

James Boswell Examen HAVO Wiskunde A

Datum:	Voorbeeldexamen
Tijd:	
Aantal vragen:	5
Aantal subvragen:	18
Totaal aantal punten:	48

- Vermeld op ieder vel dat je inlevert je naam.
- Laat bij iedere opgave 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 inkt. Het gebruik van tipp-ex e.d. of het schrijven met potlood is niet toegestaan. Gebruik uitsluitend een potlood voor het maken van een tekening.
- Toegestane hulpmiddelen:
 - Grafische rekenmachine
 - Tekenmateriaal

Opgave 1

Hanne en Bart spelen het bordspel monopoly. Ze gooien daarbij met twee dobbelstenen en kijken naar de som van het aantal ogen.

Als Bart tien gooit, komt hij op de Biltstraat en moet hij veel geld aan Hanne betalen.

- 2p **a** Op hoeveel manieren kan Bart tien gooien met twee dobbelstenen?
- Om niet op een straat van Bart terecht te komen, moet Hanne minder dan 5 of meer dan 9 gooien.
- 3p **b** Hoeveel manieren zijn er waarop Hanne niet op een straat van Bart terechtkomt?
- 2p **c** Hanne bezit acht straten en wil op drie daarvan hotels bouwen. Op iedere straat mag je maximaal één hotel bouwen. Hoeveel mogelijkheden heeft ze om de hotels te verdelen over de straten?

Opgave 2

Komkommers worden verkocht in kratten van 5 kilo. Onderzoek heeft uitgewezen dat het gewicht G van de komkommers in zo'n krat normaal verdeeld is met $\mu = 5000$ gram en $\sigma = 200$ gram.

- 2p **a** Hoeveel procent van de kratten bevat een inhoud van meer dan 5400 gram?
- 2p **b** Hoeveel wegen de komkommers in de 16% zwaarste kratten?
- Er zijn ook komkommers die worden verpakt in dozen. Cornelis voert een steekproef uit en weegt 40 dozen. In de steekproef weegt 30% van de dozen meer dan 2 kilogram.
- 3p **c** Toon aan dat het 95%-betrouwbaarheidsinterval, afgerond op twee decimalen, gelijk is aan $[0,16; 0,44]$
- 1p **d** Welke conclusie kun je trekken op basis van dit betrouwbaarheidsinterval?

Mark wil dat het betrouwbaarheidsinterval kleiner wordt. Hiertoe moet het aantal dozen in de steekproef worden vergroot. Neem aan dat de steekproefproportie bij een grotere steekproef steeds 30% blijft.

- 4p **e** Hoe groot moet de steekproef minstens zijn, zodat de totale breedte van het 95%-betrouwbaarheidsinterval kleiner of gelijk is aan 0,1? Geef je antwoord in tientallen nauwkeurig.

Opgave 3

De temperatuur van het water van een meer neemt in een koud najaar bij benadering exponentieel af. De formule voor de temperatuur van het water T in $^{\circ}\text{C}$ als functie van het aantal dagen t is:

$$T = 20 \cdot 0,985^t$$

Hierbij is $t = 0$ de dag 1 september.

- 3p **a** Wat is volgens deze formule de temperatuur van het water op 1 september? En op 1 november?
- 2p **b** Bereken de halveringstijd. Geef je antwoord in dagen en uren nauwkeurig.
- 2p **c** Bereken op welke datum de temperatuur van het water voor het eerst de hele dag minder dan 5°C is.

Opgave 4

Verf is een bijzondere stof. Wanneer je het aanbrengt, is het vloeibaar, na het drogen is het hard. Verf bestaat namelijk uit vaste stof die opgelost is in een vloeistof die tijdens het drogen verdampt.

We noemen het aantal vierkante meters dat met een liter verf geschilderd kan worden het rendement. Het rendement kun je berekenen met de formule:

$$R = \frac{10V}{d}$$

Hierin is:

- R het rendement (in m^2/liter);
- V het percentage vaste stof van de verf;
- d de dikte van de verflaag (in micrometer).

Op een blik verf staat vermeld dat het percentage vaste stof 67 is en dat het rendement $12 \text{ m}^2/\text{liter}$ is.

- 3p **a** Bereken de dikte van de verflaag in micrometer waar de fabrikant blijkbaar van uitgegaan is.

Verf van topmerken is per liter duurder dan verf van huismerken van doe-het-zelfzaken. Daarentegen bevat verf van huismerken meestal een kleiner percentage vaste stof dan verf van topmerken.

Om te weten welke verf het goedkoopste is, moet je dus niet kijken naar de prijs per liter, maar naar de prijs per vierkante meter aangebrachte verf.

Een huismerkverf kost 21 euro per liter en heeft een percentage vaste stof van 30. Verf van een topmerk kost 25 euro per liter en heeft een percentage vaste stof van

40. We vergelijken van beide merken een verflaag van 50 micrometer dikte.

5p **b** Onderzoek welke verf het goedkoopste is.

Voordat je met verven begint, wil je natuurlijk weten hoeveel (blikken) verf je nodig hebt. Omgekeerd kun je je ook afvragen hoeveel vierkante meter je kunt verven met één blik verf. Afhankelijk van het soort kwast dat wordt gebruikt, verlies je tussen de 5 en 10 procent van de verf.

Het verband tussen deze zaken staat in de volgende formule, waarin ook rekening is gehouden met verlies van verf door gebruik van de kwast:

$$H = \frac{10Ad}{V(100 - p)}$$

Hierin is:

- H de hoeveelheid verf (in liter);
- A de oppervlakte (in m^2);
- d de dikte van de verflaag (in micrometer);
- V het percentage vaste stof;
- p het verliespercentage bij kwasten; dit varieert van 5 tot 10.

De verf die je wilt gebruiken, wordt verkocht in blikken van 2,5 liter. Op de blikken staat dat het percentage vaste stof 35 is. Je wilt met een kwast een verflaag van 70 micrometer dikte aanbrengen.

4p **c** Bereken hoeveel vierkante meter je met zo'n blik verf maximaal kunt schilderen.

Iemand heeft 15 liter verf gekocht met een percentage vaste stof van 67. Hij gaat een verflaag van 60 micrometer dikte aanbrengen. Met deze gegevens ingevuld, luidt de formule dan:

$$15 = \frac{10 \cdot A \cdot 60}{67 \cdot (100 - p)}$$

In deze formule is te zien dat de oppervlakte A die hij met deze hoeveelheid kan verven nu alleen nog afhangt van het verliespercentage p . Het verband tussen A en p is lineair. Bovenstaande formule is dus te herschrijven tot een formule van de vorm $A = ap + b$.

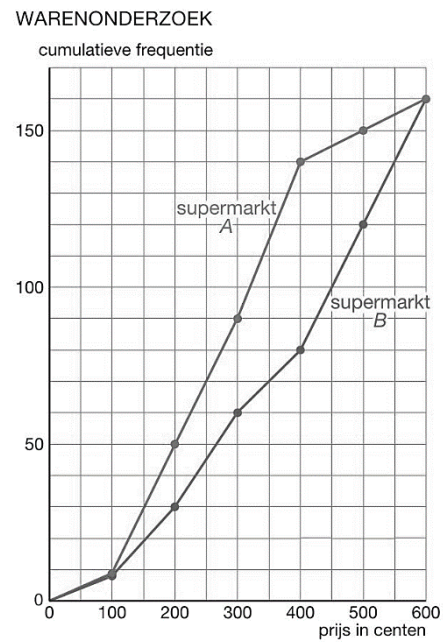
4p **d** Bereken a en b .

Opgave 5

Bij een warenonderzoek heeft men in twee supermarkten hetzelfde pakket artikelen gekocht. Bij beide supermarkten is van elk artikel de prijs genoteerd. Het resultaat is verwerkt in de figuur hiernaast.

Uit de figuur kun je opmaken dat er bij supermarkt *A* in totaal 90 artikelen zijn met een prijs van 300 cent of minder.

- 1p **a** In hoeveel prijsklassen heeft men de artikelen ingedeeld?
- 2p **b** Welke van de twee supermarkten is het goedkoopst? Hoe kun je dat in de figuur zien?
- 3p **c** Bepaal met een vuistregel op het formuleblad of het verschil van de prijzen tussen de twee supermarkten groot, middelmatig of gering is.



Einde