

## Opgave 1

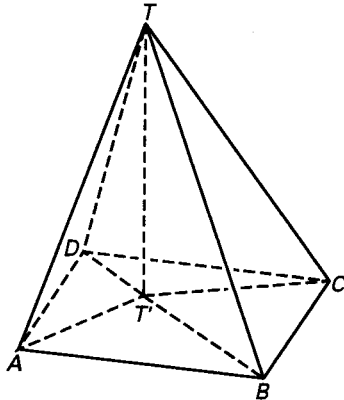
Van piramide  $T.ABCD$  ligt de top  $T$  op hoogte 12 boven het grondvlak  $ABCD$ .

Het grondvlak is een rechthoek waarin  $AB = 12$  en  $BC = 9$ .

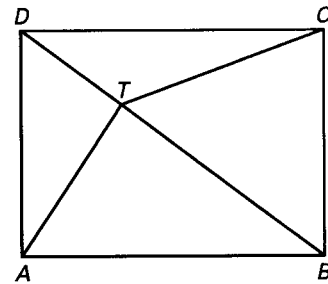
$T'$  is de loodrechte projectie van  $T$  op het grondvlak.  $T'$  ligt zo op lijnstuk  $BD$  dat  $BT' = 2DT'$  (zie figuur 1a).

In figuur 1b is het bovenaanzicht getekend.

figuur 1a



figuur 1b



4 p 1  Bereken de hoek van de vlakken  $TAD$  en  $ABCD$  in graden nauwkeurig.

4 p 2  Bereken de lengte van de ribbe  $AT$ .

Het vlak door  $AT$  loodrecht op het grondvlak deelt de piramide in twee delen.

5 p 3  Hoe verhouden zich de inhoud van deze twee delen? Licht het antwoord toe.

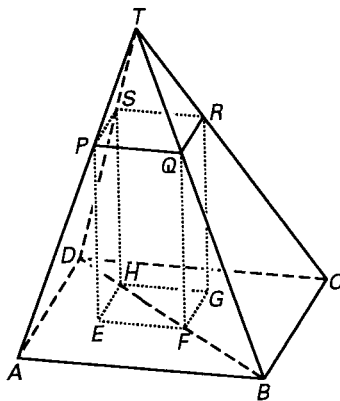
Een vlak  $V$  dat evenwijdig is aan het grondvlak  $ABCD$  ligt op afstand  $x$  onder de top  $T$ .

( $0 < x < 12$ ).

$V$  snijdt de piramide volgens een rechthoek  $PQRS$ .

$PQRS$  is het bovenvlak van een balk  $EFGH.PQRS$ , waarbij  $EFGH$  in het grondvlak van de piramide ligt (zie figuur 2).

figuur 2



In figuur 2 is de situatie getekend voor  $x = 4$ .

5 p 4  Bereken voor deze situatie de inhoud van de balk.

7 p 5  Onderzoek wat de maximale inhoud van de balk is, als  $V$  in hoogte varieert.

## ■ Opgave 2

Gegeven is de functie  $f: x \rightarrow -2 + \frac{10x}{x^2 + 4}$

6 p 6  Bereken voor welke waarden van  $x$  geldt:  $f(x) > -\frac{1}{2}$

De grafiek van  $f$  snijdt de  $x$ -as in de punten  $A$  en  $B$ . De raaklijnen aan de grafiek in de punten  $A$  en  $B$  snijden elkaar in het punt  $S$ .

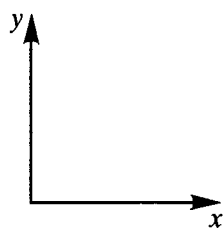
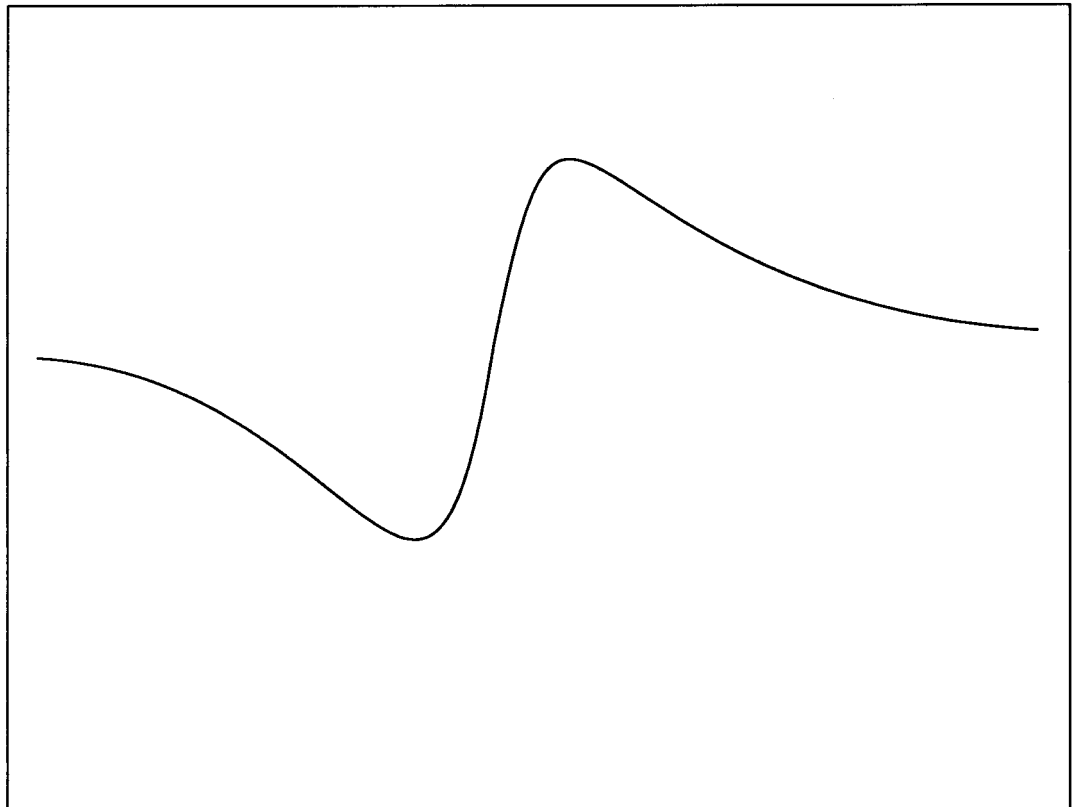
10 p 7  Bereken de coördinaten van  $S$ .

Op de bijlage is een grafiek van  $f$  getekend, zonder de  $x$ -as en de  $y$ -as. De schaalverdelingen op de  $x$ -as en de  $y$ -as zijn niet hetzelfde.

7 p 8  Teken in de figuur op de bijlage de  $x$ -as en de  $y$ -as, met schaalverdeling. Licht de tekening toe.

## Bijlage bij opgave 2

### Opgave 2



## ■ Opgave 3

Men wil een huis uitbreiden met een aanbouw aan één van de zijkanten van dat huis. In figuur 3 is een plattegrond van het huis met aanbouw getekend, waarin de maten van de muren zijn vermeld in meters. De hoogte van de voorkant van het huis is evenals de hoogte van de achterkant 5,50 meter (zie figuur 4).

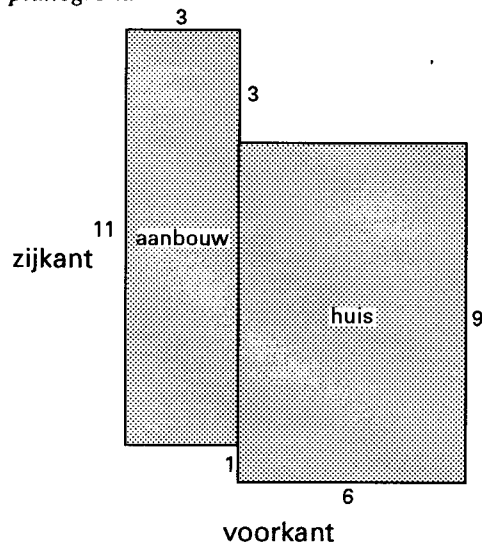
Aan de voorkant van het huis springt de aanbouw 1 meter in en aan de achterkant steekt de aanbouw 3 meter uit.

Aan de achterkant liggen het dak van het huis en het dak van de aanbouw in één vlak. De hoogte van de voorkant van de aanbouw is gelijk aan de hoogte van de achterkant van de aanbouw. De helling van alle daken bedraagt  $36,9^\circ$ .

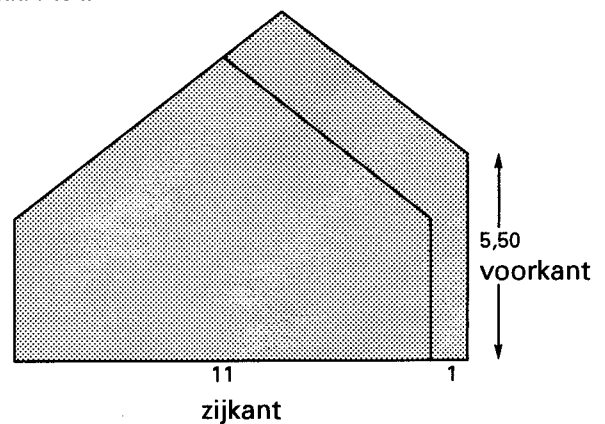
In figuur 4 is, niet op schaal, een zijaanzicht getekend.

figuren 3 en 4

plattegrond



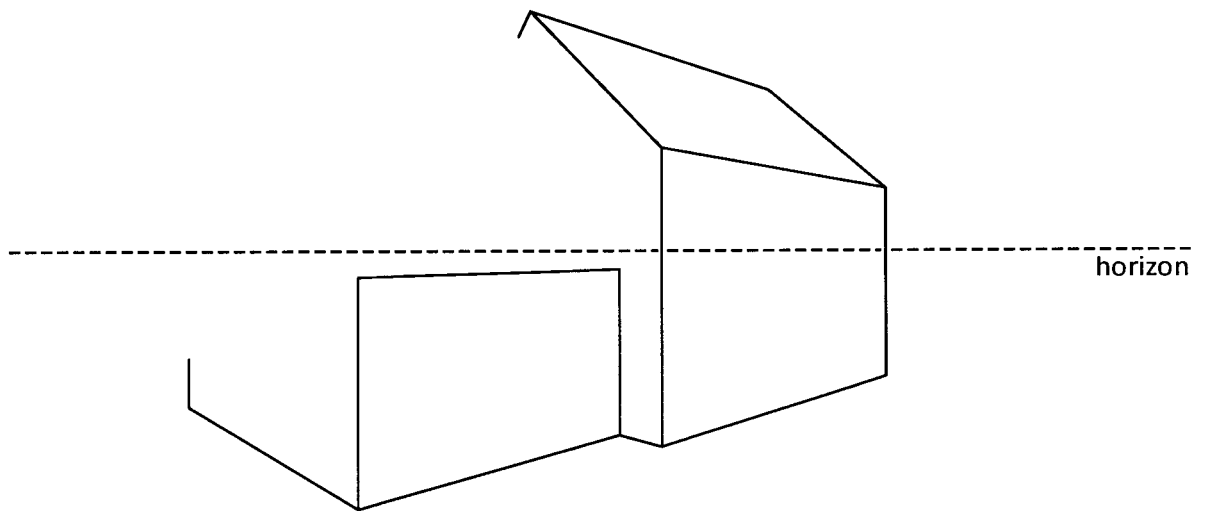
zijaanzicht



- 4 p 9  Uit welke gegevens volgt dat het hoogste punt van het dak van het huis (de nok) zich midden boven het huis zonder aanbouw bevindt?
- 5 p 10  Bereken de hoogte van de nok van het huis in centimeters nauwkeurig.
- 7 p 11  Bereken de oppervlakte van het dak van de aanbouw.
- Op de bijlage is een gedeelte van een perspectieftekening van het huis met aanbouw getekend.
- 9 p 12  Maak de perspectieftekening op de bijlage af.

## Bijlage bij opgave 3

### Opgave 3



## Opgave 4

We bekijken in dit vraagstuk functies van de vorm

$$f(x) = \sin^2 x + a \sin x \quad \text{met} \quad -\pi \leq x \leq \pi$$

In figuur 5 en op de bijlage zijn voor een aantal waarden van  $a$  de grafieken van  $f$  getekend.

Eén van de grafieken hoort bij  $a = \frac{1}{2}$ .

- 4 p 13  Kleur in de figuur op de bijlage de grafiek die hoort bij  $a = \frac{1}{2}$ .  
Geef een toelichting.

Bij  $a = 1$  hoort een grafiek die in vier punten een horizontale raaklijn heeft.

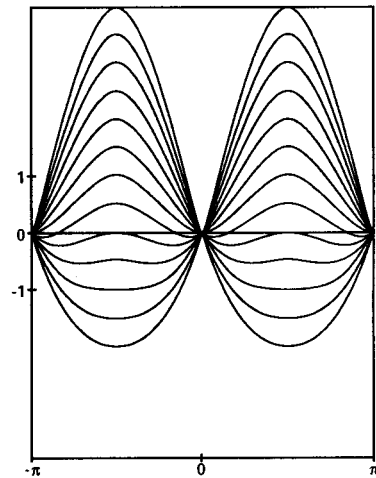
- 7 p 14  Bereken de coördinaten van deze vier punten.

Bij iedere waarde van  $a$  heeft de grafiek van  $f$  een top  $A\left(-\frac{1}{2}\pi, f\left(-\frac{1}{2}\pi\right)\right)$  en een top  $B\left(\frac{1}{2}\pi, f\left(\frac{1}{2}\pi\right)\right)$ .

Er zijn twee waarden van  $a$ , waarvoor punt  $A$  tweemaal zo ver van de  $x$ -as afligt als punt  $B$ .

- 6 p 15  Bereken die waarden van  $a$ .

figuur 5



## Bijlage bij opgave 4

### Opgave 4

