

Voorbeeldexamen Havo A

Zoals aangekondigd in het voorwoord van de verzameling voorbeeldexamenopgaven havo A verschijnt er, bij deze, een voorbeeldexamen havo A. Dit voorbeeldexamen is opgebouwd uit opgaven die ook in de verzameling voorbeeldexamenopgaven zijn opgenomen, aangevuld met (delen van) opgaven uit het (reguliere) examen wiskunde havo A 2010-1. Zie ook de hierna volgende tabel. Op deze wijze wordt, zo is althans het streven, zichtbaar gemaakt waar verandering en waar continuering van de verschillende domeinen/vaardigheden aan de orde is. Ook hier vragen we weer apart aandacht voor de zogenoemde *korte onderzoekopgave*. Dit opgavetype is nieuw en wordt gekenmerkt door het feit dat er op grond van een gegeven context slechts één vraag gesteld wordt die een redelijk hoge maximum score heeft. De bedoeling van dit type opgave is te komen tot een operationalisering van vaardigheden als analyseren, modelleren, abstraheren en redeneren.

De samenstelling van dit voorbeeldexamen is gebeurd op een wijze die overeenkomt met de manier waarop ook de eerste pilotexamens voor wiskunde havo-A samengesteld zullen worden. Bij de constructie van deze pilotexamens 2011-1 en 2011-2 zal men zich ook baseren op de reguliere examens wiskunde havo-A (van 2011- 1 respectievelijk 2011-2 uiteraard). Ook daar wordt getracht zowel verandering als continuering te visualiseren en ook daar zal een korte onderzoeksvraag in worden opgenomen. Uiteraard is het voorliggende voorbeeldexamen indicatief van aard: geen enkel examen kan alle in het voorafgaande onderwijs nagestreefde doelen aan de orde stellen.

overzicht voorbeeldexamen havo-A

B Algebra en tellen

B1 Rekenen

B2 Algebra

B3 Telproblemen

C Verbanden

C1 Tabellen

C2 Grafieken, vergelijkingen en ongelijkheden

C3 Formules met één of meer variabelen

C4 Lineaire verbanden

C5 Exponentiële verbanden

D Verandering

D1 Helling

	2010-1	vraagnr.	max.score	Domein								
				B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	C5	D1
China's defensie-uitgaven (afk.uit 2010-1)	6	1	3							3		
	7	2	4								4	
	8	3	5								5	
	9	4	5	4				1				
Gastransport (afk.uit 2010-1)	10	5	3						3			
	11	6	3						3			
	13	7	3		1					2		
Brandstofverbruik (afk.uit 2010-1)	19	8	3	2				1				
	20	9	4	3				1				
	21	10	4	3				1				
	22	11	4						4			
	23	12	3						3			
Mastermind (voorb.ex.opg.G)	13	3		1		2						
	14	6				6						
	15	3		1		2						
	16	4				4						
Platvissen (voorb.ex.opg.A)	17	3						3				
	18	3						1				2
	19	3							3			
	20	4			4							
	21	4			2				2			
Groene zone (voorb.ex.opg.K)	22	6		1						5		
Totaal		83	15	7	14	0	8	18	10	9	2	
Percentage				43%				54%			2%	

Voorbeeldexamen HAVO
najaar 2010

wiskunde A-cTWO-programma

Dit examen bestaat uit 22 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 83 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

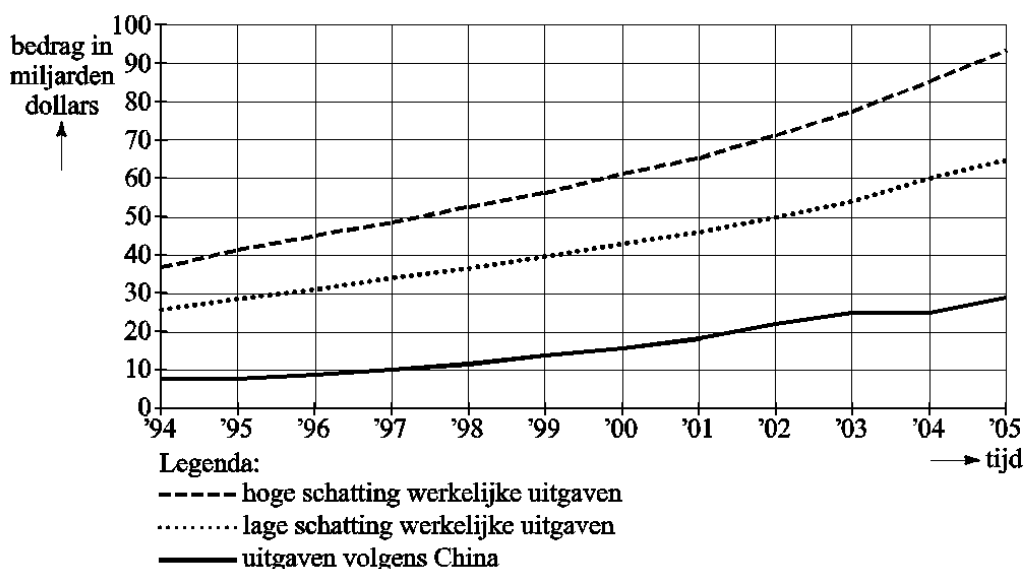
Als bij een vraag een verklaring, uitleg of berekening vereist is, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

China's defensie-uitgaven

China ontwikkelt zich in hoog tempo tot grootmacht, ook op het militaire vlak. Het Pentagon, het Amerikaanse Ministerie van Defensie, houdt de Chinese defensie-uitgaven nauwlettend in de gaten. In figuur 1 staan de Chinese defensie-uitgaven volgens China zelf en volgens twee schattingen van het Pentagon, een hoge en een lage. Duidelijk is te zien dat het Pentagon uitgaat van veel hogere defensie-uitgaven dan China opgeeft.

figuur 1



In figuur 1 is te zien dat de hoge schatting van de uitgaven vanaf 1994 tot 1999 (nagenoeg) lineair toenam van 37 miljard dollar tot 56 miljard dollar. Stel dat deze lineaire toename ook na 1999 was doorgegaan.

- 3p 1 Bereken hoe groot de hoge schatting van de uitgaven dan in 2003 zou zijn geweest.

Volgens het Pentagon namen de defensie-uitgaven in de periode van 2001 tot 2005 exponentieel toe. De hoge schatting steeg van 65 miljard dollar in 2001 tot 93 miljard dollar in 2005.

- 4p 2 Bereken het jaarlijkse groeipercentage dat het Pentagon als uitgangspunt nam voor de hoge schatting (in deze periode). Geef je antwoord in één decimaal nauwkeurig.

In 2005 was de lage schatting 65 miljard dollar en de hoge 93 miljard dollar, een verschil van 28 miljard dollar.

Voor de jaren na 2005 voorspelde het Pentagon dat de defensie-uitgaven exponentieel zouden blijven toenemen. Voor de lage schatting (in deze periode) ging het Pentagon uit van een jaarlijkse groei van 8,5% en voor de hoge schatting van 9,5%.

- 5p 3 Bereken in welk jaar het verschil tussen de lage en de hoge schatting voor het eerst meer dan 50 miljard dollar zal zijn.

Volgens de Chinezen zelf valt het allemaal wel mee. Ze geven toe dat hun defensie-uitgaven jaarlijks stijgen: van 8 miljard dollar in 1994 tot 29 miljard dollar in 2005. Maar zij wijzen erop dat de defensie-uitgaven als percentage van het bruto nationaal product, het bnp, sinds 1994 vrijwel steeds gedaald zijn. Zie figuur 2.

figuur 2 Defensie-uitgaven als percentage van het bnp



Dat een stijging van de defensie-uitgaven toch als een daling kan worden gepresenteerd, komt doordat de economie in China razendsnel groeit en het bnp dus ook.

Met behulp van bovenstaande gegevens en figuur 2 is voor 1994 en 2005 het bnp van China te berekenen.

- 5p **4** Bereken met hoeveel procent het bnp van China in 2005 gestegen is ten opzichte van 1994.

Gastransport

In ons land wordt heel veel aardgas verbruikt, onder andere voor het verwarmen van huizen en andere gebouwen.

Bij koud weer wordt er meer gas verbruikt dan bij warm weer.

Als het zeer koud is, kan het voorkomen dat er zoveel gas wordt gevraagd, dat het gasleidingnetwerk die hoeveelheid niet meer kan transporteren doordat de leidingen niet voldoende groot zijn. De maximale capaciteit van het netwerk is dan bereikt; er kan niet voldoende gas worden geleverd.

foto



Een gasleverancier heeft onderzocht hoe de hoeveelheid te leveren gas afhangt van de buitentemperatuur.

Uit dat onderzoek blijkt dat er altijd een vaste hoeveelheid gas gebruikt wordt voor koken, douchen en dergelijke. Deze constante hoeveelheid is 5,5% van de maximale capaciteit van het netwerk (het constante deel).

De hoeveelheid gas die wordt gebruikt voor het verwarmen van huizen en andere gebouwen, is afhankelijk van de buitentemperatuur (het temperatuurafhankelijke deel).

In deze opgave bekijken we het percentage van de maximale capaciteit van het netwerk dat gebruikt wordt voor het gastransport. Dit percentage P wordt gegeven door de volgende formule. Hierin is T de buitentemperatuur in $^{\circ}\text{C}$.

$$P = 5,5 + \frac{18 - T}{30} \cdot 94,5$$

De formule is niet meer bruikbaar boven een bepaalde buitentemperatuur, omdat het percentage altijd minstens 5,5 is.

3p **5** Bereken deze buitentemperatuur.

De formule is ook niet bruikbaar voor lagere temperaturen dan $T = -12^{\circ}\text{C}$.

3p **6** Toon dit met behulp van de formule aan.

De formule voor P kun je herleiden tot de bekende vorm:

$$P = a \cdot T + b$$

3p **7** Bereken a en b .

Brandstofverbruik

Vliegen kost veel brandstof. Een flink deel van de totale kosten van een vlucht bestaat uit brandstofkosten. Voor vliegmaatschappijen is het dus interessant om zuinige vliegtuigen te gebruiken.

Om het brandstofverbruik van verschillende typen vliegtuigen te kunnen vergelijken, kijkt men naar het brandstofverbruik per kilometer per passagier. Men gaat er daarbij van uit dat alle plaatsen (stoelen) in het vliegtuig bezet zijn. Dit brandstofverbruik per kilometer per passagier wordt **brandstofverbruik per skm** (stoelkilometer) genoemd en wordt uitgedrukt in gram.

Een vliegtuig met 210 stoelen heeft voor een vlucht van 4500 km 26 325 kg brandstof verbruikt.

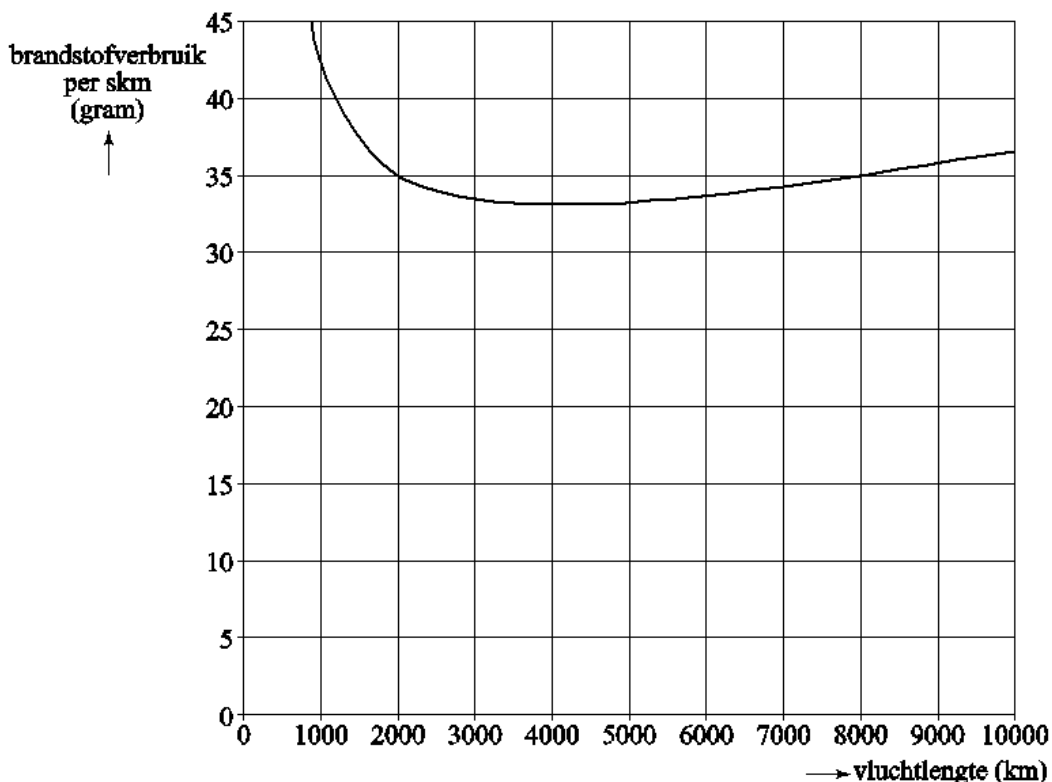
- 3p **8** Ga met een berekening na dat het brandstofverbruik per skm voor dit vliegtuig tijdens deze vlucht bijna 28 gram is.

Ook kan men brandstof besparen door zo weinig mogelijk brandstof voor de vlucht mee te nemen. Als bij een vliegtuig de brandstoftanks helemaal vol zijn, gebruikt het vliegtuig veel meer brandstof dan wanneer de tanks halfvol zijn. Het vliegtuig is dan immers veel zwaarder.

Een vliegtuig neemt dan ook altijd precies de hoeveelheid brandstof mee die voldoende is voor de lengte van de vlucht.

In de figuur is voor een bepaald type vliegtuig het brandstofverbruik per skm uitgezet tegen de vluchtlengte in km.

figuur



In het vervolg van deze opgave gaan we uit van het type vliegtuig uit de figuur. Dit type heeft 524 stoelen aan boord.

Het vliegtuig begint aan een vlucht van 9000 km.

- 4p **9** Bereken hoeveel kg brandstof dit vliegtuig meeneemt voor deze vlucht.

Wanneer er mogelijkheden zijn voor een tussenlanding kan dat voordelig zijn, want voor kortere vluchten is het brandstofverbruik per skm lager doordat er minder brandstof meegenomen hoeft te worden.

Bij de vlucht van 9000 km zou bijvoorbeeld na elke 3000 km een tussenlanding gemaakt kunnen worden. Als de vliegmaatschappij daartoe besluit, hoeft het vliegtuig bij elk vertrek maar voor 3000 km aan brandstof mee te nemen.

- 4p **10** Bereken hoeveel procent het vliegtuig op deze manier aan brandstof per skm kan besparen.

Voor het vliegtuig kan het verband tussen het brandstofverbruik en de vluchtlengte worden uitgedrukt in de volgende formule:

$$B = \frac{0,001 \cdot L^2 + 25 \cdot L + 16500}{L}$$

Hierin is B het brandstofverbruik per skm in gram en L de vluchtlengte in km.

- 4p **11** Bereken met de formule voor welke vluchtlengtes het brandstofverbruik per skm 38 gram is.

Een vliegmaatschappij die veel lange afstanden vliegt met dit type vliegtuig, wil natuurlijk weten hoe groot de optimale vluchtlengte is. De optimale vluchtlengte is de vluchtlengte waarbij het brandstofverbruik per skm minimaal is.

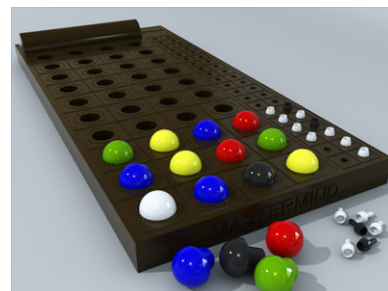
- 3p **12** Onderzoek met de GR hoe groot de optimale vluchtlengte is.

Mastermind

Bij het spel Mastermind moet je een code kraken. Je speelt het spel met z'n tweeën. De ene speler maakt de code. De andere speler, die de code niet kan zien, probeert die code in zo weinig mogelijk beurten te vinden.

Een code bestaat uit 4 posities en elke positie wordt gevuld met een pinnetje van een bepaalde kleur. Er zijn 6 kleuren in het spel. Er mogen geen posities leeg blijven.

We gaan er in eerste instantie van uit dat iedere kleur slechts ten hoogste 1 keer in de code voorkomt.



- 3p **13** Bereken het aantal mogelijke codes.

Jan en Esther spelen samen Mastermind. Jan heeft een code bedacht en Esther doet een eerste poging om de code te raden.

Ze raadt BLAUW-GEEL-ROOD-ZWART.

Het blijkt dat ze alle kleuren goed heeft, maar het blijkt ook dat geen van de kleuren op de juiste positie staat.

- 6p **14** Hoeveel mogelijkheden zijn er nu nog over voor Esther? Licht je antwoord toe, bijvoorbeeld met een tabel waarin alle mogelijkheden uitgeschreven worden.

Jan en Esther besluiten de spelregels te veranderen. Je mag een kleur nu vaker gebruiken in een code. Dit betekent dat de code kan bestaan uit 1, 2, 3 of 4 kleuren. Elke positie moet wel gevuld zijn.

Esther is aan de beurt om een code te maken.

- 3p **15** Bereken uit hoeveel mogelijke codes Esther nu kan kiezen.

De eerste poging van Jan is GEEL-GEEL-BLAUW-ROOD. Dit levert meteen een goed resultaat op: hij heeft de 4 juiste pinnetjes, alleen staat er maar 1 op de goede plek. Jan weet uiteraard niet welke van de 4 pinnetjes op de goede plek staat.

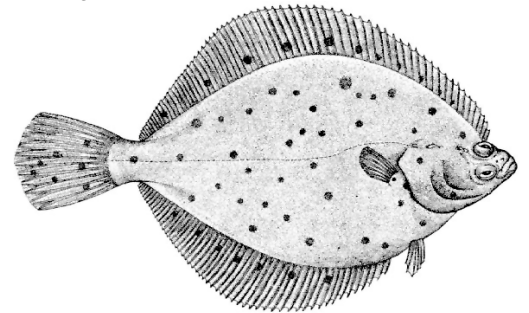
- 4p **16** Leg uit waarom het niet het blauwe of het rode pinnetje kan zijn dat op de goede plek staat.

Platvissen

Er bestaan diverse soorten platvissen, bijvoorbeeld schollen en tongen. In de afbeelding hiernaast zie je een schol.

In de Beringzee is het onderzoekers van het Alaska Fisheries Science Center gelukt de groei en ontwikkeling van vrouwelijke schollen over een lange periode te volgen. Deze schollen kunnen maar liefst 30 jaar oud worden.

afbeelding

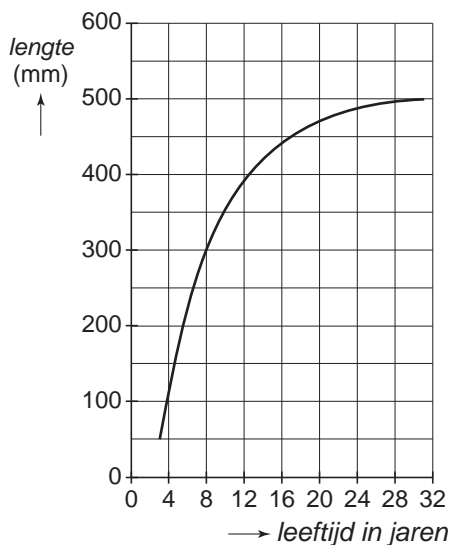


Hieronder staan twee grafieken met informatie over deze schollen.

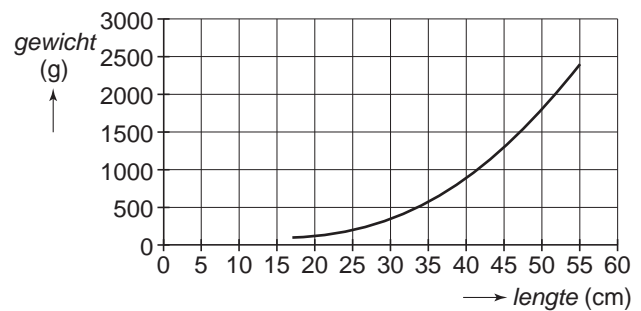
In figuur 1 zie je het verband tussen de leeftijd en de lengte.

In figuur 2 zie je het verband tussen de lengte en het gewicht.

figuur 1



figuur 2



De twee grafieken staan vergroot op de uitwerkbijlage.

Door deze grafieken te combineren, is te achterhalen wat het gewicht is van een vrouwtjesschol als je de leeftijd kent.

- 3p **17** Wat is het gewicht van een vrouwtjesschol van 14 jaar oud? Licht je antwoord toe met behulp van de grafieken op de uitwerkbijlage.

Uit beide grafieken kun je afleiden dat het gewicht van een vrouwtjesschol toeneemt, wanneer de vis ouder wordt. Op de uitwerkbijlage staan vijf verschillende schetsen die een mogelijk verband tussen de leeftijd en het gewicht weergeven.

- 3p **18** Onderzoek welk van deze schetsen het best past bij bovenstaande figuren 1 en 2.

Ook bij de tong neemt het gewicht toe met de leeftijd. Volgens de onderzoekers in Alaska kan het gewicht van de tong goed worden benaderd met de volgende formule:

$$W = 2,867 \cdot (1 - 0,93 \cdot 0,9094^t)^3$$

In deze formule is W het gewicht in kilogram en t de leeftijd in jaren.

- 3p **19** Bereken de leeftijd in jaren van een tong van 1,5 kg.

Een **cohort** vissen is een groep vissen van één soort die vrijwel tegelijk zijn geboren.

Voor een cohort van 1000 tongen is een formule opgesteld voor het aantal nog levende tongen N na t jaren:

$$N = 1000 \cdot 0,9048^t$$

Het aantal tongen in het cohort neemt ieder jaar af. Dat kunnen we zien aan de formule van N want daar is sprake van exponentiële groei met een groefactor die kleiner is dan 1.

Zo kunnen we ook beredeneren dat het gewicht van een tong ieder jaar toeneemt.

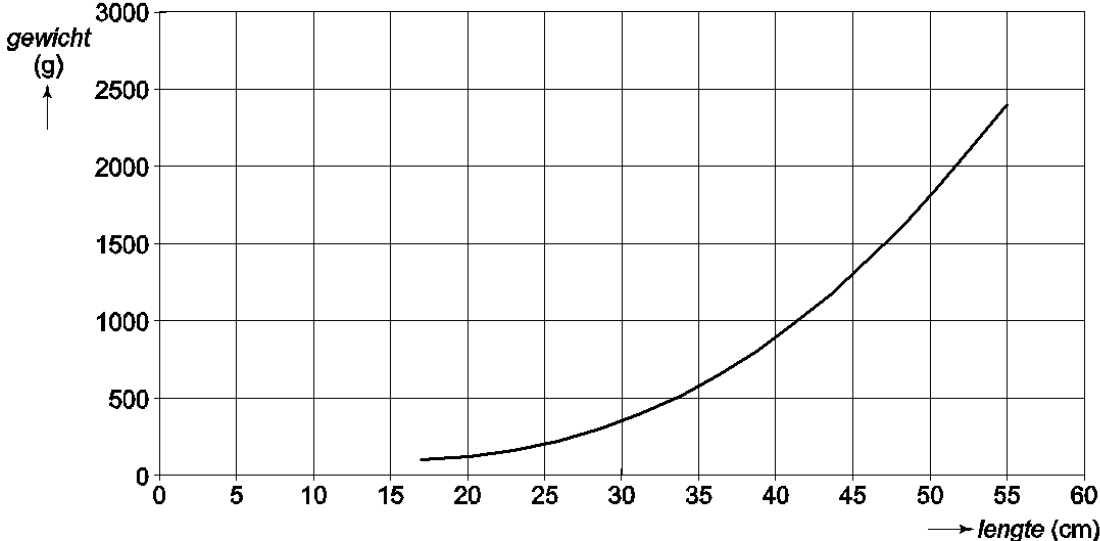
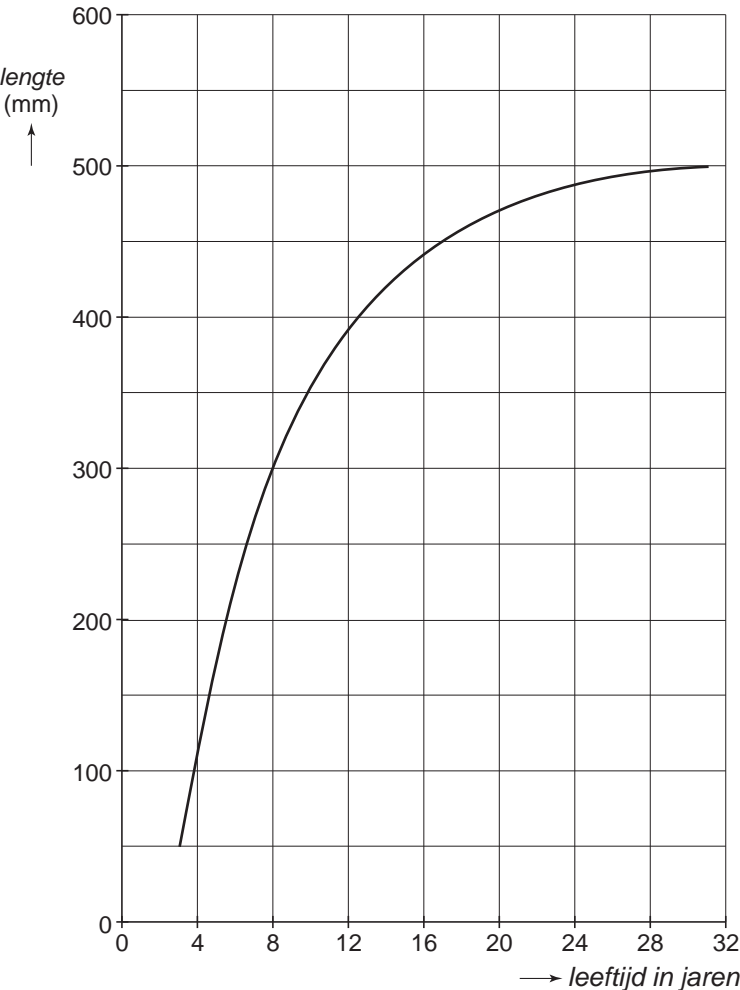
- 4p **20** Beredeneer, door alleen maar gebruik te maken van de formule van W , dat het gewicht van een tong ieder jaar toeneemt.

Naarmate de tijd verstrijkt, neemt het gewicht van een tong dus toe maar het aantal tongen af. Het totale gewicht van het cohort vissen zal eerst toenemen, maar later weer afnemen. Dat totale gewicht TG is te berekenen met de formule

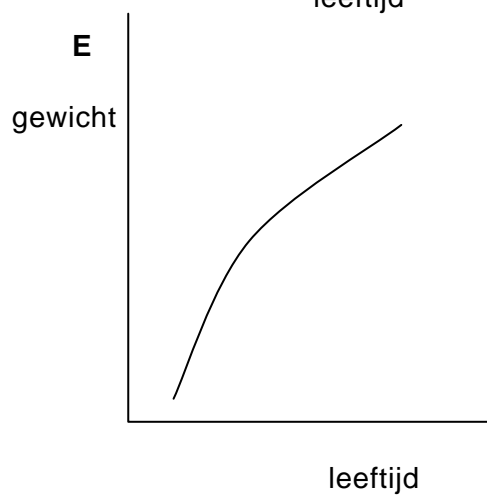
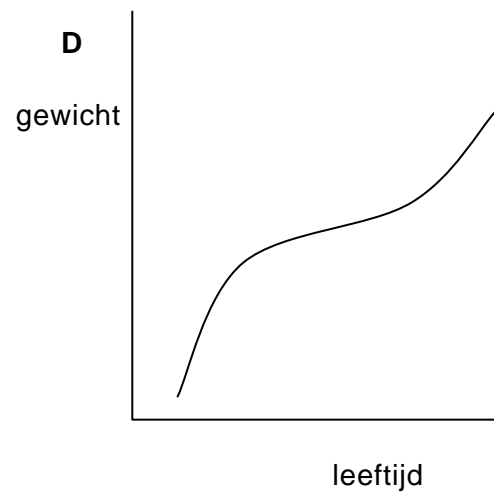
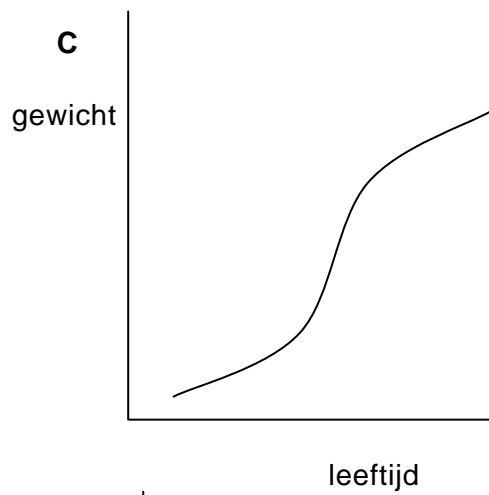
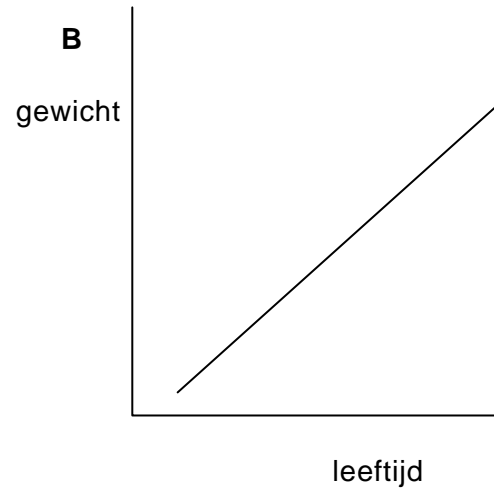
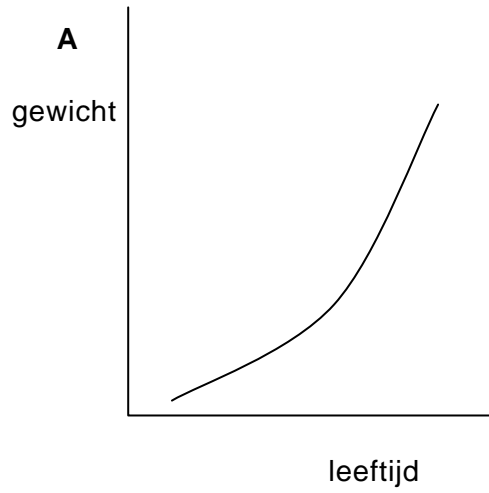
$$TG = N \cdot W$$

- 4p **21** Bereken het maximale totale gewicht van het cohort tongen.

UITWERKBIJLAGE BIJ PLATVISSSEN

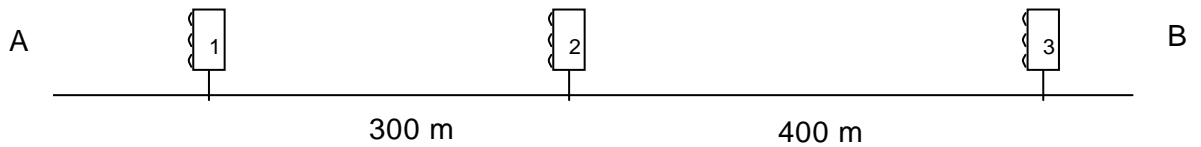


UITWERKBIJLAGE BIJ PLATVISSSEN



Groene zone

Op een weg tussen A en B staan achter elkaar 3 werkende verkeerslichten. Alledrie de verkeerslichten hebben een even grote tijd groen licht (maar niet persé op hetzelfde moment). De afstand tussen verkeerslicht 1 en verkeerslicht 2 is 300 meter en tussen verkeerslichten 2 en 3 zit 400 meter. Zie onderstaande figuur.



De bedoeling is dat er een zogenoemde **groene zone** ingesteld wordt op deze weg. Bij die groene zone wordt ervoor gezorgd dat een auto die met een snelheid van 50 km/u over deze weg van A naar B rijdt, bij alle verkeerslichten groen heeft.

- 6p 22 Geef aan hoe de lichten afgesteld moeten zijn om die groene zone te realiseren.

Correctievoorschrift voorbeeldexamen HAVO

najaar 2010

wiskunde A-cTWO-programma

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-09.0313, 31 maart 2009, zie www.examenblad.nl).

Deze regeling blijft ook na het aantreden van het College voor Examens van kracht.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de *Regeling beoordeling centraal examen* van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal punten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 83 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn verder de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt één punt afgetrokken tot het maximum van het aantal punten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

China's defensie-uitgaven

1 maximumscore 3

- Van 1994 tot 1999 is de toename $\frac{56-37}{5} = 3,8$ miljard dollar per jaar 1
- Van 1999 tot 2003 is de toename $4 \cdot 3,8 = 15,2$ miljard dollar 1
- De defensie-uitgaven zouden in 2003 op $56+15,2 \approx 71$ miljard dollar zijn geschat 1

2 maximumscore 4

- De groefactor per vier jaar is $\frac{93}{65}$ 1
 - De groefactor per jaar is $\left(\frac{93}{65}\right)^{\frac{1}{4}} \approx 1,094$ 2
 - Het jaarlijkse groeipercentage is 9,4 1
- of
- $93 = 65 \cdot g^4$ 1
 - Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
 - $g \approx 1,094$ 1
 - Het jaarlijkse groeipercentage is 9,4 1

3 maximumscore 5

- defensie-uitgaven_{lage schatting} = $65 \cdot 1,085^t$ 1
- defensie-uitgaven_{hoge schatting} = $93 \cdot 1,095^t$ 1
- Er moet gekeken worden voor welke (gehele) waarde van t de uitdrukking $93 \cdot 1,095^t - 65 \cdot 1,085^t$ voor het eerst groter is dan 50 1
- Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
- Dit is het geval voor $t = 6$, dus in 2011 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

4 maximumscore 5

- Aflezen van de gegevens 1994: 9,5% (of 9,4%) en 2005: 7,2% (of 7,3%) 1
- Het bnp in 1994 is $\frac{8}{9,5} \cdot 100 \approx 84$ miljard dollar en het bnp in 2005 is $\frac{29}{7,2} \cdot 100 \approx 403$ miljard dollar 3
- Het bnp is met $\frac{403-84}{84} \cdot 100\% \approx 380\%$ gestegen 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Gastransport

5 maximumscore 3

- De vergelijking $5,5 + \frac{18-T}{30} \cdot 94,5 = 5,5$ moet worden opgelost 1
- De beschrijving van de werkwijze met de GR 1
- Het antwoord: 18 (°C) 1

of

- Het inzicht dat $\frac{18-T}{30} \cdot 94,5 = 0$ moet zijn 1
- Er moet dan gelden $18 - T = 0$ 1
- Het antwoord: 18 (°C) 1

6 maximumscore 3

- Het invullen van $T = -12$ in de formule 1
- Dit geeft $P = 100$ 1
- Dan is de maximale capaciteit bereikt 1

Opmerking

Als uitsluitend een of meer temperaturen lager dan -12 °C zijn ingevuld, voor deze vraag maximaal 2 punten toekennen.

7 maximumscore 3

- De formule is te herleiden tot $P = 5,5 + \frac{94,5}{30} \cdot (18 - T)$ 1
- Dit is te herleiden tot $P = 5,5 + 56,7 - 3,15T$ 1
- $a = -3,15$ en $b = 62,2$ 1

of

- $a = -\frac{94,5}{30}$ 1
- $b = 5,5 + \frac{18}{30} \cdot 94,5$ 1
- $a = -3,15$ en $b = 62,2$ 1

of

- De formule wordt bepaald door de punten $(-12, 100)$ en $(18; 5,5)$ 1
- $a = \frac{5,5 - 100}{18 - (-12)} = -3,15$ 1
- $b = 100 + 3,15 \cdot (-12) = 62,2$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Brandstofverbruik

8 maximumscore 3

- Het brandstofverbruik per skm is $\frac{26\,325\,000}{210 \cdot 4500}$ 2
- Dit is ongeveer 27,86 gram (dus bijna 28 gram) 1

9 maximumscore 4

- Het vliegtuig verbruikt 36 gram brandstof per skm 1
- Het aantal skm is $524 \cdot 9000 = 4\,716\,000$ 1
- De hoeveelheid brandstof is $4\,716\,000 \cdot 36 = 169\,776\,000$ gram 1
- Dat is ongeveer 170 000 kg 1

Opmerking

De afgelezen waarde mag hoogstens 0,5 gram afwijken.

10 maximumscore 4

- Het vliegtuig verbruikt 33,5 gram brandstof per skm 1
- De hoeveelheid brandstof is $4\,716\,000 \cdot 33,5 = 157\,986\,000$ gram 1
- De afname is $\frac{169\,776\,000 - 157\,986\,000}{169\,776\,000} \cdot 100\%$ 1
- Het antwoord: 6,9% 1

of

- Het vliegtuig verbruikt 33,5 gram brandstof per skm 1
- Dat is 2,5 gram minder dan 36 gram 1
- De besparing is $\frac{2,5}{36} \cdot 100\%$ 1
- Het antwoord: 6,9% 1

Opmerking

De afgelezen waarde mag hoogstens 0,5 gram afwijken. Als met een fout antwoord uit vraag 20 is doorgerekend, hiervoor geen punten aftrekken.

11 maximumscore 4

- De vergelijking $\frac{0,001 \cdot L^2 + 25 \cdot L + 16500}{L} = 38$ moet worden opgelost 1
- De beschrijving van de werkwijze met de GR 1
- De antwoorden: (ongeveer) 1426 km en 11 574 km 2

12 maximumscore 3

- De beschrijving van de werkwijze met de GR om het minimum van B te vinden 2
- Het antwoord: (ongeveer) 4062 km 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Mastermind

- 13 maximumscore 3**
- Er zijn 4 posities en 6 kleuren die elk maar ten hoogste 1 keer voorkomen 1
 - Het aantal mogelijkheden: $6 \times 5 \times 4 \times 3$ of $\frac{6!}{(6-4)!}$ 1
 - Het antwoord: 360 1
- 14 maximumscore 6**
- Uitschrijven van alle voor Esther toegestane mogelijkheden:
 G-B-Z-R; G-Z-B-R; G-R-Z-B;
 R-Z-G-B; R-B-Z-G; R-Z-B-G;
 Z-B-G-R; Z-R-B-G; Z-R-G-B 5
 - Antwoord: er zijn voor Esther nog 9 mogelijkheden 1
- of
- Er zijn $4! = 24$ volgordemogelijkheden 1
 - Daarbij is 1 mogelijkheid waarbij precies 4 pinnetjes in volgorde overeenstemmen met B-G-R-Z 1
 - Daarbij zijn geen mogelijkheden waarbij precies 3 pinnetjes in volgorde overeenstemmen met B-G-R-Z 1
 - Daarbij zijn $\binom{4}{2} = 6$ mogelijkheden waarbij precies 2 pinnetjes in volgorde overeenstemmen met B-G-R-Z 1
 - Daarbij zijn $\binom{4}{1} \cdot 2$ mogelijkheden waarbij precies 1 pinnetje in volgorde overeenstemt met B-G-R-Z 1
 - Antwoord: $24 - 1 - 6 - 8 = 9$ mogelijkheden voor Esther 1
- Opmerking*
 Als bij een opsomming van de diverse mogelijkheden (de eerste antwoordvariant dus) een mogelijkheid niet of fout vermeld wordt, hiervoor steeds 1 scorepunt in mindering brengen met een maximum van 5 scorepunten.
- 15 maximumscore 3**
- Er zijn 4 posities en 6 kleuren 1
 - Het aantal mogelijkheden: 6^4 1
 - Het antwoord: 1296 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

16 maximumscore 4

- Als het rode pinnetje op de goede plek zou staan, dan moet het blauwe pinnetje op de plek staan waar nu een van de twee gele pinnetjes staat 1
- Op de plek waar nu dat andere gele pinnetje staat, kan dan alleen nog maar een geel pinnetje komen 1
- Dan zouden er nu dus al 2 pinnetjes op de goede plek staan en dat kan niet 1
- In het geval dat het blauwe pinnetje op de goede plek zou staan, kan een soortgelijke redenering gehanteerd worden dus ook dat kan niet 1

Platvissen

17 maximumscore 3

- Bij 14 jaar hoort volgens figuur 1 een lengte van (ongeveer) 420 mm 1
- $420 \text{ mm} = 42 \text{ cm}$ 1
- In figuur 2 bij 42 cm aflezen dat het gewicht dan (ongeveer) 1000 gram is 1

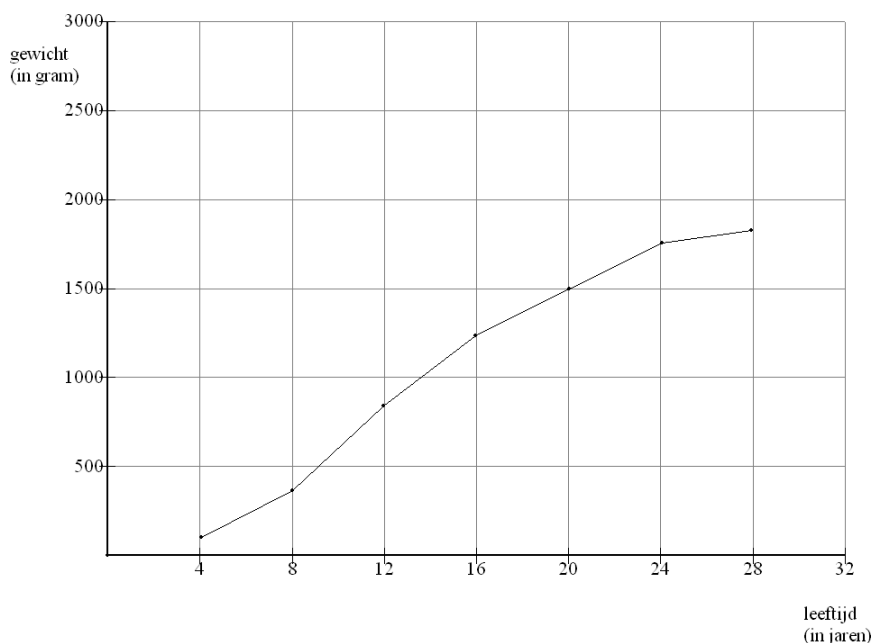
18 maximumscore 3

- Het maken van een tabel met daarin bijvoorbeeld de volgende waarden: 1

<i>leeftijd (in jaren)</i>	4	8	12	16	20	24	28
<i>lengte (in mm)</i>	120	300	390	440	470	485	499
<i>gewicht (in g)</i>	100	350	800	1250	1500	1750	1800

- Het schetsen van een bijpassende grafiek 1

Voorbeeld van een grafiek



- De conclusie: dus schets C past het beste 1

19 maximumscore 3

- $2,867 \cdot (1 - 0,93 \cdot 0,9094^t)^3 = 1,5$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking moet worden opgelost 1
- De tong is dan 16 jaar (of 16,5 jaar) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

20 maximumscore 4

- De groeifactor 0,09094 is kleiner dan 1 en dus is $0,9094^t$ dalend 1
- $-0,93 \cdot 0,9094^t$ is stijgend 1
- Dus $1 - 0,93 \cdot 0,9094^t$ is stijgend 1
- Conclusie: $2,867 \cdot (1 - 0,93 \cdot 0,9094^t)^3$ neemt toe als t toeneemt 1

21 maximumscore 4

- De formule voor het totale gewicht is
 $TG = 1000 \cdot 0,9048^t \cdot 2,867 \cdot (1 - 0,93 \cdot 0,9094^t)^3$ 2
- Het beschrijven van de werkwijze met de GR hoe de formule is ingevoerd en het maximum gevonden kan worden 1
- Het antwoord: (ongeveer) 303 kg 1

Groene zone

22 maximumscore 6

- De tijd die nodig is om van 1 naar 2 te rijden, is de maximale tijd tussen het op groen springen van 1 en het op groen springen van 2 1
- Hetzelfde geldt voor de tijd die nodig is om van 2 naar 3 te rijden 1
- $50 \text{ km/u} = \frac{50000}{3600} \text{ m/s}$ 1
- Met een snelheid van 50 km/u doe je er $\frac{300}{\frac{50000}{3600}} = 21,6$ seconden over om van 1 naar 2 te rijden 1
- Met een snelheid van 50 km/u doe je er $\frac{400}{\frac{50000}{3600}} = 28,8$ seconden over om van 2 naar 3 te rijden 1
- Conclusie: 1 springt op groen; (hoogstens) 21,6 seconden later springt 2 op groen en weer (hoogstens) 28,8 seconden later springt 3 op groen 1