

Kopie uit Toegepaste Mechanica, deel 2

C. Hartsuiker

Academic Service, ISBN 90 395 0594 2

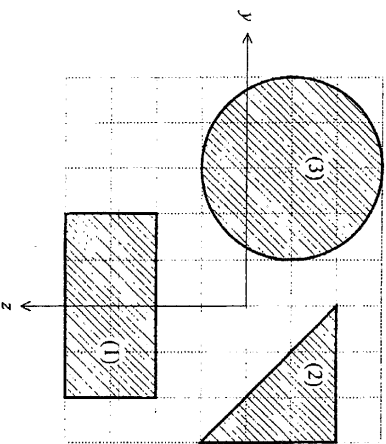
1 van 7

3.4 Vraagstukken

Zwaartepunt en normaalkrachtencentrum (paragraaf 3.1)

3.1 Geef voor de statische momenten S_y en S_z behalve de wiskundige definitie ook de fysische betekenis.

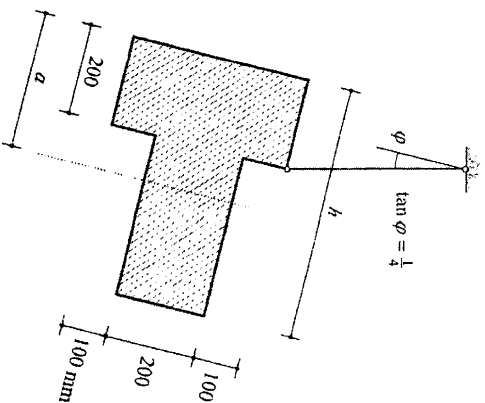
3.2-1 t/m 3 In de figuur zijn drie doorsneden getekend in de vorm van (1) een rechthoek, (2) een driehoek en (3) een cirkel. De afstand tussen twee opeenvolgende rasterlijnen bedraagt 10 mm.



Geraagd in het aangegeven y - z -assenstelsel:

- Het statisch moment S_y .
- Het statisch moment S_z .

3.3 De getekende homogene T-vormige plaat van constante dikte gaat onder invloed van zijn eigen gewicht hangen in de getekende stand.



Geraagd:

- De afstand a van de 'bovenkant' van de flens tot het zwaartepunt C.
- De 'hoogte' h van de plaat.

3.4 Geraagd:

- Hoe is het zwaartepunt C van een oppervlakte gedefinieerd?
- Hoe is het normaalkrachtencentrum NC van een doorsnede gedefinieerd?
- Wanneer vallen het zwaartepunt en normaalkrachtencentrum in een doorsnede wel/niet samen?

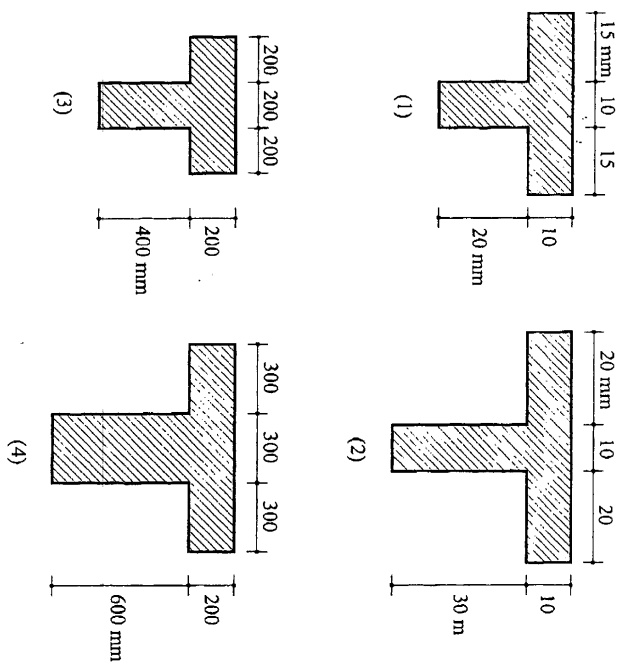
Kopie uit Toegepaste Mechanica, deel 2

C. Hartsuiker

Academic Service, ISBN 90 395 0594 2

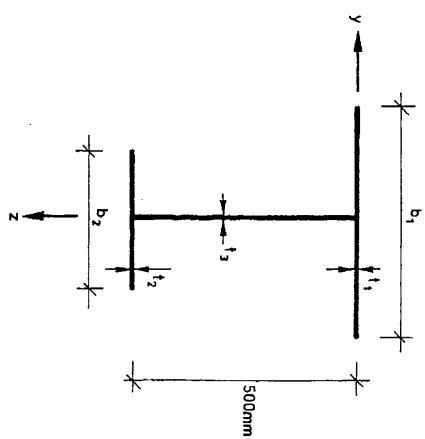
2 van 7

3.5-1 t/m 4 Gegeven de doorsnedeafmetingen van vier homogene T-balken.



Geraagd: De plaats van het normaalkrachtencentrum NC.

3.6 Gegeven een dunwandig I-profiel met ongelijke flenzen. Houd in de berekening aan: $t_1 = t_2 = 25$ mm, $t_3 = 20$ mm, $b_1 = 400$ mm en $b_2 = 200$ mm



Geraagd: De z-coördinaat van het zwaartepunt.

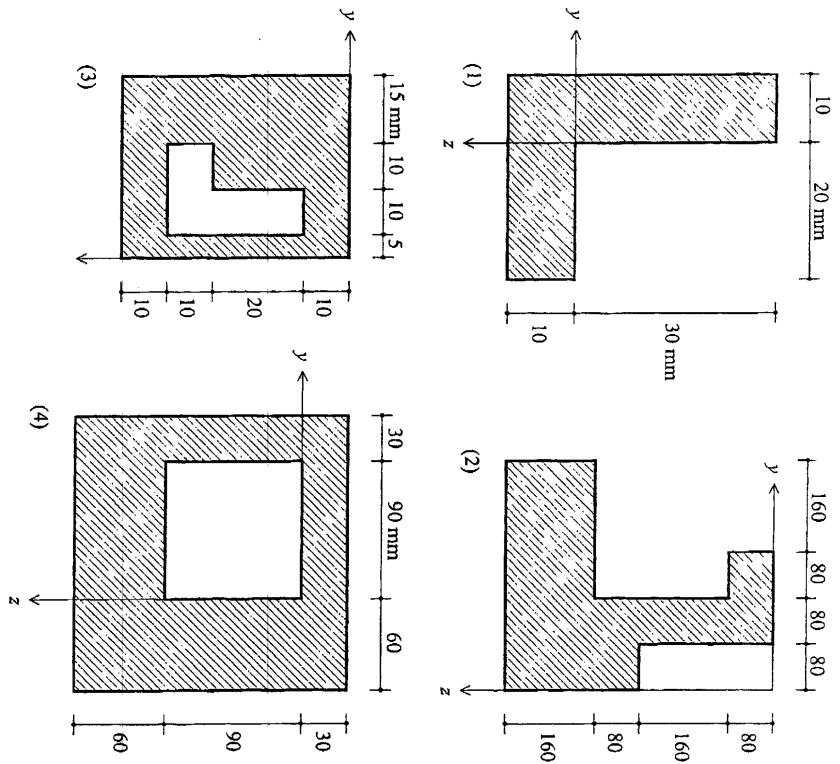
Kopie uit Toegepaste Mechanica, deel 2

C. Hartsuiker

Academic Service, ISBN 90 395 0594 2

3 van 7

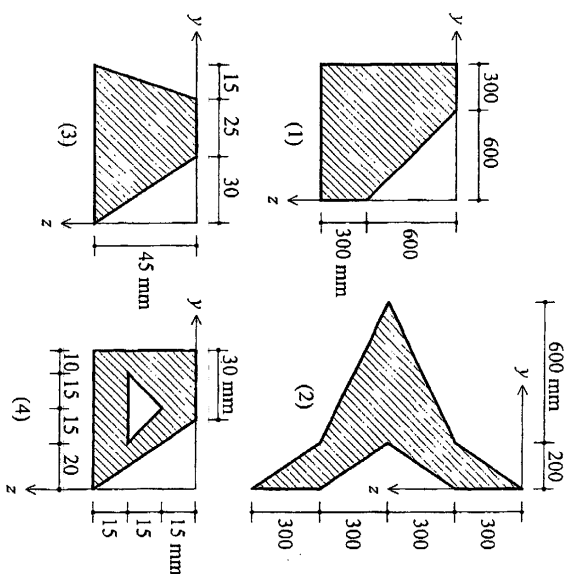
3.7-1 t/m 4 Gegeven vier verschillende oppervlakten.



Gevraagd in het aangegeven assenstelsel:

- De oppervlakte A .
- Het statisch moment S_y .
- De y -coördinaat van het zwaartepunt.
- Het statisch moment S_z .
- De z -coördinaat van het zwaartepunt.

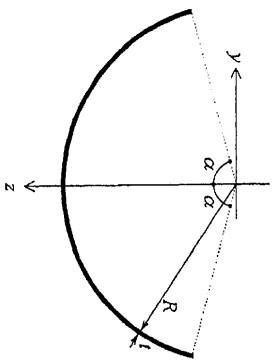
3.8-1 t/m 4 Gegeven vier verschillende oppervlakten.



Gevraagd:

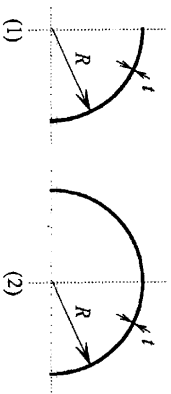
- De y -coördinaat van het zwaartepunt.
- De z -coördinaat van het zwaartepunt.

3.9 De getrekende dunwandige doorsnede in de vorm van een cirkelboog heeft een straal $R = 200$ mm en wanddikte $t = 25$ mm. De openingshoek is 2α , met $\alpha = 73^\circ$.



Gevraagd: De z -coördinaat van het zwaartepunt van de doorsnede.

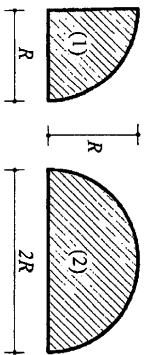
3.10-1/2 Gegeven twee dunwandige doorsneden in de vorm van een cirkelboog met straal R en wanddikte t .



Gevraagd:

- De oppervlakte A .
- De plaats van het zwaartepunt.

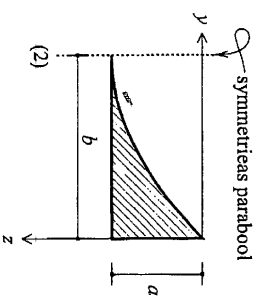
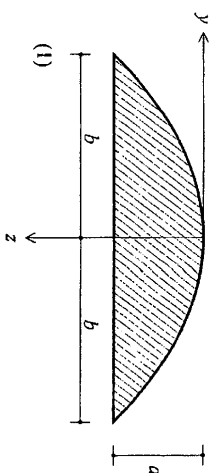
3.11-1/2 Gegeven twee cirkelsectoren met straal R .



Gevraagd:

- De oppervlakte A .
- De plaats van het zwaartepunt.

3.12-1/2 Gegeven twee paraboolsegmenten.



Gevraagd:

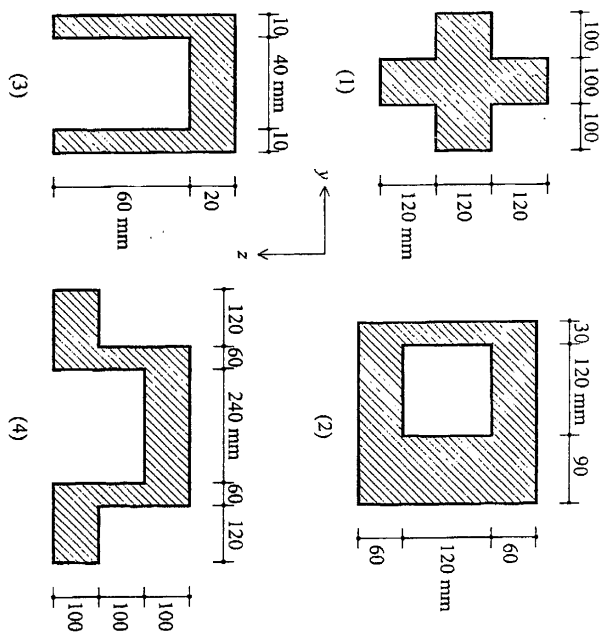
- De oppervlakte A .
- De y -coördinaat van het zwaartepunt.
- De z -coördinaat van het zwaartepunt.

Kwadratische oppervlaktmomenten (paragraaf 3.2 en 3.3)

3.13 Geef voor de volgende doorsnedegevoeligheden behalve de wiskundige definitie ook de fysische betekenis:

- De traagheidsmomenten I_{yy} en I_{zz} .
- De traagheidsproducten I_{yz} en I_{zy} .

3.24-1 t/m 4 Gegeven vier verschillende doorsnedevormen.



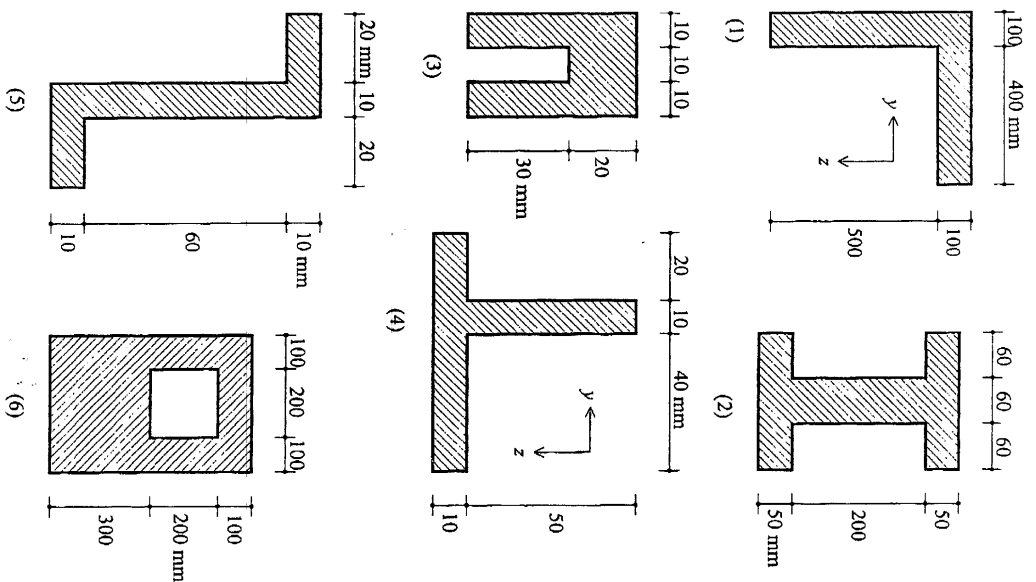
Geraagd: Het eigen traagheidsmoment I_{zz} .

3.25 Wanneer noemt men de traagheidsmomenten I_{yy} en I_{zz} de *hoofdwaarden* en de y - en z -richtingen de *hoofdrichtingen* van de doorsnede?

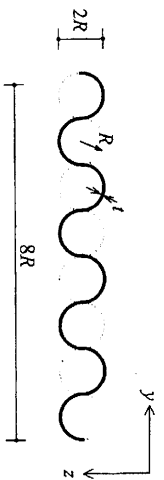
3.26-1 t/m 6 Gegeven zes verschillende doorsnedevormen.

Geraagd:

- Het eigen traagheidsmoment I_{yy} . Is dit een hoofdwaarde?
- Het eigen traagheidsmoment I_{zz} . Is dit een hoofdwaarde?
- Het eigen traagheidsproduct $I_{yz} = I_{zy}$.

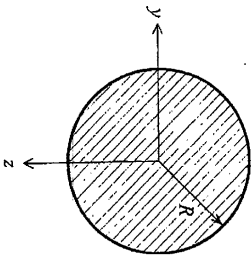


3.35 Gegeven de getekende dunwandige golfplaat opgebouwd uit halve cirkels met straal R en wanddikte t .



Gevraagd: Het eigen traagheidsmoment I_{zz} .

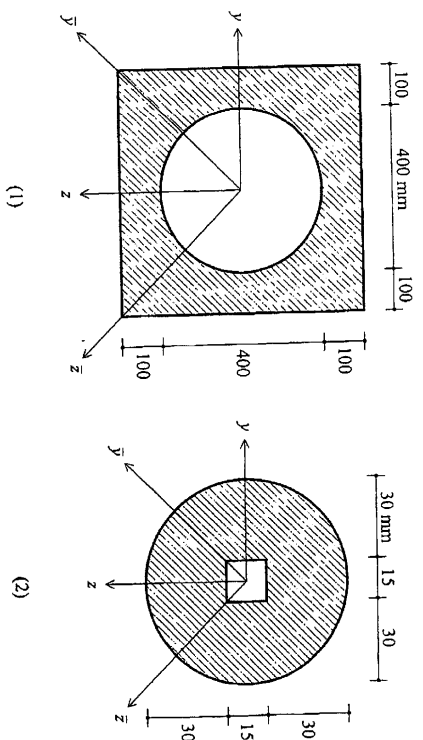
3.36 Gegeven een cirkelvormige doorsnede met een straal $R = 75$ mm.



Gevraagd:

- Toon door integratie aan dat voor het eigen traagheidsmoment I_{zz} geldt $I_{zz} = \frac{1}{4} \pi R^4$.
- Toon door integratie aan dat voor het polair traagheidsmoment ten opzichte van het zwaartepunt geldt $I_p = \frac{1}{2} \pi R^4$.
- Bereken I_{zz} en I_p bij de gegeven doorsnedeafmetingen.

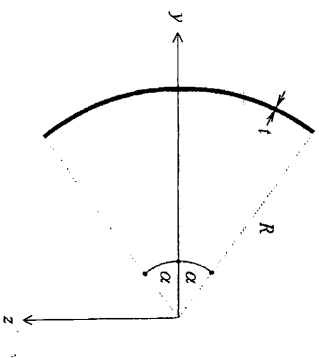
3.37-1/2 Gegeven twee symmetrische doorsneden met een uitsparing.



Gevraagd:

- Het traagheidsmoment I_{zz} .
- Het polair traagheidsmoment I_p .
- Het traagheidsmoment I_{yy} .

3.38 Gegeven een dunwandige doorsnede in de vorm van een cirkelboog, met straal R , wanddikte t en openingshoek 2α .



Kopie uit Toegepaste Mechanica, deel 2

C. Hartsuiker

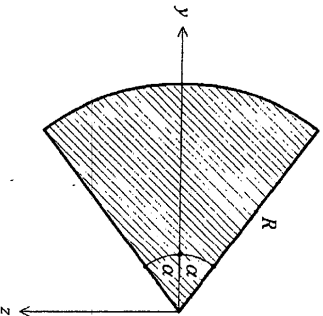
Academic Service, ISBN 90 395 0594 2

7 van 7

Gevraagd:

- De oppervlakte A .
- De statische momenten S_y en S_z in het aangegeven y - z -assenstelsel.
- De coördinaten van het zwaartepunt van de doorsnede. Controleer de gevonden waarden voor $\alpha = \pi/2$ en $\alpha = \pi$.
- De traagheidsmomenten I_{yy} , I_{zz} en $I_{yz} = I_{zy}$ in het aangegeven y - z -assenstelsel.
- Bereken met behulp van de verschuivingsregel van Steiner uit de antwoorden op de vragen c en d de eigen traagheidsmomenten I_{yy} , I_{zz} en $I_{yz} = I_{zy}$. Controleer de gevonden waarden voor $\alpha = \pi/2$ en $\alpha = \pi$.

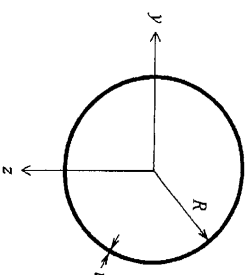
3.39 Gegeven een cirkelsector met straal R en openingshoek 2α .



Gevraagd:

- De oppervlakte A .
- De statische momenten S_y en S_z in het aangegeven y - z -assenstelsel.
- De coördinaten van het zwaartepunt. Controleer de gevonden waarden voor $\alpha = \pi/2$ en $\alpha = \pi$.
- De traagheidsmomenten I_{yy} , I_{zz} en $I_{yz} = I_{zy}$ in het aangegeven y - z -assenstelsel.
- Bereken met behulp van de verschuivingsregel van Steiner uit de antwoorden op de vragen c en d de eigen traagheidsmomenten I_{yy} , I_{zz} en $I_{yz} = I_{zy}$. Controleer de gevonden waarden voor $\alpha = \pi/2$ en $\alpha = \pi$.

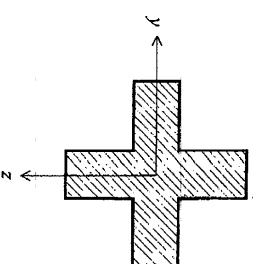
3.40 Gegeven een dunwandige kokerdoorsnede met straal R en wanddikte t .



Gevraagd:

- Toon aan dat $I_p = 2\pi R^3 t$.
- Waarom geldt $I_{yy} = \frac{1}{2} I_p$?

3.41 Het getekende rotatiesymmetrische profiel heeft een eigen traagheidsmoment $I_{yy} = 40 \times 10^6 \text{ mm}^4$.



Gevraagd: Het polair traagheidsmoment I_p ten opzichte van het zwaartepunt van de doorsnede.