

Opmerkingen: Zie §3.1.3, blz. 68 t/m 72

Zie §3.1.4, voorbeeld 5, blz. 78 t/m 81

Antwoorden 3.8-1:

a. $y_C = 521 \text{ mm}$

b. $z_C = 521 \text{ mm}$

Toelichting

Deel 1: groot vierkant. Deel 2: (negatieve) driehoek rechtsboven

$$A_1 = 810 \times 10^3 \text{ mm}^2; A_2 = -180 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$y_{C;1} = z_{C;1} = 450 \text{ mm}; y_{C;2} = z_{C;2} = 200 \text{ mm}$$

$$S_{y;1} = S_{z;1} = 364,5 \times 10^6 \text{ mm}^3; S_{y;2} = S_{z;2} = -36 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$A = 630 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$S_y = S_z = 328,5 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$y_C = z_C = \frac{328,5 \times 10^6 \text{ mm}^3}{630 \times 10^3 \text{ mm}^2} = 521 \text{ mm}$$

Aanwijzing:

Verdeel de oppervlakte in een aantal eenvoudig te berekenen delen (rechthoek, driehoek, parallellogram) en bereken eerst voor deze delen afzonderlijk het statisch moment.

Antwoorden 3.8-2:

a. $y_C = 280 \text{ mm}$

b. $z_C = 600 \text{ mm}$

Toelichting

Deel 1: twee parallellogrammen. Deel 2: driehoek. Beide delen van elkaar gescheiden door de verticale lijn $y = 200 \text{ mm}$

$$A_1 = 120 \times 10^3 \text{ mm}^2; A_2 = 180 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$y_{C;1} = 100 \text{ mm}; y_{C;2} = 400 \text{ mm}$$

$$S_{y;1} = 12 \times 10^6 \text{ mm}^3; S_{y;2} = 72 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$A = 300 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$S_y = 84 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$y_C = \frac{84 \times 10^6 \text{ mm}^3}{300 \times 10^3 \text{ mm}^2} = 280 \text{ mm}$$

Antwoorden 3.8-3:

a. $y_C = 38,16 \text{ mm}$

b. $z_C = 26,05 \text{ mm}$

Toelichting

Deel 1: linker driehoek. Deel 2: rechthoek. Deel 3: rechter driehoek.
Alle delen geven een positieve bijdrage.

$$A_1 = 337,5 \text{ mm}^2; A_2 = 1125 \text{ mm}^2; A_3 = 675 \text{ mm}^2$$

$$y_{C;1} = 60 \text{ mm}; y_{C;2} = 42,5 \text{ mm}; y_{C;3} = 20 \text{ mm}$$

$$S_{y;1} = 20250 \text{ mm}^3; S_{y;2} = 47812,5 \text{ mm}^3; S_{y;3} = 13500 \text{ mm}^3$$

$$S_y = 81562,5 \text{ mm}^3; y_C = \frac{81562,5 \text{ mm}^3}{(337,5 + 1125 + 675) \text{ mm}^2} = 38,16 \text{ mm}$$

$$z_{C;1} = 30 \text{ mm}; z_{C;2} = 22,5 \text{ mm}; z_{C;3} = 30 \text{ mm}$$

$$S_{z;1} = 10125 \text{ mm}^3; S_{z;2} = 25312,5 \text{ mm}^3; S_{z;3} = 20250 \text{ mm}^3$$

$$S_z = 55687,5 \text{ mm}^3; z_C = \frac{55687,5 \text{ mm}^3}{(337,5 + 1125 + 675) \text{ mm}^2} = 26,05 \text{ mm}$$

Antwoorden 3.8-4:

a. $y_C = 36,875 \text{ mm}$

b. $z_C = 25 \text{ mm}$

Toelichting

Deel 1: rechthoek. Deel 2: driehoek midden. Deel 3: driehoek rechts.
Bijdrage deel 1 positief; bijdrage andere delen negatief.

$$A_1 = 2700 \text{ mm}^2; A_2 = 225 \text{ mm}^2; A_3 = 675 \text{ mm}^2$$

$$y_{C;1} = 30 \text{ mm}; y_{C;2} = 35 \text{ mm}; y_{C;3} = 10 \text{ mm}$$

$$S_{y;1} = 81000 \text{ mm}^3; S_{y;2} = 7875 \text{ mm}^3; S_{y;3} = 6750 \text{ mm}^3$$

$$S_y = 66375 \text{ mm}^3; y_C = \frac{66375 \text{ mm}^3}{(2700 - 225 - 675) \text{ mm}^2} = 36,875 \text{ mm}$$

$$z_{C;1} = 22,5 \text{ mm}; z_{C;2} = 25 \text{ mm}; z_{C;3} = 15 \text{ mm}$$

$$S_{z;1} = 60750 \text{ mm}^3; S_{z;2} = 5625 \text{ mm}^3; S_{z;3} = 10125 \text{ mm}^3$$

$$S_z = 45000 \text{ mm}^3; z_C = \frac{45000 \text{ mm}^3}{(2700 - 225 - 675) \text{ mm}^2} = 25 \text{ mm}$$