langer Tessa is. Rond je antwoord af op één decimaal.

BMI	betekenis
lager dan 18,5	ondergewicht
vanaf 18,5 tot 25	gezond gewicht
vanaf 25 tot 30	overgewicht
30 of hoger	ernstig overgewicht



Opgave 2: Braille

Braille is een alfabet dat speciaal voor blinden is ontwikkeld. De tekens worden gevormd door stippen in een 3×2 raster. Iedere stip is voelbaar of niet voelbaar. Hieronder zie je de eerste vijf letters van het braille-alfabet. Een zwarte stip (●) is voelbaar, een open rondje (○) niet.



- 2p a Hoeveel tekens zijn er mogelijk waarin precies twee stippen voelbaar zijn?

Een brailleleesregel is een hulpmiddel voor blinden bij het gebruik van computers, tablets en smartphones.



Op een brailleleesregel worden de tekens gevormd door acht stippen in plaats van zes stippen. Het totale aantal tekens dat je met de stippen kunt maken, is hierdoor groter.

- 3p b Hoeveel extra tekens zijn er bij het gebruik van acht stippen (in plaats van zes stippen)? ¹⁾ Laat het teken met geen enkele voelbare stip in de hele berekening buiten beschouwing.

In 2015 waren er wereldwijd ongeveer 36 miljoen mensen blind.
De totale wereldbevolking bedroeg in 2015 ongeveer 7,380 miljard.

- 2p c Bereken hoeveel procent van de wereldbevolking in 2015 blind was. Rond je antwoord af op twee decimalen.

Men verwacht dat het aantal blinden wereldwijd in de periode 2015 – 2050 drie keer zo groot zal worden. De voornaamste redenen voor deze toename zijn bevolkingsgroei en een hogere levensverwachting.

Neem aan deze verwachting klopt en dat het aantal blinden in de periode 2015 – 2050 exponentieel toeneemt.

- 3p d Met hoeveel procent **per jaar** zal het aantal blinden dan toenemen in deze periode? Rond je antwoord af op één decimaal.

¹⁾ Het gaat hierbij om alle mogelijke tekens (niet alleen de tekens met twee voelbare stippen).

Opgave 3: Golfballen

In deze opgave bekijken we drie fabrikanten van golfballen: fabrikant A, fabrikant B en fabrikant C.



Golfballen moeten aan bepaalde eisen voldoen om te mogen worden gebruikt in professionele wedstrijden.

Eén van die eisen is dat een golfbal maximaal 1,62 ounces mag wegen (1 ounce \approx 28,35 gram).

Het gewicht van de golfballen van fabrikant A is normaal verdeeld met een gemiddelde van 45,5 gram.
2,5% van de golfballen van fabrikant A weegt meer dan is toegestaan.

- 4p **a** Bereken de standaardafwijking van het gewicht van de golfballen van fabrikant A. Geef je antwoord in grammen en rond af op twee decimalen.

Een tweede eis waar golfballen aan moeten voldoen, is dat de diameter minimaal 42,7 millimeter moet zijn.

Een sportbond heeft bij fabrikant B en fabrikant C een aselechte steekproef genomen van 200 golfballen. Van alle golfballen is de diameter opgemeten. In de tabel zie je de resultaten van de twee steekproeven.

FABRIKANT B		FABRIKANT C	
diameter (in mm)	frequentie	diameter (in mm)	frequentie
[42,5; 42,6)	2	[42,5; 42,6)	2
[42,6; 42,7)	12	[42,6; 42,7)	3
[42,7; 42,8)	52	[42,7; 42,8)	7
[42,8; 42,9)	46	[42,8; 42,9)	10
[42,9; 43,0)	29	[42,9; 43,0)	21
[43,0; 43,1)	23	[43,0; 43,1)	28
[43,1; 43,2)	15	[43,1; 43,2)	40
[43,2; 43,3)	10	[43,2; 43,3)	36
[43,3; 43,4)	7	[43,3; 43,4)	21
[43,4; 43,5)	2	[43,4; 43,5)	18
[43,5; 43,6)	1	[43,5; 43,6)	11
[43,6; 43,7)	1	[43,6; 43,7)	3
totaal	200	totaal	200

- 2p **b** In welke klasse ligt de mediaan bij fabrikant B? Licht je antwoord toe.
- 2p **c** Leg uit met wat voor soort verdeling je te maken hebt bij fabrikant B. Kies uit: symmetrisch, links-scheef, rechts-scheef of uniform.

Deze opgave gaat verder op de volgende pagina

In de steekproef bij fabrikant C zijn er weinig golfballen met een diameter kleiner dan 42,7 millimeter (de minimale eis).

Met behulp van de tabel op de vorige pagina kun je een 95%-betrouwbaarheidsinterval berekenen voor het percentage golfballen bij fabrikant C met een diameter **kleiner** dan 42,7 millimeter.

- 4p **d** Bereken dit 95%-betrouwbaarheidsinterval. Rond de percentages in je antwoord af op één decimaal.

De sportbond wil bij de gegevens in de tabel van fabrikant C een diagram maken.

De bond overweegt de volgende drie diagrammen:

1. Een boxplot
2. Een spreidingsdiagram (puntenwolk)
3. Een cumulatieve relatieve frequentiepolygoon

De sportbond wil dat uit het diagram is af te lezen hoe groot het percentage golfballen is met een diameter kleiner dan 42,7 millimeter.

- 3p **e** Geef voor elk van deze drie diagrammen aan of dat hiervoor geschikt is. Licht je antwoord telkens toe.

Opgave 4: Herleiden

Laat bij iedere vraag zien hoe je te werk bent gegaan. Schrijf alle tussenstappen op.

3p **a** Maak y vrij bij $x = \frac{2y - 3}{4}$

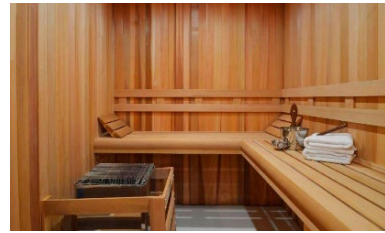
2p **b** Werk in $(m - 4)(m + 5) - m^2$ de haakjes weg en herleid.

4p **c** Herleid de formule $p = \frac{(0,1q^{-1,5})^{-2}}{20q}$ tot de vorm $p = a \cdot q^b$

Opgave 5: Sauna

Om 12.00 uur wordt het verwarmingselement van een sauna aangezet. Vanaf dat moment wordt de sauna opgewarmd.

Tussen 12.00 uur en 12.45 uur neemt de temperatuur in de sauna toe van 20 °C tot 56,3 °C.



Stel dat de temperatuur in de sauna lineair toeneemt.

- 3p **a** Bereken met lineair interpoleren hoe warm het in de sauna was om 12.10 uur. Geef je antwoord in °C en rond af op één decimaal.

In werkelijkheid neemt de temperatuur niet linear toe, maar volgens de formule:

$$S = 200 - 180 \cdot 0,741^t$$

Hierin is S de temperatuur (in °C) en t de tijd (in uren) met $t = 0$ om 12.00 uur.

- 4p **b** Bereken met hoeveel procent de temperatuur toeneemt tussen 13.00 uur en 13.15 uur. Rond je antwoord af op één decimaal.

Als de temperatuur 100 °C is, stopt het opwarmen en wordt de temperatuur constant gehouden.

- 3p **c** Bereken op welk tijdstip de temperatuur in de sauna 100 °C is. Schrijf je antwoord in de vorm 'uu.mm'.

Het energieverbruik van het verwarmingselement (in kilowattuur) is recht evenredig met de tijd dat het verwarmingselement aanstaat.



Als het verwarmingselement 30 minuten aanstaat, dan wordt er 4,5 kilowattuur aan energie verbruikt.

In één jaar tijd heeft het verwarmingselement 260 kilowattuur aan energie verbruikt.

- 3p **d** Hoelang heeft het verwarmingselement dat jaar aangestaan? Geef je antwoord in uren en rond af op één decimaal.

Opgave 6: Lezen

Op een basisschool wordt in groep 5 aan de leerlingen gevraagd of ze lezen leuk vinden.

In klas 5a vinden 16 leerlingen lezen leuk en 6 leerlingen lezen niet leuk.

In klas 5b vinden 10 leerlingen lezen leuk en 13 leerlingen lezen niet leuk.



- 4p a Ga met een berekening na of het verschil tussen klas 5a en klas 5b wat betreft 'lezen leuk vinden' *gering*, *middelmatig* of *groot* is. Licht je antwoord toe.

Op de basisschool wordt in groep 6, 7 en 8 een leestoets afgenomen om vast te stellen hoe snel de leerlingen kunnen lezen. De leerlingen moeten in één minuut zoveel mogelijk woorden voorlezen. De resultaten zie je in de tabel hieronder.

		aantal woorden	
		gemiddelde	standaardafwijking
groep	groep 6	65,4	8,6
	groep 7	72,1	10,8
	groep 8	87,5	13,2

- 4p b Benoem de variabelen in de tabel **en** leg bij iedere variabele uit wat voor soort variabele het is. Kies daarbij uit: nominaal, ordinaal, discreet of continu.

Om aan te geven hoe groot het verschil in leesvaardigheid is, kun je gebruikmaken van de effectgrootte E .

Er geldt: $E = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{1}{2}(S_1 + S_2)}$ met $\bar{X}_1 \geq \bar{X}_2$. Deze formule staat ook op het formuleblad.

- 3p c Ga met een berekening na of het verschil in leesvaardigheid tussen de leerlingen in groep 7 en groep 8 *gering*, *middelmatig* of *groot* is. Licht je antwoord toe.

- 4p d Hieronder staan twee uitspraken over de effectgrootte E .
Leg van iedere uitspraak uit of deze juist of onjuist is. Je mag hierbij geen getallenvoorbeelden gebruiken.

- I De effectgrootte is altijd groter dan of gelijk aan 0.
- II Als \bar{X}_1 toeneemt en S_1 afneemt, bij gelijkblijvende \bar{X}_2 en S_2 , dan neemt E af.

EINDE