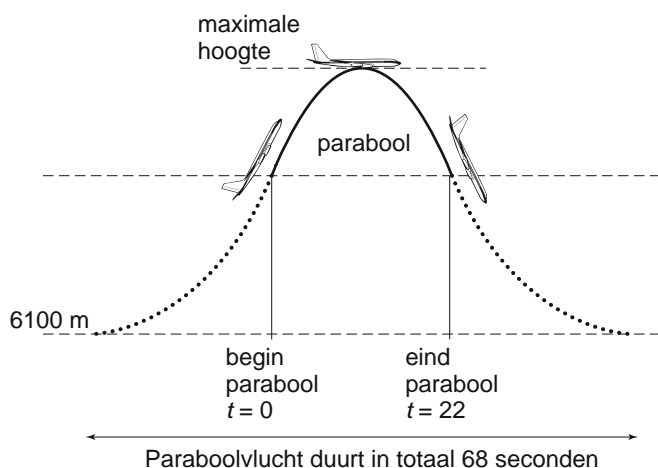


Paraboolvlucht



Om te oefenen met gewichtloosheid maken astronauten paraboolvluchten. Het vliegtuig op de foto wordt gebruikt om paraboolvluchten mee te maken.

Het vliegtuig vliegt op een hoogte van 6100 meter. Op een zeker moment zet de piloot de motoren op vol vermogen en gaat het vliegtuig steil omhoog. Op een bepaalde hoogte zet de piloot de motoren uit (in de tekening bij $t = 0$). Het vliegtuig volgt vanaf dat moment een baan in de vorm van een bergparabool. We noemen dat de parabolische baan. In die parabolische baan heerst er in het vliegtuig gewichtloosheid. Na 22 seconden verlaat het vliegtuig die parabolische baan en daalt dan weer naar 6100 meter.

De hoogte van het vliegtuig tijdens de parabolische baan kan worden berekend met de volgende formule

$$\text{hoogte} = -4,91 \times (t - 11)^2 + 8500$$

Hierin is de *hoogte* in meters en t de tijd in seconden. Bij $t = 0$ begint de parabool en bij $t = 22$ eindigt de parabool.

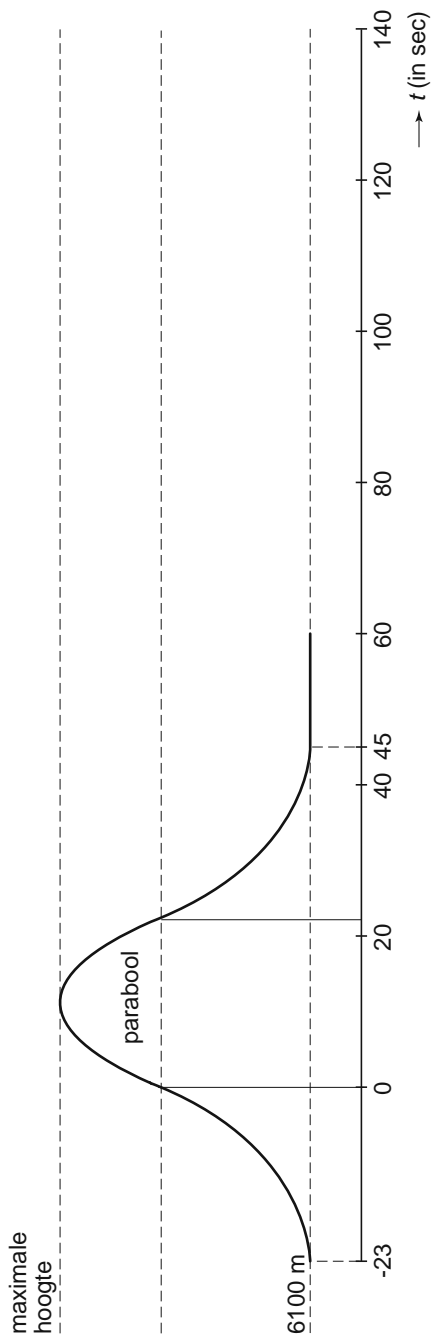
- 3p 1 Laat met een berekening zien dat de hoogte van het vliegtuig bij het begin en het eind van de parabolische baan gelijk is.
- 2p 2 Bereken hoeveel meter de maximale hoogte van het vliegtuig is tijdens het vliegen van de parabolische baan. Schrijf je berekening op.
- 3p 3 Na de 68 seconden van de eerste paraboolvlucht vliegt het vliegtuig 15 seconden verder op een hoogte van 6100 meter en dan begint de tweede paraboolvlucht. In de uitwerkbijlage is de grafiek getekend van de hoogte van het vliegtuig in meters tijdens de eerste paraboolvlucht en de 15 seconden erna.
- Teken in deze figuur op de uitwerkbijlage de grafiek van de tweede paraboolvlucht erbij. Geef duidelijk het beginpunt, toppunt en eindpunt van de paraboolvlucht aan.

uitwerkbijlage

Naam kandidaat _____ Kandidaatnummer _____

Paraboolvlucht

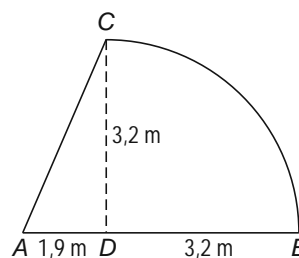
3



Zwembadoverkapping

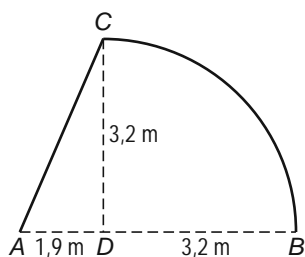
Eljay wil een overkapping laten plaatsen boven zijn zwembad. Hij kan kiezen tussen twee overkappingen. Deze zijn beide gemaakt van doorzichtig kunststof. Ook de voorkant en de achterkant van de overkapping worden van dit kunststof gemaakt. Eljay wil de overkapping kiezen waarvoor het kleinste aantal m^2 kunststof nodig is. Daarvoor moeten er berekeningen worden uitgevoerd.

Op de foto staat een voorbeeld van de eerste overkapping.



Naast de foto is een schets gemaakt van de voorkant, met de maten in meters. Deze voorkant bestaat uit een rechthoekige driehoek ADC en een kwartcirkel.

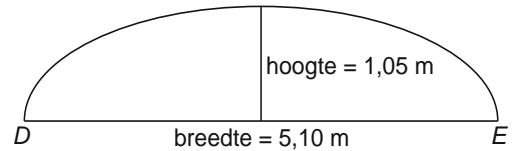
- 4p 4 Bereken in m^2 de oppervlakte van de voorkant van deze overkapping. Schrijf je berekening op en rond af op één decimaal.
- 6p 5 Om de hoeveelheid kunststof te kunnen berekenen die nodig is voor de overkapping, moet Eljay eerst de lengte van AC en de lengte van boog CB weten.



→ Hoe lang zijn AC en boog CB samen? Schrijf je berekening op.

De overkapping is 10,52 m lang. Eljay heeft de totale oppervlakte van de overkapping uitgerekend en kwam uit op 114 m^2 kunststof.

Op de foto staat een voorbeeld van de andere overkapping. Daarnaast staat een schets van de voorkant. De achterkant is gelijk aan de voorkant. Eljay wil ook van deze overkapping weten hoeveel m^2 kunststof nodig is.



- 4p 6 Eljay heeft berekend dat de oppervlakte van de voorkant van de tweede overkapping $4,21 \text{ m}^2$ is. De boog DE van de voorkant is 6,12 m lang. Op de foto staat dat de overkapping een lengte heeft van 10,52 m.
→ Onderzoek of er voor het gebogen deel van deze overkapping met voor- en achterkant minder kunststof nodig is dan de 114 m^2 van de eerste overkapping.

Euromunten

In 2002 werd de euro ingevoerd. Elk land had eerst alleen zijn eigen euromunten. Hieronder zie je links een Nederlandse 2 euromunt en rechts een Franse 2 euromunt.



Doordat de munten in alle eurolanden gebruikt mochten worden, verspreidden ze zich vanaf 2002 langzaam over alle eurolanden. Ook in het buitenland werd met Nederlandse munten betaald en in Nederland kwamen steeds meer buitenlandse munten.

In september 2006 waren er in Nederland 50 miljard euromunten in omloop.

In de tabel hieronder kun je aflezen hoeveel procent van die 50 miljard munten uit de verschillende eurolanden afkomstig waren.

land	percentage
Nederland	39,7
Duitsland	21,2
België	14,1
Frankrijk	9,9
Spanje	5,7
Italië	3,1
Oostenrijk	1,8
Portugal	1,7
Griekenland	0,8
Luxemburg	0,8
Ierland	0,7
Finland	0,5

3p 7 Karel heeft 19 munten in zijn portemonnee. Daarvan komen er 3 uit Frankrijk.

→ Is het percentage Franse munten in de portemonnee van Karel groter dan het percentage Franse munten in Nederland? Schrijf je berekening op.

- 3p 8 Bereken in één decimaal hoeveel miljard **buitenlandse** munten er in september 2006 in Nederland in omloop waren. Schrijf je berekening op.
- 4p 9 In de tabel hieronder zie je hoe die 50 miljard euromunten in Nederland verdeeld waren over de verschillende waarden.

waarde in €	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1	2
percentage	17,1	13,7	14,7	16,1	12,4	11,0	9,6	5,4

In Nederland worden de munten van 1 en 2 cent bijna niet meer gebruikt. De bedragen worden vaak afgerond op 5 cent. Maar deze munten van 1 en 2 cent (€ 0,01 en € 0,02) zijn samen wel vele miljoenen euro's waard.

→ Bereken hoeveel miljoenen euro's ze samen waard zijn. Schrijf je berekening op.

Paaseiland

Paaseiland is een eiland in de Grote Oceaan.

- 3p 10 Paaseiland is vooral bekend om zijn beelden. Op de foto hieronder staat een man naast zo'n beeld.



→ Schat de hoogte van het beeld. Laat zien hoe je aan je antwoord gekomen bent.

- 4p 11 Op de uitwerkbijlage staat een kaart van de Grote Oceaan. Op deze kaart ligt Paaseiland op een afstand van 3,2 cm van de Galapagoseilanden, op 1,5 cm van het eiland Pitcairn en op 4,8 cm van het eiland Kiribati.

→ Geef op de uitwerkbijlage met punt P aan waar Paaseiland ligt. Laat duidelijk zien hoe je aan je antwoord gekomen bent.

- 3p 12 Op de uitwerkbijlage staat een kaart van Paaseiland op schaal 1 : 200 000.

De vorm van Paaseiland lijkt op een driehoek.

→ Schat de omtrek van Paaseiland. Geef het antwoord in km en laat zien hoe je aan je antwoord gekomen bent.

- 2p 13 Afstammelingen van de oorspronkelijke bevolking worden Rapa Nui genoemd. In 2009 leefden nog 4647 Rapa Nui, waarvan er 2269 op Paaseiland woonden.

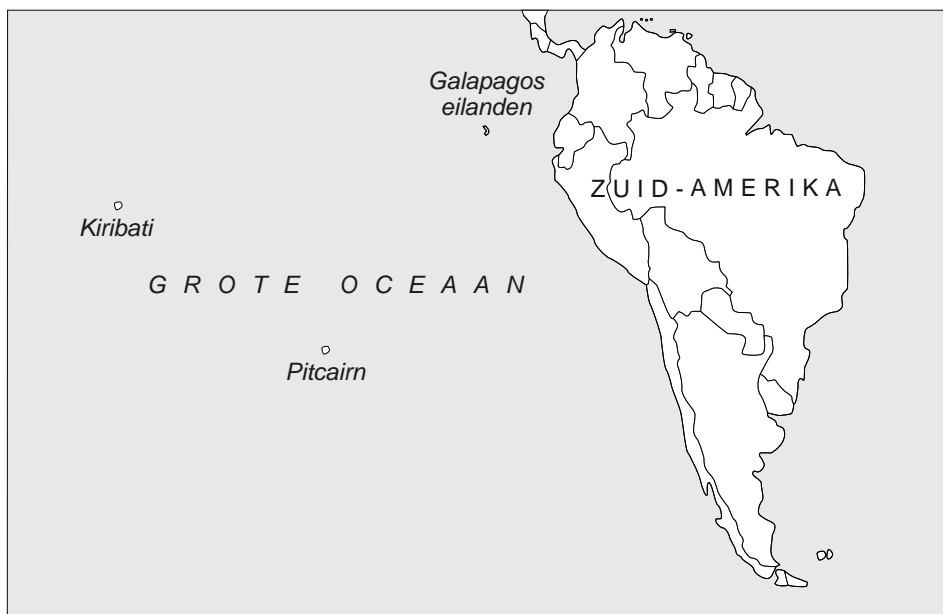
Hanga Roa is de hoofdstad van het eiland en in 2009 woonde 87% van de Rapa Nui op Paaseiland in deze hoofdstad.

→ Bereken hoeveel Rapa Nui in de hoofdstad van Paaseiland woonden in 2009. Schrijf je berekening op.

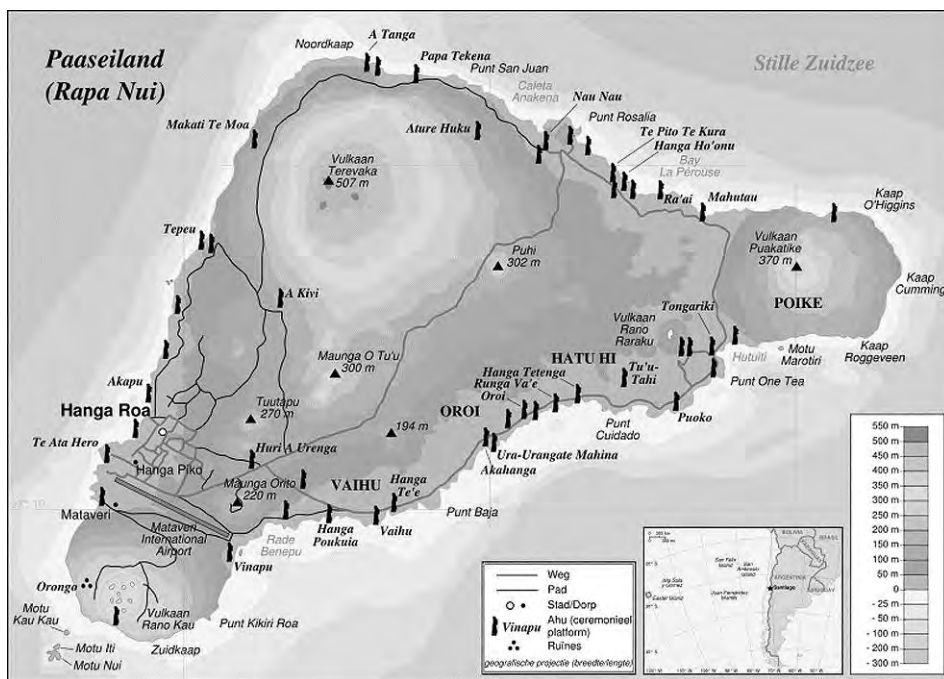
uitwerkbijlage

Paaseiland

11



12



Schaal 1 : 200 000

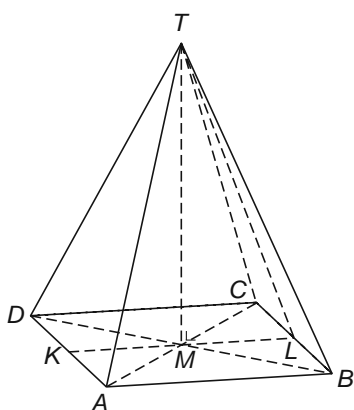
Baikalmeer

In Siberië ligt het diepste meer ter wereld, het Baikalmeer.
Dat meer bevat vele duizenden km^3 zoet water.



- 3p 14 Bereken hoeveel liter water er in 1 km^3 gaat. Schrijf je antwoord in de wetenschappelijke notatie.
- 3p 15 De totale hoeveelheid water op aarde is ongeveer $1,4 \times 10^{21}$ liter. Daarvan is 2,5% zoet water. Van dat zoete water bevindt 0,06% zich in het Baikalmeer.
→ Laat met een berekening zien dat het Baikalmeer $2,1 \times 10^{16}$ liter zoet water bevat.
- 3p 16 Op een bepaald moment leefden er zo'n 6,5 miljard mensen op aarde. Een mens gebruikt gemiddeld 126 liter zoet water per dag.
→ Bereken hoeveel hele jaren het Baikalmeer minimaal al deze mensen van zoet water zou kunnen voorzien. Schrijf je berekening op.

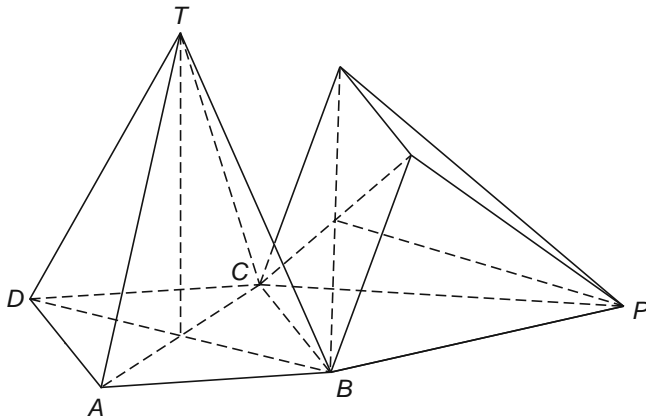
Piramide kantelen



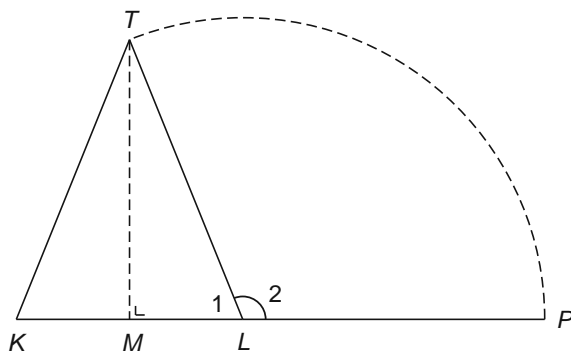
Een piramide staat op een tafel. Het grondvlak van de piramide is een vierkant met zijden van 9 cm. L is het midden van zijde BC van het grondvlak. De lengte van TL is 12 cm.

- 4p 17 Bereken in cm de hoogte TM van de piramide. Rond je antwoord af op één decimaal.

De piramide wordt gekanteld om ribbe BC van het grondvlak. De top van de piramide komt dan op het tafelblad te liggen. Zie de tekening hieronder.



Hieronder is een doorsnede van de piramide getekend. In deze doorsnede is met het punt P aangegeven waar de top op het tafelblad terecht komt. Hoek L_2 is de draaiingshoek bij deze kanteling.

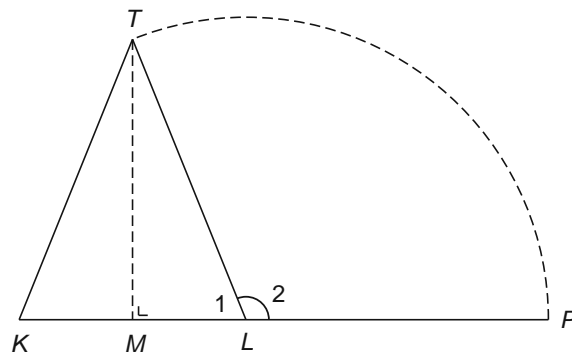


- 4p **18** Laat met een berekening zien dat hoek L_2 afgerond 112° is.
- 3p **19** Op de uitwerkbijlage staat een tekening van driehoek KLT en het punt P . Als de piramide gekanteld wordt, komt de top T in het punt P terecht. De boog TP is een deel van een cirkel. Na de kanteling is uit driehoek KLT driehoek $K'LP$ ontstaan.
 → Teken driehoek $K'LP$ in deze figuur op de uitwerkbijlage. Laat duidelijk zien hoe je de plaats van punt K' hebt gevonden.

uitwerkbijlage

Piramide kantelen

19



Schaal 1 : 3

Dromedarissen in Australië

In 1840 werden de eerste dromedarissen naar Australië gebracht om als vervoermiddel te dienen. Toen jaren later de trein kwam, waren de dieren niet meer nodig en werden ze vrijgelaten in de Australische woestijn. In 1920 werden er 10 000 dromedarissen vrijgelaten. In 2008 waren er al 1 miljoen dromedarissen in de woestijn.



- 4p **20** Julian denkt dat het aantal dromedarissen van 1920 tot 2008 elke 8 jaar verdubbelde.
→ Ga na of het aantal dromedarissen vanaf 1920 tot 2008 inderdaad elke 8 jaar verdubbelde. Schrijf je berekening op.

Vanaf het jaar 2008 wordt voor de berekening van het aantal dromedarissen in de Australische woestijn de volgende formule gebruikt

$$a = 1\,000\,000 \times 1,11^t$$

Hierin is a het aantal dromedarissen en t het aantal jaren met $t = 0$ op 1 januari 2008.

- 2p **21** Met hoeveel procent neemt het aantal dromedarissen elk jaar toe volgens deze formule?
- 4p **22** Bereken in welk jaar er volgens deze formule voor het eerst meer dan 4 miljoen dromedarissen in de Australische woestijn zullen zijn. Schrijf je berekening op.
- 3p **23** Veronderstel dat de groeifactor in het jaar voor 2008 ook 1,11 was.
→ Bereken hoeveel dromedarissen er dan in het jaar 2007 waren. Schrijf je berekening op.