

James Boswell Examen VWO Wiskunde C

Datum:	Voorbeeldexamen 1
Tijd:	3 uur
Aantal vragen:	6
Aantal subvragen:	20
Aantal bijlagen:	1
Totaal aantal punten:	68

- 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.

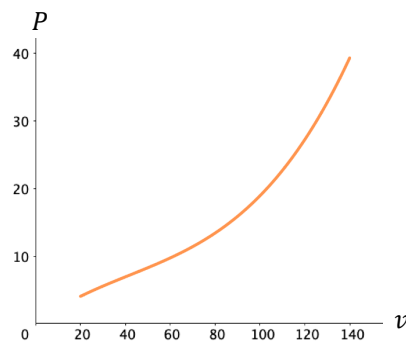
- 3p **a** Bereken hoeveel keuzemogelijkheden Chris in totaal heeft.

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 $20 \leq v \leq 140$.

In figuur 1 zie je de grafiek van P .



figuur 1

- 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 kilowatt is gelijk aan 1,36 pk.

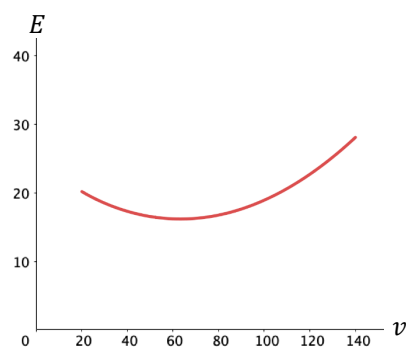
- 4p **c** Bereken de snelheid van de auto van Chris bij een vermogen van 20 pk. Rond je antwoord af op één decimaal.

Het energieverbruik van de auto's die Chris wil kopen, kan worden berekend met de formule:

$$E = \frac{100 \cdot P}{v}$$

Hierin is E het energieverbruik in kilowattuur per 100 km, P het vermogen in kilowatt en v de snelheid in km per uur.

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

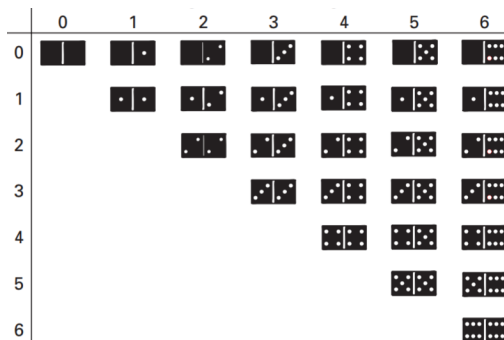


figuur 2

- 3p **d** Bereken het minimale energieverbruik.

Opgave 2: Domino

Het spel domino wordt gespeeld met 28 dominostenen. Elke steen bestaat uit twee helften, waarop 0, 1, 2, 3, 4, 5 of 6 stippen staan. In de figuur hieronder zie je alle 28 dominostenen. De figuur staat uitvergroot op de uitwerkbijlage. Er zijn zeven **dubbele stenen**, dat zijn dominostenen waarbij op beide helften evenveel stippen staan.



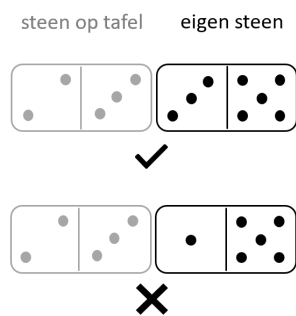
Kim en Lucas spelen samen domino. Aan het begin van het spel leggen ze alle 28 dominostenen omgekeerd op tafel. Vervolgens pakken ze na elkaar blindelings zeven stenen. Kim pakt als eerste zeven stenen.

- 3p **a** Bereken de kans dat Kim geen enkele dubbele steen pakt. Rond af op drie decimalen.

Kim bekijkt de dominostenen die ze heeft gepakt. Wat blijkt: ze heeft één dubbele steen gepakt, de steen met op beide helften 5 stippen. De regel is dat degene met de 'hoogste' dubbele steen het spel mag beginnen. Dat betekent dat Lucas het spel alleen mag beginnen als één van de zeven stenen die hij pakt, de steen is met op beide helften 6 stippen.

- 3p **b** Bereken de kans dat Lucas het spel mag beginnen. Geef je antwoord als breuk of rond af op drie decimalen.

Als Kim en Lucas beiden hun dominostenen hebben gepakt, begint het spel. Van de stenen die nog op tafel liggen, wordt er één omgedraaid. Degene die begint, moet één van zijn eigen stenen aanleggen tegen de steen op tafel. De twee stenen moeten op elkaar 'aansluiten'. Dat betekent dat beide stenen een kant moeten hebben met hetzelfde aantal stippen. Zie figuur 2.



figuur 2

Lucas vraagt zich af: als alle 28 dominostenen omgekeerd op tafel liggen en ik pak blindelings twee stenen, hoe groot is dan de kans dat die twee stenen op elkaar aansluiten?

Kim legt uit dat het uitmaakt of de eerste steen die je pakt een dubbele is of juist niet. Een voorbeeld:

- Als je als eerste  pakt, dan sluiten daar alleen stenen met een 2 op aan.
- Als je als eerste  pakt, dan sluiten daar alle stenen met een 2 of een 3 op aan.

- 5p **c** Beantwoord de vraag van Lucas. Je kunt hiervoor de figuur op de uitwerkbijlage gebruiken.

Opgave 3: Een rij

Voor een rij u geldt: $u_2 = 10\,000$ en $u_6 = 4096$.
De beginterm van de rij u heeft rangnummer 0.

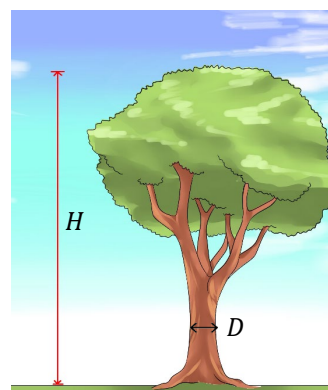
- 3p **a** Stel dat u een rekenkundige rij is (een rij bij een lineair verband).
Geef een recursieve formule voor de rij u .
- 3p **b** Stel dat u geen rekenkundige, maar een meetkundige rij is (een rij bij een exponentieel verband).
Bereken de beginterm u_0 .

Opgave 4: 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 :

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

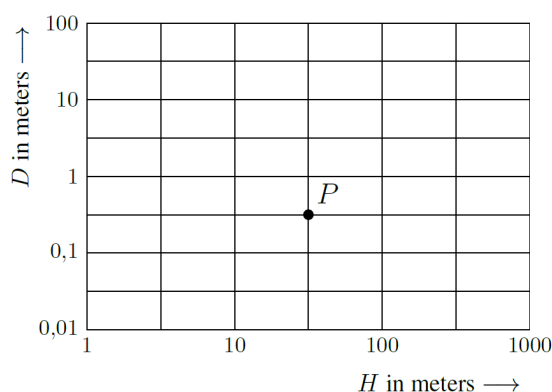
De reuzesequoia is één van de grootste bomen ter wereld. De diameter van de boom (op één meter boven de grond) is gemiddeld 7,7 meter.

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

Je kunt de formule $D = 0,01 \cdot H^{1,5}$ herleiden tot de vorm $H = p \cdot D^q$.

- 4p c Voer deze herleiding uit en geef de waarden van p en q in twee decimalen nauwkeurig.

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 vergroot op de uitwerkbijlage.



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

- 3p d Bepaal met behulp van de figuur (dus zonder gebruik te maken van de formule) de diameter en de hoogte van de boom die bij punt P hoort. Rond je antwoorden af op één decimaal. Licht je werkwijze duidelijk toe.

Opgave 5: Drie docenten

Een opleidingsinstituut biedt wiskunde-, natuurkunde- en scheikundecursussen aan.

Van de docenten op dit instituut is het volgende bekend:

- De wiskundedocenten spreken altijd de waarheid.
- De natuurkundedocenten spreken nooit de waarheid.
- De scheikundedocenten spreken soms de waarheid, maar liegen soms ook.



Deze opgave gaat over drie docenten: één wiskundedocent, één natuurkundedocent en één scheikundedocent.

De docenten doen de volgende uitspraken:

- Alice: 'Carlos is een wiskundedocent.'
- Bob: 'Dat is niet waar. Carlos is een natuurkundedocent.'
- Carlos: 'Welnee, ik ben een scheikundedocent.'

3p **a** Leg uit waarom Carlos geen wiskundedocent kan zijn.

4p **b** Beredeneer welk vak Alice geeft, welk vak Bob geeft en welk vak Carlos geeft.

Opgave 6: 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 hoelang het duurt voordat het lichaam de helft van de hoeveelheid cafeïne heeft afgebroken. Geef je antwoord in uren en rond 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 bij benadering:

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

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

Je kunt deze formule herleiden zodat t wordt uitgedrukt in C .

- 5p **b** Druk t uit in C en bereken met de herleide formule op welk tijdstip er nog maar 8 mg cafeïne in het bloed van Bibi aanwezig is. 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. Neem aan dat de hoeveelheid koffie die de machine uitgeeft normaal verdeeld is met een gemiddelde van 120,0 mL en een standaardafwijking van 3,5 mL.

- 2p **c** Bereken hoeveel mL koffie de 25% meest gevulde kopjes minstens bevatten. Rond je antwoord af op één decimaal.

Bibi heeft bezoek en zet vijf koppen koffie met de koffiemachine.

- 4p **d** Bereken de kans dat twee van de vijf koppen meer dan 125,0 mL koffie bevatten. Rond je antwoord af op drie decimalen.





























- 4p **e** Bereken de kans dat de vijf koppen samen tussen de 595,0 mL en 605,0 mL koffie bevatten. Rond je antwoord af op drie decimalen.

Uitwerkbijlage





























VWO Wiskunde C - Voorbeeldexamen 1

Naam: _____

2

	0	1	2	3	4	5	6
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							

2c

	0	1	2	3	4	5	6
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							

5d

