

■ Opgave 1

De kromme K is gegeven door $x = t^2 - 3$ en $y = t^3 - 3t$.

- 9p **1** Teken K , bereken daartoe eerst de coördinaten van
- de snijpunten van K met de coördinaatassen,
 - de punten van K waarin de raaklijn aan K evenwijdig is aan één van de coördinaatassen.

De coördinaten van de punten van K voldoen aan de vergelijking $y^2 = x^2(x + 3)$.

- 3p **2** Toon dit aan.

V is het vlakdeel ingesloten door K .

- 5p **3** Bereken de inhoud van het lichaam dat ontstaat door V te wentelen om de x -as.

De lijn $y = ax$ heeft precies één punt met K gemeenschappelijk.

- 6p **4** Bereken voor welke waarden van a dit het geval is.

Opgave 2

Gegeven is de functie $f: x \rightarrow \frac{\sin^3 x}{\cos^2 x}$
met domein $[0, 2\pi] \setminus \{\frac{1}{2}\pi, 1\frac{1}{2}\pi\}$.

In figuur 1 is de grafiek van f getekend.

Op hetzelfde domein is g de functie
 $g: x \rightarrow -\frac{3}{2} \tan x$.

8p **5** Los op: $f(x) = g(x)$.

Uit figuur 1 blijkt dat de grafiek van f
dalend is voor $\frac{1}{2}\pi < x < 1\frac{1}{2}\pi$.

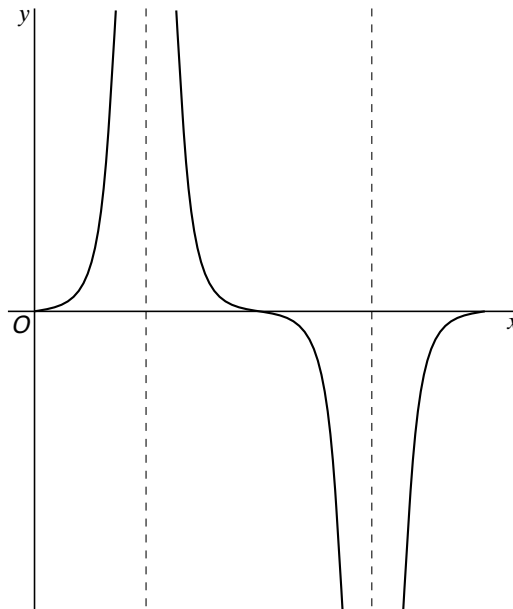
7p **6** Bewijs dit.

V is het vlakdeel begrensd door de grafiek
van f , de x -as en de lijn $x = 1\frac{1}{4}\pi$.

2p **7** Toon eerst aan dat $f(x)$ te schrijven is als
 $f(x) = \frac{\sin x}{\cos^2 x} - \sin x$.

7p **8** Bereken nu de oppervlakte van V .

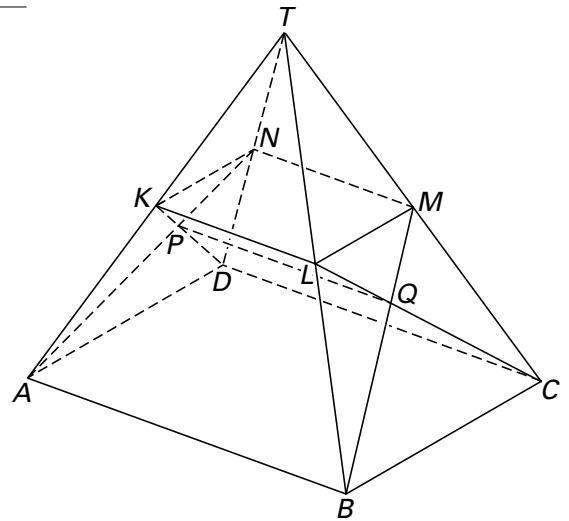
figuur 1



Opgave 3

In figuur 2 hiernaast en in figuur 1 op de bijlage is de regelmatige vierzijdige piramide $TABCD$ getekend. De middens van de ribben AT , BT , CT en DT zijn achtereenvolgens K , L , M en N . P is het snijpunt van AN en DK . Q is het snijpunt van BM en CL . Gegeven is verder dat $AB = BC = 6$ en dat de afstand van T tot het vlak $ABCD$ ook gelijk is aan 6.

figuur 2



7p **9** Bereken de inhoud van het lichaam $ABCD.KL$.

4p **10** Arceer in figuur 2 van de bijlage de loodrechte projectie van het lichaam $KLMN.PQ$ op het grondvlak $ABCD$.

7p **11** Bereken de afstand van de lijn MN tot het vlak ABT .

De bol met middelpunt T en straal TK snijdt de zijvlakken van de piramide volgens een aantal cirkelbogen.

7p **12** Onderzoek door een berekening of de weg van K naar M via deze cirkelbogen langer is dan de weg via de cirkel door K , L en M .