

## ■ Opgave 1

De functie  $f$  is gegeven door  $f(x) = x^2 - 4$

De functie  $g$  is gegeven door  $g(x) = \frac{12}{x-3}$

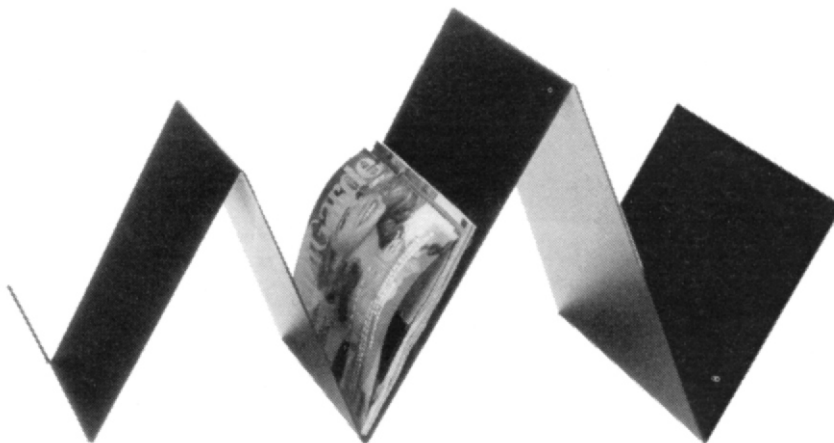
- 7p **1**  Bereken de coördinaten van de snijpunten van de grafieken van  $f$  en  $g$ .
- 8p **2**  Teken de grafieken van  $f$  en  $g$  in één figuur. Geef hierbij een toelichting.
- 4p **3**  Los op:  $f(x) \geq g(x)$
- $P$  is het punt op de grafiek van  $g$  met  $x$ -coördinaat 5.
- 7p **4**  Stel een vergelijking op van de raaklijn in  $P$  aan de grafiek van  $g$ .

## ■ Opgave 2 Lectuurbak

Sommige ontwerpen danken hun kracht aan hun eenvoud.  
Zo is de lectuurbak 'Orkan' eigenlijk heel simpel van vorm, maar beslist opvallend en functioneel. Kranten en tijdschriften kunnen er op een leuke manier in opgeborgen worden.

figuur 1

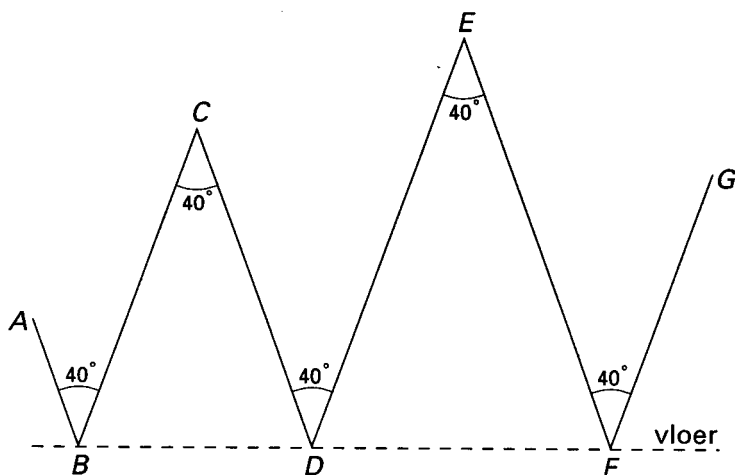
*foto*



Bij de lectuurbak van figuur 1 horen de werktekeningen van figuur 2 en figuur 3.

figuur 2

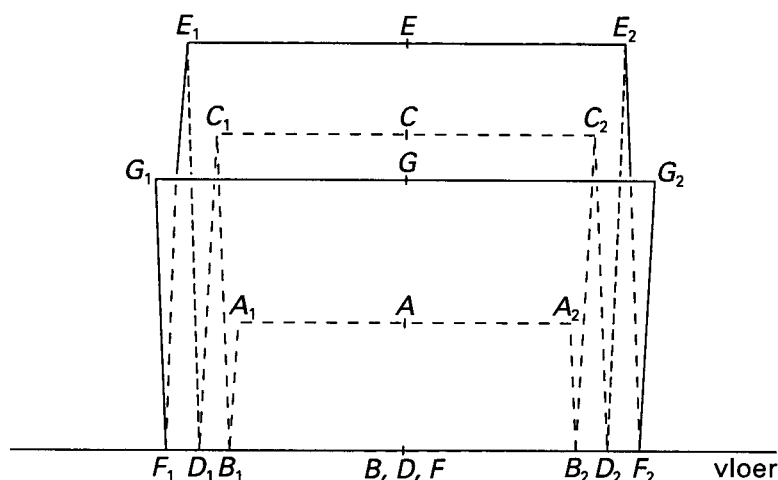
*dwarsdoorsnede*



# Eindexamen wiskunde B havo 1997-II

figuur 3

rechterzijaanzicht



De 'Orkan' is gemaakt uit één metalen plaat, die de vorm heeft van een gelijkbenig trapezium. Een trapezium is een vierhoek met twee evenwijdige zijden; een trapezium noemt men gelijkbenig als de andere twee zijden even lang zijn.

Langs de lijnen  $B_1B_2$ ,  $C_1C_2$ ,  $D_1D_2$ ,  $E_1E_2$  en  $F_1F_2$  is de plaat 'gevouwen' met hoeken van  $40^\circ$ .

De punten  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$  en  $G$  zijn de middens van achtereenvolgens  $A_1A_2$ ,  $B_1B_2$ ,  $C_1C_2$ ,  $D_1D_2$ ,  $E_1E_2$ ,  $F_1F_2$  en  $G_1G_2$ .

De afmetingen in werkelijkheid zijn:

$AB = 90$  mm,  $CD = 225$  mm,  $EF = 290$  mm en  $FG = 195$  mm.

Verder is  $BC = DC$  en  $DE = FE$ .

$A_1A_2 = 220$  mm en  $G_1G_2 = 330$  mm.

4p **5**  Bereken in millimeters nauwkeurig de afstand van  $E_1E_2$  tot de vloer.

5p **6**  Bereken de oppervlakte van de metalen plaat.

Het bovenaanzicht van de lectuurbak is ook een trapezium.

8p **7**  Teken het bovenaanzicht op schaal 1 : 5 met de vouwlijnen.

Op de foto van figuur 1 zie je tijdschriften die 3 mm dik zijn in de lectuurbak liggen.

5p **8**  Bereken hoeveel van deze tijdschriften er op deze manier in dit deel van de lectuurbak opgestapeld kunnen worden van  $D_1D_2$  tot  $C_1C_2$ .

## ■ Opgave 3 Groeiproces

Het aantal exemplaren ( $A$ ) in een populatie bacteriën op tijdstip  $t$  is gegeven door

$$A(t) = 100 \cdot 2^{0,2t}$$

Hierin is  $t$  de tijd in uren, gerekend vanaf het begin van het groeiproces.

- 4p **9** □ Bereken met hoeveel bacteriën de populatie gemiddeld per uur is gegroeid in de periode vanaf tijdstip  $t = 4$  tot tijdstip  $t = 7$ .
- 6p **10** □ Bereken het tijdstip waarop het aantal bacteriën 100 keer zo groot is als op tijdstip  $t = 4$ ; geef het antwoord in uren in één decimaal nauwkeurig.

De snelheid waarmee de populatie toeneemt hangt af van de groei-omstandigheden zoals bijvoorbeeld de temperatuur.

Verandering van de omstandigheden kan in de formule worden verwerkt door deze aan te passen.

In het algemeen geldt voor het aantal exemplaren ( $A$ ) in een populatie bacteriën op tijdstip  $t$  de formule:

$$A(t) = 100 \cdot 2^{ct}$$

Hierin is  $c$  een constante en  $t$  de tijd in uren, gerekend vanaf het begin van het groeiproces.

- 7p **11** □ Bereken  $c$  als de populatie op tijdstip  $t = 5$  in aantal is verdubbeld ten opzichte van het aantal op tijdstip  $t = 2$ .

## Opgave 4

Van een driezijdige piramide  $T.ABC$  is gegeven:

$$TA = TB = TC = 4,$$

$$AB = BC = CA,$$

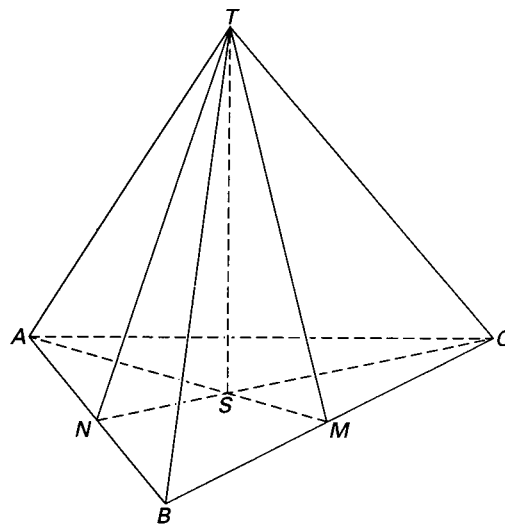
$S$  is de loodrechte projectie van  $T$  op vlak  $ABC$ ,

$M$  is het snijpunt van  $AS$  en  $BC$

en  $N$  is het snijpunt van  $CS$  en  $AB$  (zie figuur 4).

Men kan bewijzen dat  $M$  het midden van  $BC$  is en ook dat  $N$  het midden van  $AB$  is.

figuur 4



Neem  $AB = 6$  voor de vragen 12 en 13.

- 6p **12**  Bereken  $TS$ .  
5p **13**  Bereken de inhoud van de piramide  $T.ABC$ .

We stellen nu dat  $AB = c$ .

- 7p **14**  Toon aan dat voor de inhoud  $I$  van de piramide  $T.ABC$  de volgende formule geldt:

$$I = \frac{1}{12} \sqrt{48c^4 - c^6}$$

- 7p **15**  Bereken de maximale inhoud van de piramide.