

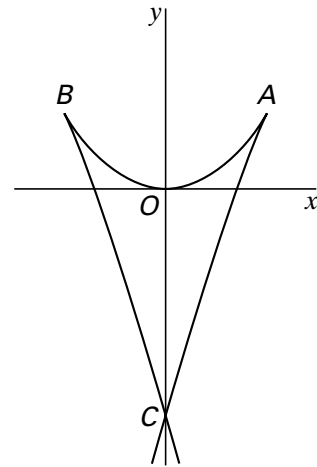
■ Opgave 1

De kromme K is gegeven door

$$x = \frac{4}{3}t^3 - 4t \quad \text{en} \quad y = -2t^4 + 4t^2$$

In figuur 1 is de kromme K getekend met daarop de punten A , B en C .

figuur 1



- 5p **1** Bereken de coördinaten van de punten die K met de coördinaatassen gemeen heeft.
- 7p **2** Bereken de hoek waaronder K zichzelf snijdt in het punt C . Geef het antwoord in graden nauwkeurig.
- 5p **3** Bereken de coördinaten van de punten A en B .

P is een willekeurig punt op K dat niet samenvalt met A , B of C . De richtingscoëfficiënt van de raaklijn in P aan K noemen we m .

- 5p **4** Bereken de limietwaarde van m als $P \rightarrow A$.

■ Opgave 2

Met domein $[0, 2\pi]$ is de functie f gegeven door $f : x \rightarrow 2 \sin^2 x - 2 \sin x$

11p **5** □ Onderzoek de functie f en teken de grafiek van f .

8p **6** □ Bereken de totale oppervlakte van de vlakdelen begrensd door de grafiek van f en de x -as.

Voor elke $p \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ is met domein $[0, 2\pi]$ gegeven de functie g_p door $g_p : x \rightarrow p \sin x$

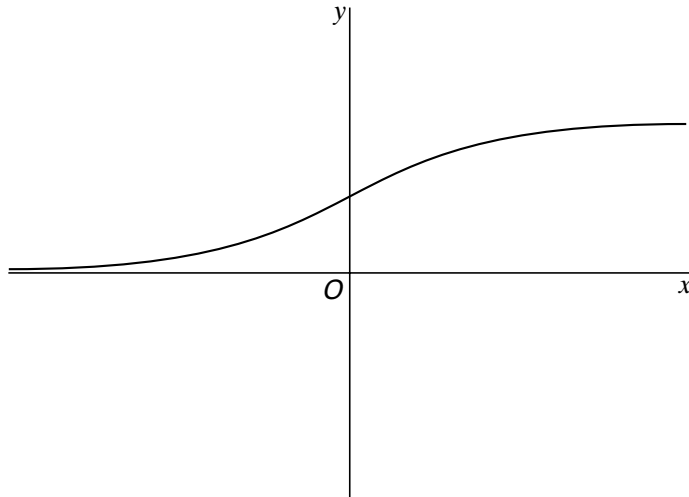
8p **7** □ Bereken voor welke waarden van p de grafieken van f en g_p vijf verschillende punten gemeenschappelijk hebben.

■ Opgave 3

Met domein \mathbb{R} is de functie f gegeven door $f : x \rightarrow \frac{2e^x}{e^x + 1}$

In figuur 2 is de grafiek van f getekend.

figuur 2



- 4p **8** □ Stel een vergelijking op van elk van de asymptoten van de grafiek van f . Geef een toelichting.

Voor $a > 0$ is V_a het vlakdeel begrensd door de grafiek van f , de lijnen $x = -a$ en $x = a$ en de x -as.

- 8p **9** □ Bewijs dat de oppervlakte van V_a gelijk is aan $2a$.

P is het punt van de grafiek van f met x -coördinaat 1.

De raaklijn in P aan de grafiek van f snijdt de lijn $y = 2$ in het punt Q .

P' is de projectie van P op de x -as en Q' is de projectie van Q op de x -as.

- 8p **10** □ Bewijs dat de oppervlakte van driehoek $PP'Q'$ gelijk is aan 1.

■ Opgave 4

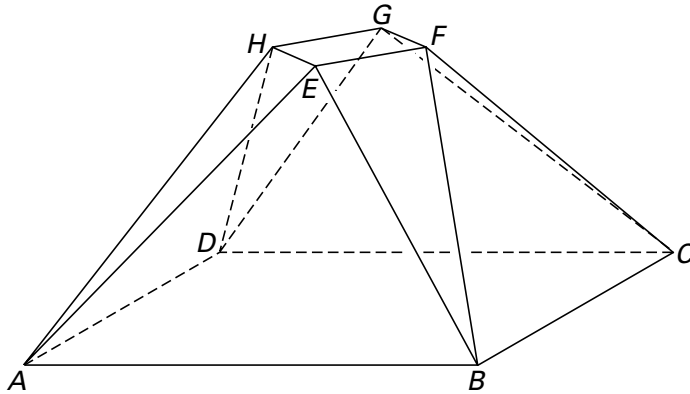
Van het lichaam $ABCD.EFGH$ dat in figuur 3 en op de bijlage is getekend, zijn alle opstaande ribben even lang.

Het grondvlak $ABCD$ is een vierkant met zijde 12.

De zijvlakken ABE , BCF , CDG en DAH maken een hoek van 60° met het grondvlak.

De afstand van de vlakken $ABCD$ en $EFGH$ is $4\sqrt{3}$.

figuur 3



6p **11** □ Teken in figuur 2 van de bijlage de loodrechte projectie van het lichaam op het grondvlak $ABCD$. Licht je werkwijze toe.

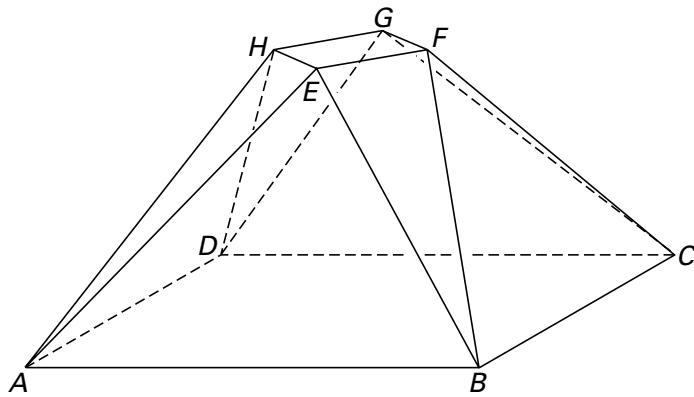
7p **12** □ Bereken de hoek tussen het vlak AEH en het grondvlak $ABCD$. Geef het antwoord in graden nauwkeurig.

β is de bol die door alle hoekpunten van het lichaam $ABCD.EFGH$ gaat.

8p **13** □ Bereken de straal van β . Geef het antwoord afgerond op twee decimalen.

Bijlage bij opgave 4

figuur 1



figuur 2

