

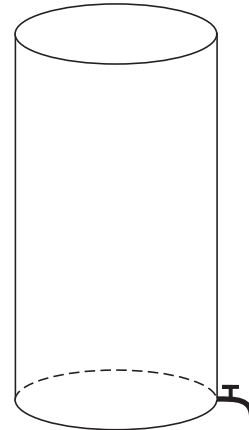
Pompen of ...

Een cilindervormig vat met een hoogte van 32 decimeter heeft een inhoud van 8000 liter (1 liter = 1 dm³) 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.

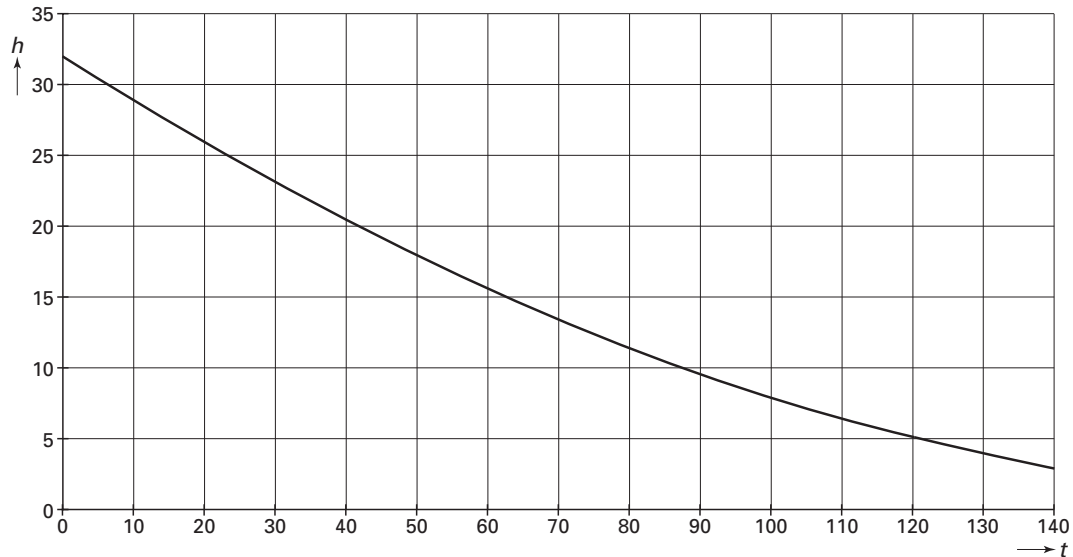
Op een gegeven moment is het vat geheel gevuld met water en laat men het leeg stromen. De tijd die nodig is om de eerste 4000 liter te laten wegstromen is korter dan de tijd die nodig is voor de tweede 4000 liter.

- 6p 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 havo 2002 - II (oude stijl)

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 havo 2002 - II (oude stijl)

Bijlage bij de vragen 1, 4, 9, 16 en 19

Wiskunde B (oude stijl)

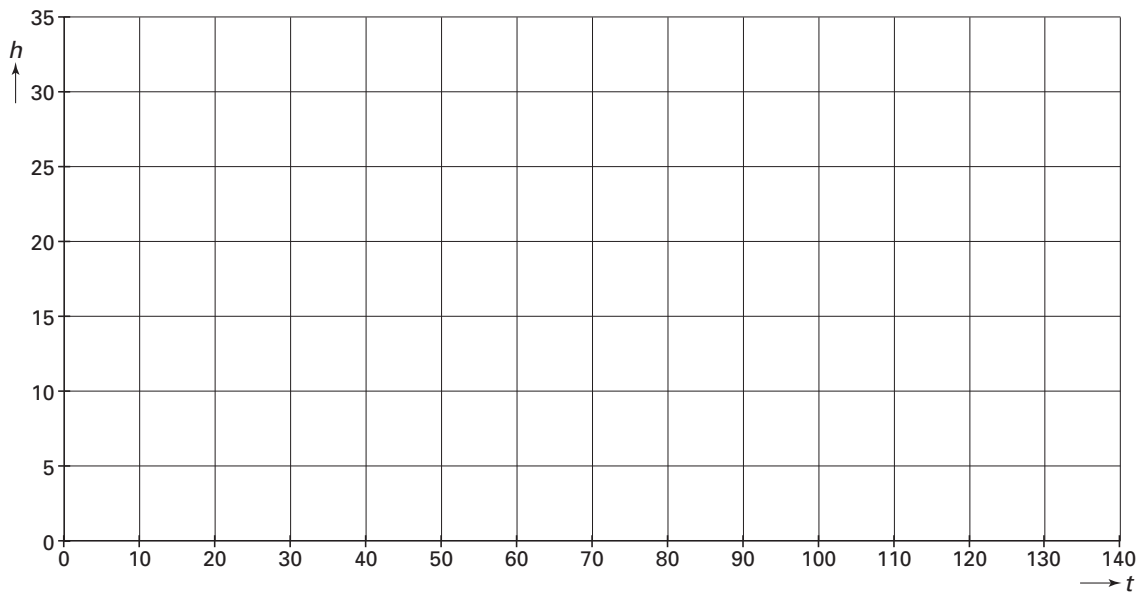
Examen HAVO 2002

Examennummer

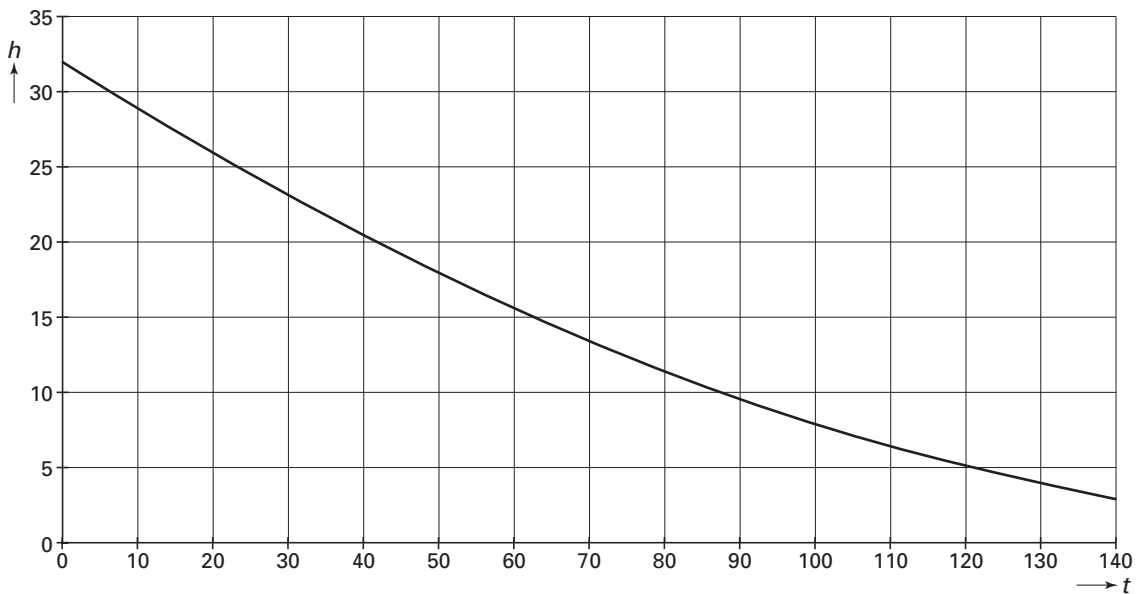
Tijdvak 2
Woensdag 19 juni
13.30–16.30 uur

Naam

Vraag 1



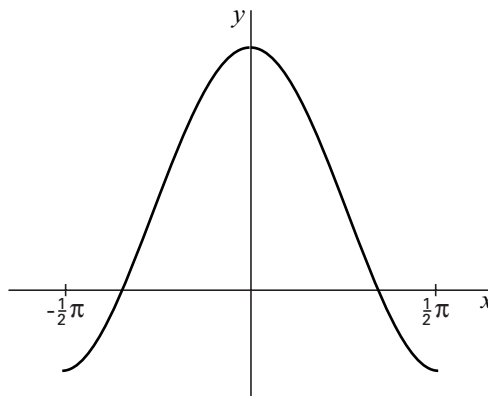
Vraag 4



Een cosinusfunctie

Gegeven is de functie $f(x) = \cos(2x) + \frac{1}{2}$ voor $-\frac{1}{2}\pi \leq x \leq \frac{1}{2}\pi$. In figuur 3 is de grafiek van f getekend.

figuur 3



5p **5** Los op: $f(x) \leq 0$.

Het punt $A(\frac{1}{4}\pi, \frac{1}{2})$ ligt op de grafiek van f .
De lijn k raakt de grafiek van f in het punt A .

5p **6** Stel een vergelijking van k op.

Een lijn met vergelijking $y = p$ snijdt de grafiek van f in de punten C en D . Er geldt dat $CD = 1$.

4p **7** Bereken p in twee decimalen nauwkeurig.

Broeibak

In een folder van een tuincentrum staat de hiernaast afgebeelde foto van een broeibak. De broeibak heeft een glazen deksel in de vorm van een gelijkbenig trapezium. Op de foto is te zien dat de deksel open staat.

foto

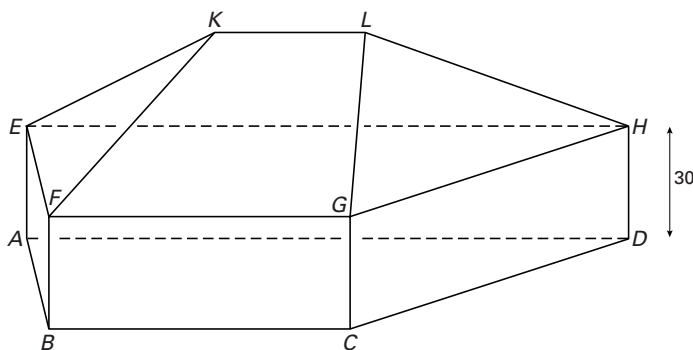


In figuur 4 is een model van deze broeibak getekend. De glazen deksel $FGLK$ is hierbij gesloten.

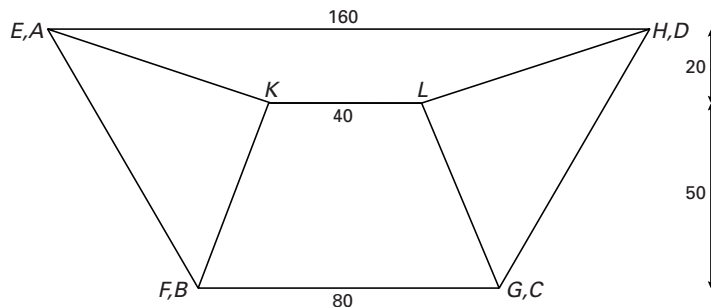
Vlak $EFGH$ is evenwijdig aan het grondvlak $ABCD$. KL ligt 30 cm boven $EFGH$.

In figuur 5 is het bovenaanzicht van de gesloten broeibak getekend. AD is evenwijdig aan BC . AB is even lang als DC .

figuur 4



figuur 5



Alle afmetingen zijn gegeven in cm. De dikte van het hout en van het glas worden verwaarloosd.

Uit de gegevens is af te leiden dat de afstand tussen KL en FG ongeveer gelijk is aan 58 cm.

3p **8** Toon met een berekening aan dat deze afstand klopt.

Op de bijlage is het bovenaanzicht van de gesloten broeibak op schaal 1 : 20 getekend. De glazen deksel $FGLK$ wordt vanuit gesloten stand zo gedraaid om KL , dat de deksel horizontaal staat.

3p **9** Teken in het bovenaanzicht op de bijlage de deksel in horizontale stand.

4p **10** Bereken de hoek waarover de deksel gedraaid is. Geef je antwoord in gehele graden nauwkeurig.

Eindexamen wiskunde B havo 2002 - II (oude stijl)

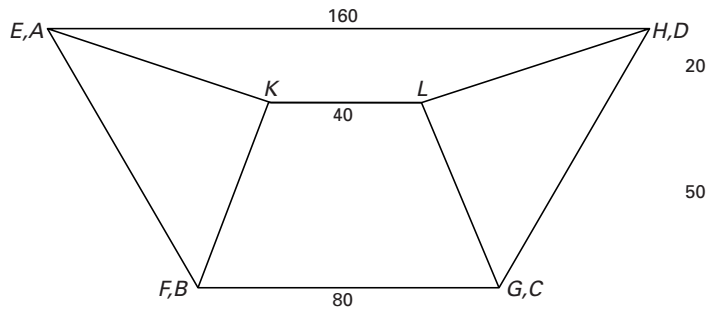
Iemand doet 200 liter potgrond ($1 \text{ liter} = 1000 \text{ cm}^3$) in de broeibak. Hij verdeelt de potgrond gelijkmatig.

Neem bij de volgende vraag aan dat de bovenkant van deze hoeveelheid potgrond een horizontaal vlak vormt.

- 5p **11** Bereken hoe hoog de potgrond komt. Geef je antwoord in gehele centimeters nauwkeurig.

Bijlage bij vraag 9

Vraag 9



■ 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 **12** 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 **13** Bereken de vleugelbelasting van deze Boeing 747. Rond je antwoord af op een geheel getal.

Voor vliegende objecten met dezelfde vorm is er een lineair verband tussen $\log(W)$ en $\log(S)$. Voor vliegende objecten van dezelfde vorm als de Boeing 747 geldt de formule:

$$\log(W) = \frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} \cdot \log(S).$$

Deze formule is om te werken tot: $W = p \cdot S^q$.

- 5p **14** Bereken p en q . Rond je antwoorden af op twee decimalen.

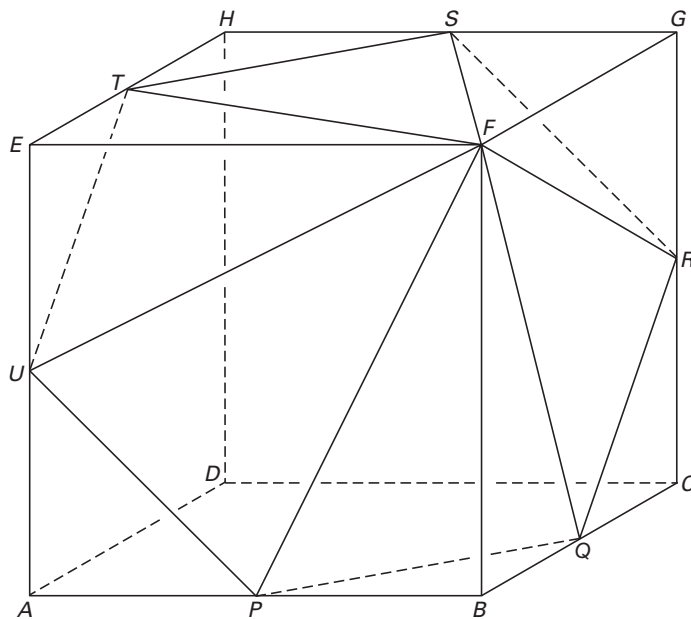
Een piramide in een kubus

Gegeven is de kubus $ABCD.EFGH$. De lengte van de ribben is 6.

De punten P, Q, R, S, T en U zijn achtereenvolgens de middens van de ribben AB, BC, CG, GH, HE en EA .

Door punt F te verbinden met P, Q, R, S, T en U ontstaat de piramide $F.PQRSTU$. Zie figuur 6.

figuur 6



Van de piramide $F.PQRSTU$ is het grondvlak een regelmatige zeshoek.

3p 15 Toon aan dat de opstaande ribben FP, FQ, FR, FS, FT en FU even lang zijn.

Op de bijlage is een begin getekend van een aanzicht van de kubus met daarin de piramide. Hierbij is de kijkrichting evenwijdig met BD .

6p 16 Maak dit aanzicht af. Zet alle letters erbij.

6p 17 Bereken de hoek die het grondvlak $PQRSTU$ van de piramide met het grondvlak $ABCD$ van de kubus maakt. Geef je antwoord in gehele graden nauwkeurig.

6p 18 Bereken de oppervlakte van het grondvlak $PQRSTU$ van de piramide. Geef je antwoord in één decimaal nauwkeurig.

Op de bijlage is een begin gemaakt met een perspectieftekening van de zeshoek $PQRSTU$.

6p 19 Maak deze perspectieftekening af. Licht je werkwijze toe.

Bijlage bij de vragen 16 en 19

Vraag 16



Vraag 19

