

James Boswell Examen HAVO Wiskunde A

Datum:	Voorbeeldexamen 1
Tijd:	3 uur
Aantal vragen:	6
Aantal subvragen:	23
Aantal bijlagen:	1
Totaal aantal punten:	67

- Vermeld **op ieder vel** dat je inlevert je naam.
- Begin iedere opgave op een nieuw vel papier.
- 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 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: Elektrische auto

Chris wil twee elektrische auto's van een bepaald type kopen, één voor hem en één voor zijn zoon.

Bij de aanschaf van deze auto heb je verschillende opties:

- Voor de lakkleur kun je kiezen uit wit, zwart, grijs, blauw of rood.
- Voor de velgen kun je kiezen uit velgen van 19 inch of velgen van 21 inch.
- Voor de bekleding kun je kiezen uit de kleuren wit, zwart of crèmekleurig.



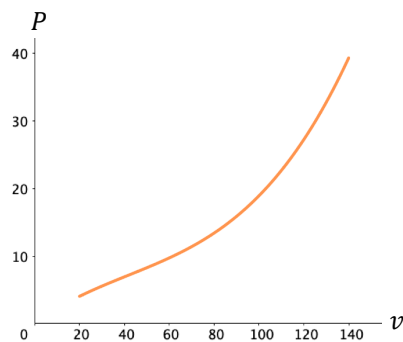
De twee auto's die Chris koopt, hoeven niet hetzelfde te zijn.

- 3p **a** Bereken hoeveel keuzemogelijkheden Chris in totaal heeft.

Het vermogen dat een automotor moet leveren, hangt af van de snelheid van de auto. Voor de auto's die Chris wil kopen, geldt:

$$P = 0,00002 \cdot v^3 - 0,0025 \cdot v^2 + 0,24 \cdot v$$

Hierin is P het vermogen in kilowatt en v de snelheid in km per uur. De formule geldt alleen voor snelheden tussen de 20 km per uur en 140 km per uur.



figuur 1

In figuur 1 zie je de grafiek van P .

- 3p **b** Bereken met hoeveel procent het vermogen toeneemt als de snelheid toeneemt van 100 km per uur naar 130 km per uur. Rond je antwoord af op één decimaal.

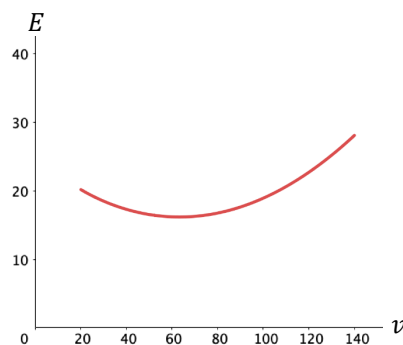
Voor het vermogen van een auto wordt soms ook de eenheid pk (paardenkracht) gebruikt. 1 pk is gelijk aan 0,74 kilowatt.

- 4p **c** Bereken de snelheid van de auto van Chris bij een vermogen van 20 pk. Rond je antwoord af op één decimaal.

Het energieverbruik van de auto's die Chris wil kopen, wordt uitgedrukt in kilowattuur per 100 km. Dit energieverbruik E kan worden berekend met de formule:

$$E = 0,002 \cdot v^2 - 0,25 \cdot v + 24$$

In figuur 2 zie je de grafiek van E . Voor een bepaalde snelheid is het energieverbruik minimaal.



figuur 2

- 2p **d** Bereken het minimale energieverbruik.

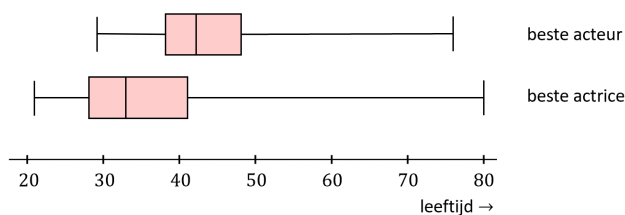
Opgave 2: Oscars

De Oscars zijn de belangrijkste filmprijzen in de Verenigde Staten. De Oscars worden sinds 1929 jaarlijks in de lente uitgereikt.



In figuur 1 zie je twee boxplots, één met de leeftijden van de winnaars in de categorie 'beste acteur' en één met de leeftijden van de winnaars in de categorie 'beste actrice'.

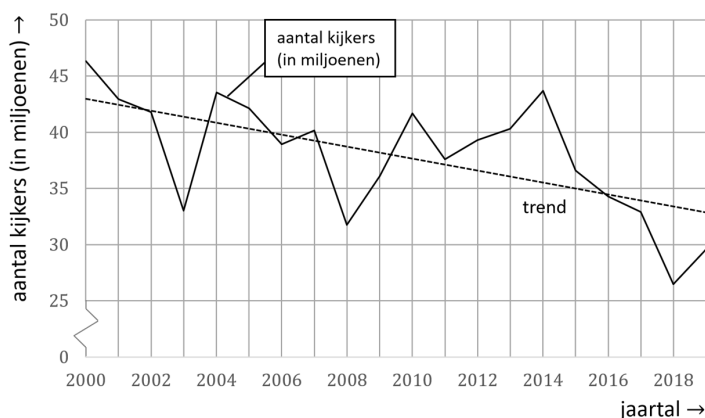
De boxplots zijn gebaseerd op de Oscar-uitreikingen van 1929 tot en met 2020. Figuur 1 staat uitvergroot op de uitwerkbijlage.



figuur 1

- 2p **a** Bepaal het verschil in leeftijd tussen de oudste winnaar in de categorie 'beste acteur' en de oudste winnaar in de categorie 'beste actrice'.
- 2p **b** Leg uit met wat voor verdeling je te maken hebt bij de leeftijd van de winnaars in de categorie 'beste actrice'. Kies uit: *symmetrisch*, *linksscheef*, *rechtsscheef* of *uniform*.
- 3p **c** Ga met behulp van het formuleblad na of het verschil in leeftijd tussen de winnaars voor 'beste acteur' en 'beste actrice' *gering*, *middelmatig* of *groot* is. Licht je antwoord toe.

De Oscar-uitreiking wordt jaarlijks op televisie uitgezonden. In het lijndiagram in figuur 2 is het aantal kijkers (in miljoenen) uitgezet tegen het jaartal. Je ziet dat het aantal kijkers langzaam afneemt. Deze trend is weergegeven met een gestippelde lijn. Figuur 2 staat uitvergroot op de uitwerkbijlage.



figuur 2

- 5p **d** Stel een formule op voor de trendlijn in figuur 2 met t in jaren en $t = 0$ in 2000. Bereken daarmee in welk jaar er volgens de trendlijn voor het eerst minder dan 25 miljoen mensen naar de Oscars zullen kijken.

Opgave 3: Koffie

Koffie bevat cafeïne, een stof die je alerter maakt. Na het drinken van een kopje koffie komt de cafeïne in het bloed terecht. Vervolgens breekt het lichaam de cafeïne in het bloed af. Deze afname verloopt exponentieel.



Een uur na het drinken van een kopje koffie is de hoeveelheid cafeïne in het bloed met 12% afgenomen.

- 3p **a** Bereken met hoeveel procent de hoeveelheid cafeïne in het bloed ieder kwartier afneemt. Rond je antwoord af op één decimaal.

Bij zwangere vrouwen breekt het lichaam de cafeïne langzamer af. Bibi is zwanger en drinkt 's ochtends een kopje koffie. Voor de hoeveelheid cafeïne in haar bloed geldt:

$$C = 40 \cdot 0,932^t$$

Hierin is C de hoeveelheid cafeïne (in mg) en t de tijd in uren met $t = 0$ om 09.00 uur.

- 1p **b** Hoe kun je aan de formule zien dat de hoeveelheid cafeïne in Bibi's bloed afneemt?
- 4p **c** Bereken op welk tijdstip de hoeveelheid cafeïne in het bloed van Bibi is gehalveerd ten opzichte van 09.00 uur. Schrijf het tijdstip in de vorm *hh.mm*.

Bibi zet haar koppen koffie met een koffiemachine. Ze heeft de machine ingesteld op 120 mL per kopje. De hoeveelheid koffie die de machine uitgeeft, is normaal verdeeld met een gemiddelde van 120,0 mL en een standaardafwijking van 3,5 mL.

- 3p **d** In een zekere maand zet Bibi 25 kopjes koffie. Hoeveel van die kopjes bevatten naar verwachting tussen de 116,5 mL en 123,5 mL koffie?
- 2p **e** Bereken hoeveel mL koffie de 2,5% meest gevulde kopjes minstens bevatten.

Opgave 4: Herleiden

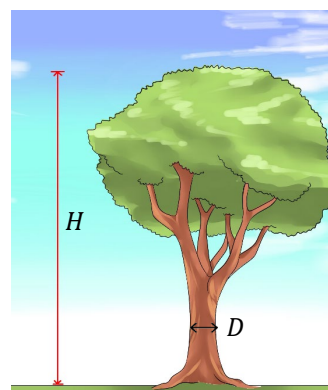
- 3p **a** Herleid de formule $y = \frac{x^{-0,8}}{4x} \cdot x^{3,5}$ tot de vorm $y = a \cdot x^b$.
- 3p **b** Werk in $(3 + \frac{1}{2}x)(2x - 2) - 10x$ de haakjes weg en herleid.
- 4p **c** Gegeven is de formule $M = \frac{2p - 7}{3q}$
Neem $M = 6$ en druk vervolgens p uit in q .

Opgave 5: Bomen

In Amerika is van een groot aantal bomen de hoogte H en de diameter D (op één meter boven de grond) gemeten, beide in meters.

In de onderstaande tabel staan twee metingen uit het onderzoek:

H	D
3,15	0,06
12,62	0,45



- 3p **a** Toon aan dat er geen recht evenredig en geen omgekeerd evenredig verband bestaat tussen H en D .

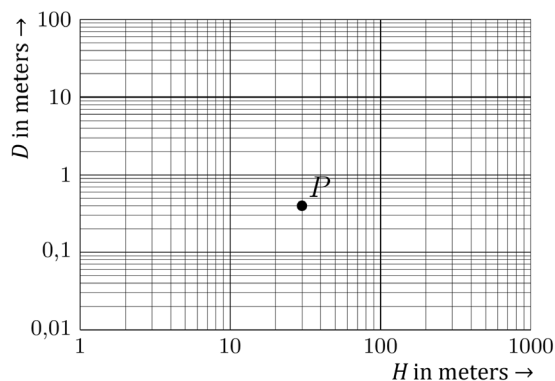
Het onderzoek heeft de volgende formule opgeleverd voor het verband tussen D en H :

$$D = 0,01 \cdot H^{1,5} \quad (\text{met } D \text{ en } H \text{ beide in meters})$$

De reuzesequoia is één van de grootste bomen ter wereld. De diameter van de boom (op één meter boven de grond) is gemiddeld 7,7 meter.

- 3p **b** Hoeveel meter hoog is een reuzesequoia volgens de formule? Rond af op gehelen.

De onderzoekers hebben de metingen uitgezet in een assenstelsel waarbij op beide assen een logaritmische schaalverdeling is gebruikt. In de figuur hieronder zie je dit assenstelsel. Deze figuur staat uitvergroot op de uitwerkbijlage.



Punt P hoort bij één van de metingen uit het onderzoek.

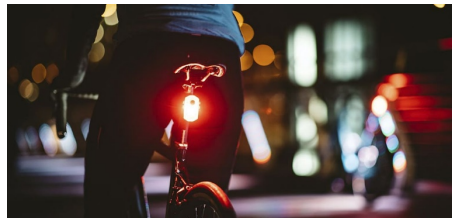
- 2p **c** Bepaal de diameter en de hoogte van de boom die bij punt P hoort.

Opgave 6: Fietslampen

Max heeft een nieuwe fiets gekocht. Hij heeft de fiets gekocht met 15% korting en heeft € 442,- betaald.

- 2p **a** Bereken de prijs van de fiets zonder korting.

Max wil fietslampjes kopen voor op zijn nieuwe fiets. Hij twijfelt tussen twee typen, die we A en B noemen.



Een consumentenorganisatie heeft met behulp van steekproeven onderzocht hoe groot de batterijduur van de lampjes is. In tabel 1 zie je het resultaat van dit onderzoek.

		aantal onderzochte lampjes	batterijduur (in uren)	
			gemiddelde	standaardafwijking
type	A	30	132,7	4,2
	B	30	125,4	6,1

tabel 1

Op basis van de tabel kun je een 95%-betrouwbaarheidsinterval opstellen voor de gemiddelde batterijduur van de fietslampjes van type A.

- 3p **b** Stel dit 95%-betrouwbaarheidsinterval op. Rond af op één decimaal.

Om aan te geven hoe groot het verschil in batterijduur is tussen de twee typen fietslampjes kun je gebruikmaken van de effectgrootte E .

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

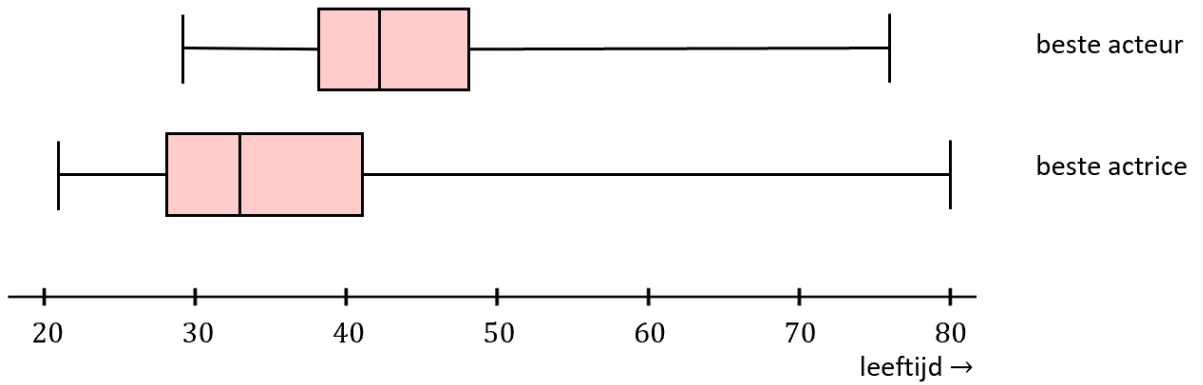
- 3p **c** Laat met behulp van de effectgrootte zien dat het verschil in batterijduur tussen de twee typen fietslampjes *groot* is.
- 4p **d** Hieronder staan twee uitspraken over de effectgrootte E . Geef van iedere uitspraak uit of deze juist is. Licht je antwoord toe.
- I Als S_1 en S_2 toenemen, bij gelijkblijvende \bar{X}_1 en \bar{X}_2 , dan neemt E toe.
 - II Als het verschil $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ afneemt, bij gelijkblijvende S_1 en S_2 , dan neemt E af.

Uitwerkbijlage

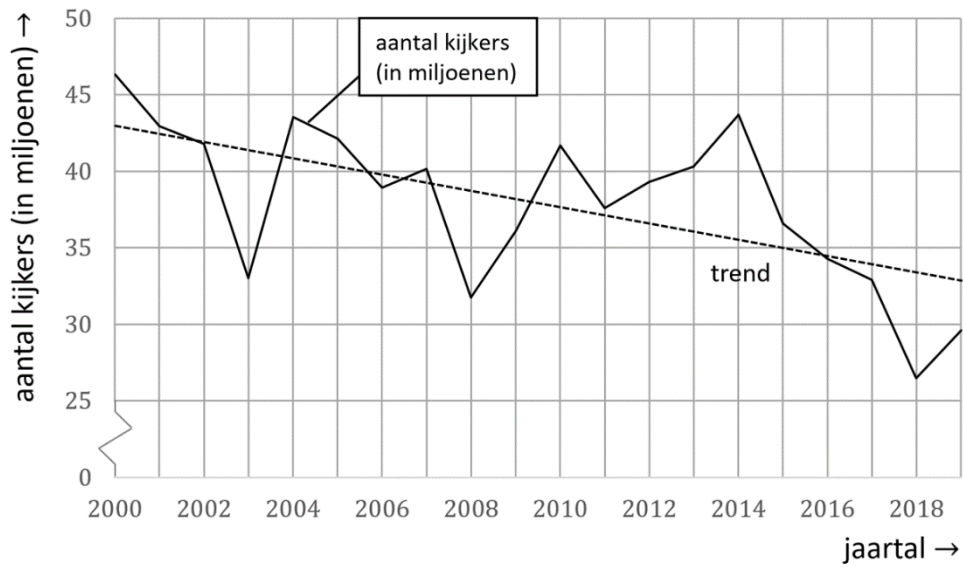
HAVO Wiskunde A Voorbeeldexamen 1

Naam: _____

2abc



d



5c

