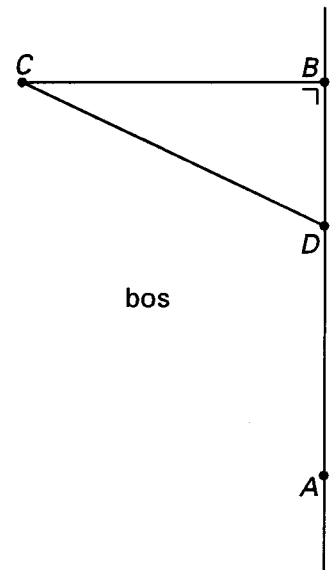


■ Opgave 1

Een bospad loopt langs een bosperceel. A en B liggen op het pad en C ligt in het bos. Van A naar B is 192 meter en van B naar C is 80 meter. Men wil een waterleiding aanleggen van A naar een huis bij C . Dit kan rechtstreeks door het bos of gedeeltelijk langs het pad tot een punt D en verder door het bos. Langs het pad kost de aanleg van de waterleiding f 60,- per meter en door het bos f 100,- per meter.

figuur 1



- 4 p 1 □ Bereken de aanlegkosten in het geval dat BD 18 meter is.

De kosten van de waterleiding via D worden gegeven door de formule:

$$K = 11520 - 60x + 100\sqrt{6400 + x^2},$$

waarin x de lengte van BD is.

- 3 p 2 □ Toon aan dat deze formule juist is.
- 8 p 3 □ Toon aan dat er een waarde van x is waarvoor de kosten minimaal zijn.
- 2 p 4 □ Bereken de minimale kosten.

Opgave 2

Een oude molen is verbouwd tot woonruimte. De romp van de molen bestaat uit een afgeknotte piramide met regelmatige achthoeken als grond- en bovenvlak.

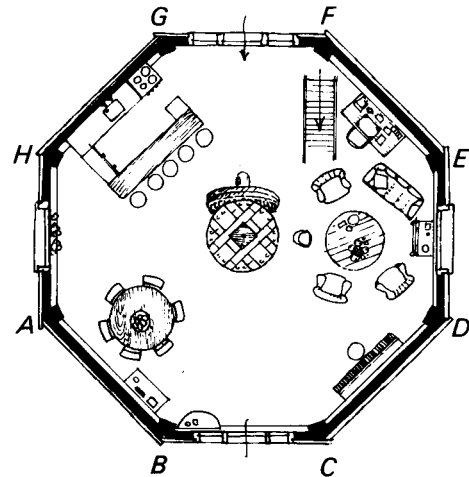
In figuur 2 is de vloer van de woonverdieping getekend. De zijden van de achthoek zijn elk 3 meter lang.

- 6 p 5 Bereken de oppervlakte van de vloer in m^2 nauwkeurig.

Op de bijlage is een begin gemaakt van een perspectief van de achthoek in figuur 2. Hierin zijn GF en BC evenwijdig.

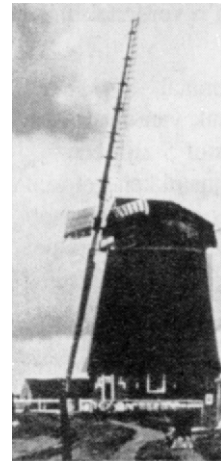
- 7 p 6 Maak op de bijlage de perspectieftekening van de vloer af.

figuur 2



De molen wordt af en toe nog in werking gesteld. De wieken draaien dan in een vlak dat dezelfde hoek met de grond maakt als de muren van de molen; de tangens van deze hoek is gelijk aan 7. Het midden van het wiekenkruis bevindt zich op 15,00 meter hoogte. De totale lengte van twee wieken die in elkaars verlengde liggen (de „vlucht” genaamd) is 24,60 meter. Bij een bepaalde windsnelheid draaien de wieken met constante snelheid in 10 seconden één maal rond.

figuur 3



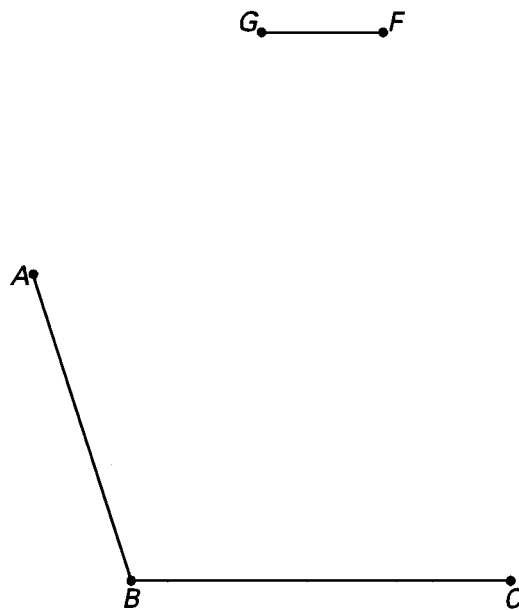
- 6 p 7 Bereken in cm nauwkeurig de hoogte ten opzichte van de grond van het uiteinde van een wiek als het op z'n laagste punt is.

De hoogte (in meters) ten opzichte van de grond van het uiteinde van een wiek kan uitgedrukt worden in de tijd t (in seconden) met een formule van de vorm: $h = a + b \sin ct$

- 5 p 8 Bereken a , b en c in 2 decimalen nauwkeurig.

Bijlage bij opgave 2

Opgave 2



■ Opgave 3

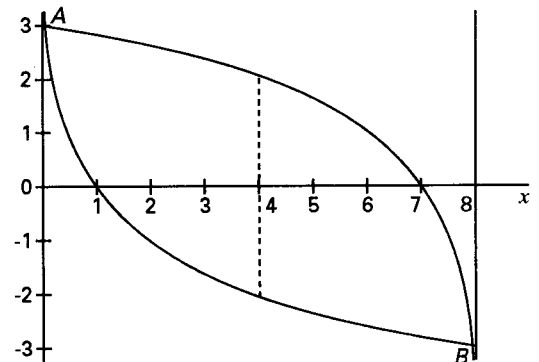
Gegeven zijn de functies

$$f(x) = {}^2\log \frac{1}{x} \quad \text{en}$$

$$g(x) = {}^2\log (8 - x)$$

We nemen in dit vraagstuk alleen die waarden van x , waarvoor f en g beide betekenis hebben, dus $0 < x < 8$. De grafieken snijden elkaar in de punten A en B (zie figuur 4).

figuur 4



- 5 p 9 □ Bereken de x -coördinaten van A en B in twee decimalen nauwkeurig.

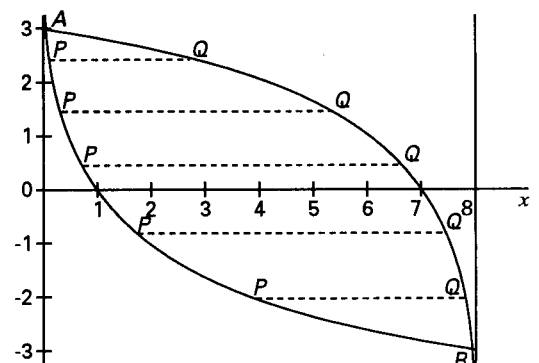
Bekijk alle verticale verbindingslijnstukken van de twee grafieken, voor zover die tussen de punten A en B liggen. Bij $x = 4$ is de lengte van het verbindingslijnstuk gelijk aan 4 (zie figuur 4).

- 6 p 10 □ Onderzoek of zo'n verticaal lijnstuk langer kan zijn dan 4.

PQ is een horizontaal verbindingslijnstuk van de twee grafieken. In figuur 5 zijn een aantal van die lijnstukken getekend. Bekijk een horizontaal lijnstuk op een hoogte h ten opzichte van de x -as. De lengte van PQ wordt gegeven door de formule:

$$PQ = 8 - 2^h - \frac{1}{2^h}$$

figuur 5



- 5 p 11 □ Toon aan dat deze formule correct is.

- 7 p 12 □ Bereken de waarden van h waarvoor geldt dat $PQ = 5\frac{1}{2}$.

Opgave 4

Van een regelmatig achthoek $ABCDEF$ is M het middelpunt (zie figuur 6). De afstand van M tot elk van de zes hoekpunten is 12.

- 6 p 13 Bereken de hoek tussen twee aangrenzende zijvlakken in graden nauwkeurig.

Bij hoekpunt F wordt een stuk van het achthoek afgesneden. Dit stuk heeft de vorm van een regelmatige vierzijdige piramide $F.PQRS$. Het snijvlak $PQRS$ is evenwijdig met vlak $ABCD$. De hoogte van de piramide is h ($h < 6$) (zie figuur 7).

- 4 p 14 Druk de lengte van de ribbe PQ uit in h .

Bij de andere hoekpunten van het achthoek worden even grote piramiden afgesneden. Zo ontstaat een veertienvlak, begrensd door vierkanten en zeshoeken (zie figuur 8).

- 6 p 15 Druk de inhoud van dit veertienvlak uit in h .

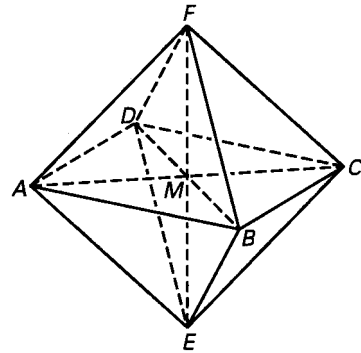
- 5 p 16 Toon aan dat voor $h = 4$ alle ribben van het veertienvlak even lang zijn.

Door het veertienvlak (met $h = 4$) zo te kantelen dat het vlak ABE horizontaal wordt, ontstaat de basisfiguur van het snoeppotje op de foto (zie figuur 9).

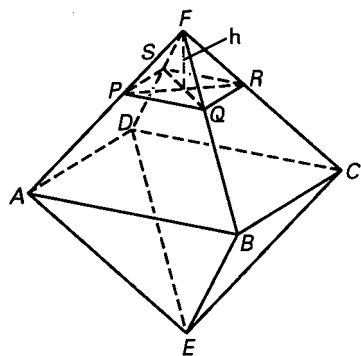
Op de bijlage is het eveneens op het vlak ABE gekantelde achthoek $ABCDEF$ getekend in bovenaanzicht.

- 5 p 17 Teken in deze figuur het bovenaanzicht van het veertienvlak dat de basisfiguur is van het snoeppotje. Teken alleen de zichtbare ribben ervan.

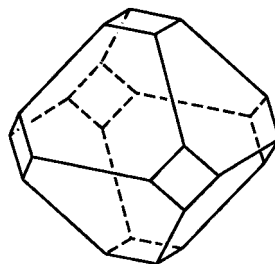
figuur 6



figuur 7



figuur 8



figuur 9



Bijlage bij opgave 4

Opgave 4

