

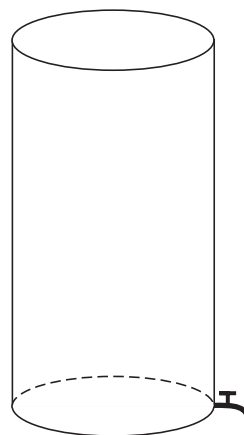
Pompen of ...

Een cilindervormig vat met een hoogte van 32 decimeter heeft een inhoud van 8000 liter ($1 \text{ liter} = 1 \text{ dm}^3$) en is geheel gevuld met water.

Aan de kraan onder aan het vat (zie figuur 1) wordt een pomp aangesloten. Hiermee wordt per minuut 60 liter water uit het vat gepompt. Daardoor zal de waterspiegel met constante snelheid dalen.

De hoogte h in decimeter van de waterspiegel is afhankelijk van de tijd t in minuten vanaf het moment waarop de pomp wordt aangezet. Op tijdstip $t = 0$ geldt dus $h = 32$.

figuur 1



- 4p 1 Teken in de figuur op de bijlage de grafiek die het verband weergeeft tussen de hoogte h en de tijd t bij het leegpompen van het vat.

Men kan ook de kraan open draaien zonder de pomp aan te sluiten. Het vat stroomt dan leeg.

Tijdens het leegstromen geldt voor de hoogte h van de waterspiegel op tijdstip t bij benadering de formule:

$$h(t) = 0,0008t^2 - 0,32t + 32$$

Hierin is t de tijd in minuten vanaf het moment waarop de kraan wordt opgedraaid en h de hoogte van de waterspiegel in decimeter.

De snelheid waarmee de waterspiegel daalt, neemt voortdurend af.

Volgens bovenstaande formule valt het tijdstip waarop deze snelheid gelijk aan 0 is samen met het tijdstip waarop het vat leeg is.

- 5p 2 Toon dit met behulp van differentiëren aan.

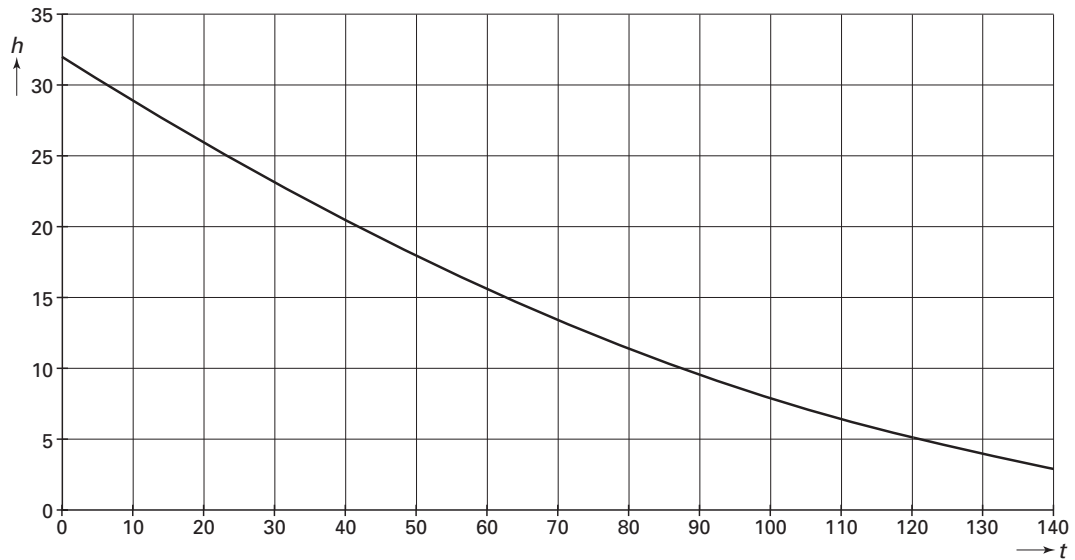
Op een gegeven moment is het vat geheel gevuld met water en laat men het leeg stromen. De tijd die nodig is om de eerste 4000 liter te laten wegstromen is korter dan de tijd die nodig is voor de tweede 4000 liter.

- 5p 3 Bereken hoeveel minuten korter het laten wegstromen van de eerste 4000 liter duurt dan het laten wegstromen van de tweede 4000 liter. Geef je antwoord in gehele minuten nauwkeurig.

Eindexamen wiskunde b 1 havo 2002 - II

In figuur 2 is de grafiek van h als functie van t getekend als men het vat leeg laat stromen. Deze figuur staat ook op de bijlage.

figuur 2



Als men het vat leeg pompt, daalt de waterspiegel met een constante snelheid.

Als men het vat laat leeg stromen, neemt de snelheid waarmee de waterspiegel daalt voortdurend af.

- 5p 4 Geef op de bijlage het grafiekdeel aan waar geldt dat de waterspiegel bij leeg stromen sneller daalt dan bij leeg pompen. Licht je werkwijze toe.

Eindexamen wiskunde b 1 havo 2002 - II

Bijlage bij de vragen 1 en 4

Wiskunde B1 (nieuwe stijl)

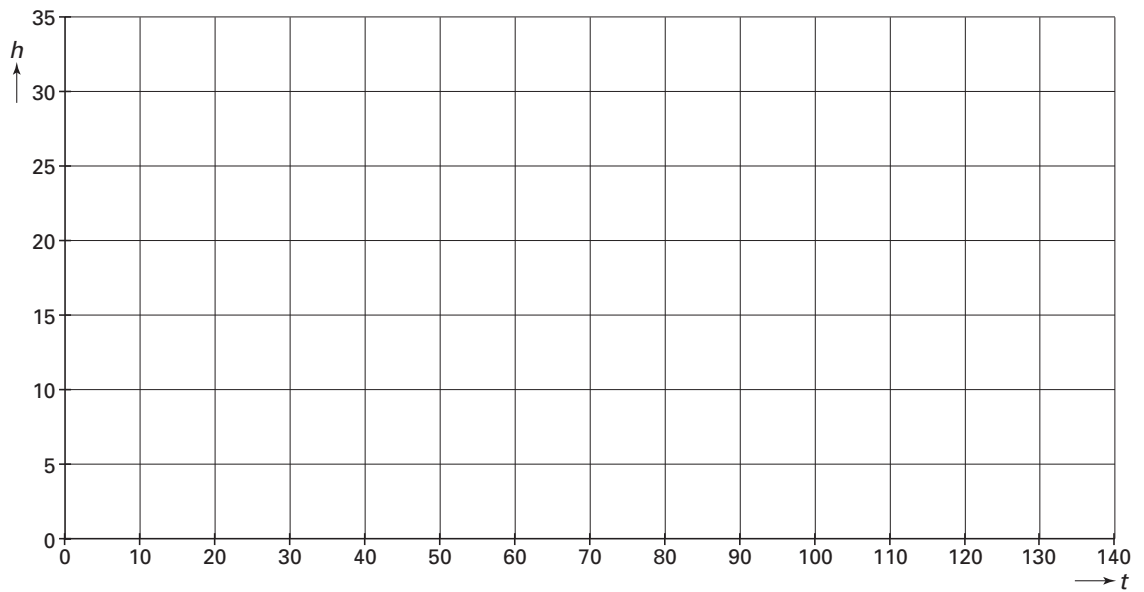
Examen HAVO 2002

Tijdvak 2
Woensdag 19 juni
13.30–16.30 uur

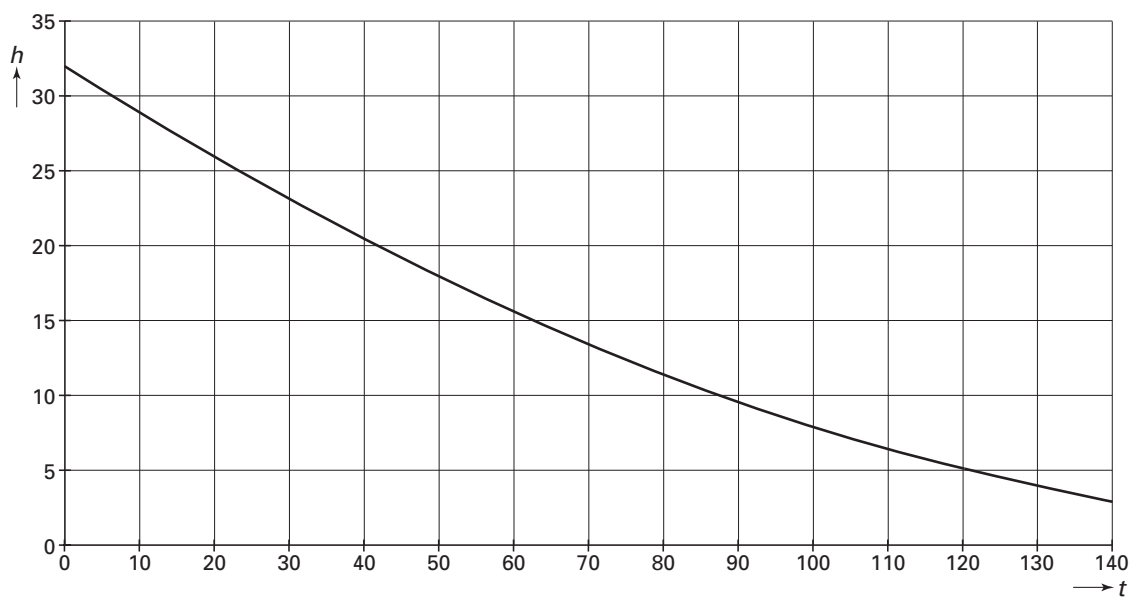
Examennummer

Naam

Vraag 1



Vraag 4



Eindexamen wiskunde B1 havo 2002-II

Balansspel

Dit is een spel dat in het kader van beroeps- en studiekeuze in het voortgezet onderwijs gespeeld wordt.

Het doel van dit spel is je ideale tijdsbesteding te bereiken in de drie levensgebieden:

A: gezin/zorg

B: school/beroep

C: engagement/vrije tijd



Uit een klas van 20 jongens en 10 meisjes worden door loting zes leerlingen gekozen om het spel te spelen.

- 5p **5** Bereken de kans dat vier jongens en twee meisjes gekozen worden. Geef je antwoord in drie decimalen nauwkeurig.

Voordat het spel begint moet iedere speler een wensenlijst "Later wil ik ..." invullen. Hieronder is deze lijst afgedrukt.

wensenlijst	Later wil ik ...
Gebied A gezin/zorg	1 mijn kinderen zelf opvoeden 2 mijn huis zelf inrichten en onderhouden 3 in mijn tuin van alles zelf kweken 4 elke week het huis poetsen 5 koken voor mijn familie of vrienden
Gebied B school/beroep	1 veel geld verdienen 2 overwerken als mijn baas dat vraagt 3 opklimmen in een bedrijf 4 in mijn beroep kwaliteitswerk afleveren 5 cursussen volgen om bij te blijven
Gebied C engagement/vrije tijd	1 tijd nemen voor sport, muziek, toneel, ... 2 op vakantie gaan 3 mij inzetten voor vrede, rechtvaardigheid, milieu, ... 4 met vrienden uitgaan 5 actief zijn in een vakbond, in de politiek, ...

Iedere speler moet acht wensen uit deze lijst kiezen, van elk gebied minstens één.

Pieter kiest alles van gebied A (gezin/zorg). Verder kiest hij aselekt twee wensen uit gebied B (school/beroep) en één wens uit gebied C (engagement/vrije tijd).

- 4p **6** Bereken de kans dat hij 'veel geld verdienen', 'opklimmen in een bedrijf' en 'met vrienden uitgaan' heeft gekozen.

Anouk kiest willekeurig één wens uit gebied A.

Myrthe kiest willekeurig twee wensen uit gebied A.

- 4p **7** Bereken de kans dat ze beiden 'mijn kinderen zelf opvoeden' hebben gekozen.

Bas zou het liefst acht wensen willen kiezen uit de gebieden A en C (en dus geen wens uit B).

Volgens Pieter zou hij dan 45 keuzemogelijkheden hebben voor zijn acht wensen.

- 3p **8** Toon aan dat Pieter gelijk heeft.

Van elk gebied moet minstens één wens gekozen worden; acht wensen uit twee gebieden is dus niet toegestaan.

- 5p **9** Bereken het totaal aantal toegestane mogelijkheden voor acht wensen uit de lijst.

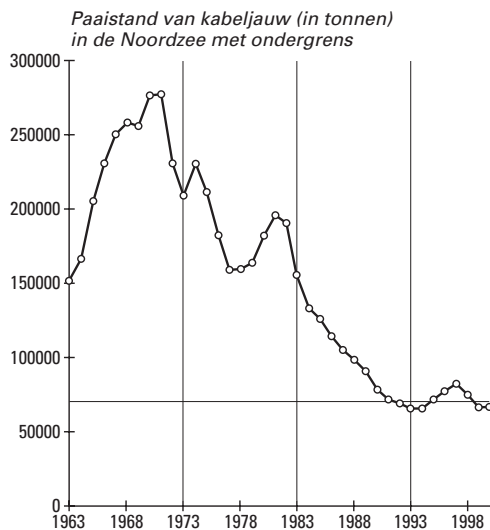
Visserijbeheer

Regelmatig wordt er onderzoek gedaan naar de visstand in de Noordzee. De paaistand van een vissoort is de hoeveelheid vis (in tonnen) die voor nakomelingen kan zorgen (1 ton = 1000 kg).

Voor kabeljauw is een ondergrens van 70 000 ton voor de paaistand vastgesteld. Als de paaistand onder deze grens komt, dan komt bij normale omstandigheden de aanwas van voldoende kabeljauw voor de toekomst in gevaar. In figuur 3 zijn voor de periode 1963-2000 de paaistand en de ondergrens grafisch weergegeven.

Om de paaistand op voldoende niveau te houden moet de visvangst worden beperkt. Voor de vangst van kabeljauw is een bovengrens vastgesteld van 0,86; dat betekent dat bij een jaarlijkse vangst van 86% (of meer) van de totale populatie de aanwas in gevaar komt. In figuur 4 zijn voor de periode 1963-1999 het verloop van de vangst van kabeljauw en de bovengrens grafisch weergegeven.

figuur 3



figuur 4



- 3p **10** Neem aan dat de paaistand een vast percentage is van de totale populatie. Onderzoek of in 1978 ongeveer evenveel kabeljauw gevangen is als in 1972.

De grafiek van de paaistand voor de periode 1983-1993 kan benaderd worden door de grafiek van een exponentieel verband. Volgens dit exponentieel verband daalt de paaistand in deze periode van 150 000 ton in 1983 tot 65 000 ton in 1993.

- 4p **11** Bereken de paaistand in 1990 volgens dit model.

De vangst van kabeljauw schommelt al bijna 20 jaar rond de bovengrens.

Neem aan dat er vanaf 1999 een totaal verbod geldt op het vissen van kabeljauw in de Noordzee en dat de paaistand P zich vanaf dat moment bij benadering ontwikkelt volgens de formule:

$$\log P = 4,82 + 0,11t \quad \text{met } P \text{ in tonnen en } t \text{ in jaren vanaf 1999}$$

Als de paaistand boven de 150 000 ton ligt, wordt het vangstverbod weer opgeheven.

- 4p **12** Na hoeveel jaar zou volgens deze formule de paaistand P voor het eerst weer boven de 150 000 ton liggen?

Geboortegewicht

Baby's wegen bij de geboorte gemiddeld 3250 gram. Het geboortegewicht is bij benadering normaal verdeeld met een standaardafwijking van 425 gram.

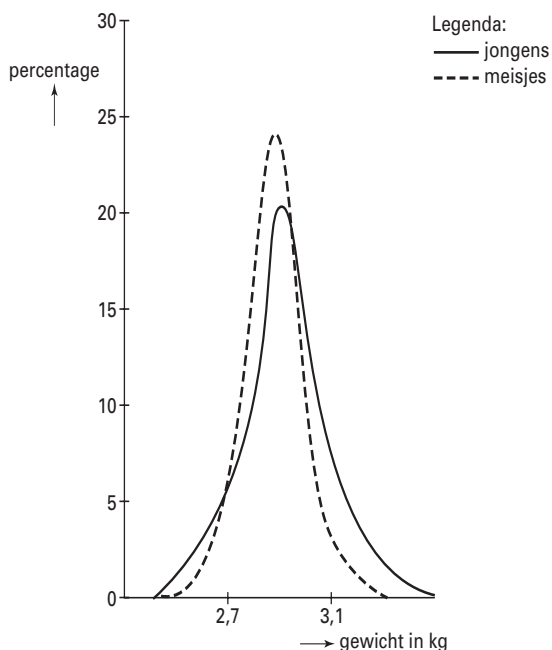
Volgens *babyinfo.nl* weegt een baby bij de geboorte meestal zo'n 3000 tot 3500 gram.

- 3p **13** Onderzoek of deze bewering van *babyinfo.nl* juist is.

Volgens Dr. Miriam Stoppard, schrijfster van o.a. het boek *Baby*, heeft ongeveer 4 procent van de baby's een laag geboortegewicht.

- 5p **14** Bereken, uitgaande van bovengenoemde gemiddelde en standaardafwijking, onder welk gewicht een baby volgens Dr. Stoppard een laag geboortegewicht heeft.

figuur 5



Figuur 5 is een illustratie uit *Het lijfboek van het kind* en is gebaseerd op cijfermateriaal van ruim 25 jaar geleden. De figuur laat de verdelingen zien van het geboortegewicht van jongens en meisjes.

Neem aan dat de groep baby's waarop het cijfermateriaal betrekking heeft, bestaat uit evenveel jongens als meisjes. Ook van die hele groep baby's kan de verdeling van het geboortegewicht getekend worden.

- 3p **15** Teken die grafiek in de figuur op de bijlage.

Al jarenlang worden er meer jongens dan meisjes geboren.

In Nederland is dat ongeveer 51% jongens tegen 49% meisjes.

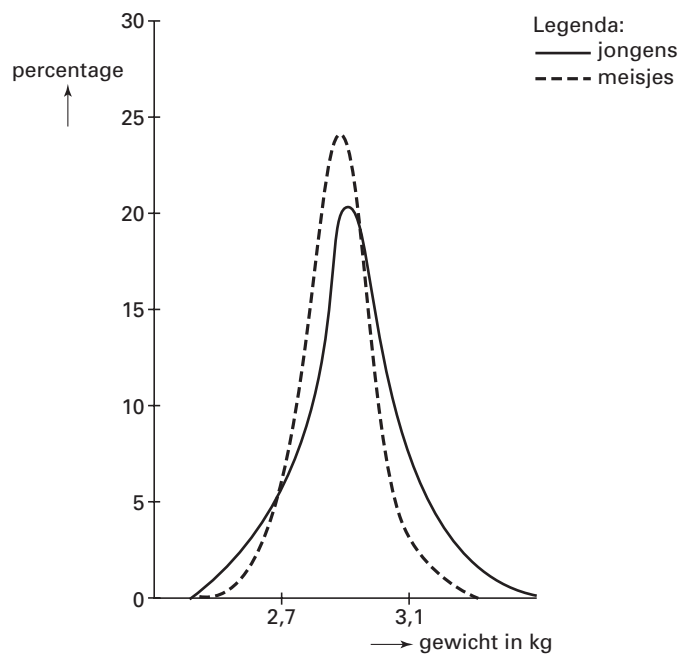
Op basis hiervan nemen we aan dat bij een geboorte de kans op een jongen 51% is.

In een kraamkamer van een ziekenhuis liggen 15 pasgeboren baby's.

- 5p **16** Bereken de kans dat het aantal meisjes hierbij acht of meer is. Geef je antwoord in vier decimalen nauwkeurig.

Bijlage bij vraag 15

Vraag 15



Vliegen

Vogels en vliegtuigen kunnen vliegen, onder andere omdat ze vleugels hebben. Voor de vliegtuigbouw is het van belang te weten welk gewicht een stel vleugels kan dragen en welke snelheid er nodig is om te kunnen vliegen.

In deze opgave gaan we in op de relatie tussen het gewicht, het vleugeloppervlak, de kruissnelheid en de luchtdichtheid. Hierbij is de kruissnelheid de snelheid die een vogel of vliegtuig heeft tijdens een lange vlucht.

Voor vogels en vliegtuigen geldt bij benadering de volgende formule:

$$W = 0,03 \cdot d \cdot V^2 \cdot S$$

Hierin is W het gewicht in kilogram, S het vleugeloppervlak in vierkante meter, d de luchtdichtheid in kilogram per kubieke meter en V de kruissnelheid in meter per seconde.

Een merel van 90 gram heeft een vleugeloppervlak van 200 cm^2 . Deze vogel vliegt dicht bij de grond, waarbij $d = 1,25$.

- 5p 17 Bereken de kruissnelheid van een merel. Geef je antwoord in meter per seconde afgerond op een geheel getal.

In de vliegtuigbouw wordt gewerkt met het begrip vleugelbelasting; dat is het gewicht (in kilogram) per vierkante meter vleugeloppervlak, in formulevorm $\frac{W}{S}$.

Een Boeing 747 heeft een vleugeloppervlak van 511 m^2 en heeft een kruissnelheid van 900 km per uur op een hoogte waar de luchtdichtheid d gelijk is aan 0,3125.

- 4p 18 Bereken de vleugelbelasting van deze Boeing 747. Rond je antwoord af op een geheel getal.

Op zeeniveau, juist van belang voor vogels die laag vliegen, is $d = 1,25$ en geldt

$$W = 0,0375 \cdot V^2 \cdot S.$$

Van een mantelmeeuw is de kruissnelheid 1,5 keer zo groot als van een kokmeeuw.

- 3p 19 Bereken hoeveel keer zo groot (of klein) de vleugelbelasting van een mantelmeeuw is vergeleken met die van een kokmeeuw.

Voor zeevogels is aangetoond dat bij benadering ook het volgende verband tussen vleugelbelasting en gewicht bestaat :

$$\frac{W}{S} = 5,5 \cdot W^{\frac{1}{3}}$$

Met behulp van deze formule kan S worden uitgedrukt in W zodat geldt: $S = a \cdot W^b$.

- 5p 20 Toon dat aan en bereken a en b . Rond daarbij af op twee decimalen.