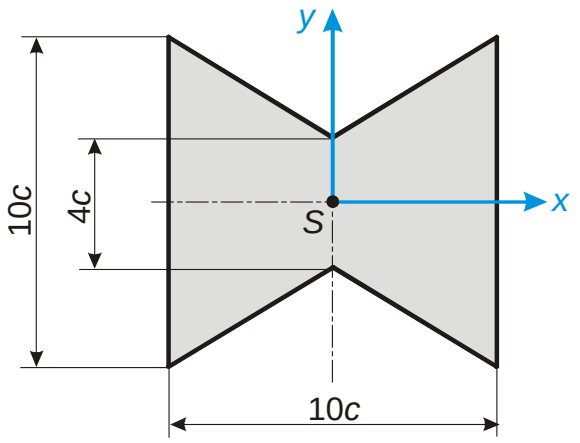

Geg.: c

Ges.:
1. Flächenmomente 2. Ordnung
2. Hauptträgheitsmomente, Hauptträgheitsachsen
3. Einbaulage des Querschnitts für minimale Biegung

Zu 1.:

Flächenzerlegung: Quadrat 10c x 10c
4 gleiche Dreiecke (Ausschnitte) mit den Katheten 5c und 3c

$$I_{xx} = \frac{(10\,c)^4}{12} - 4\left[\frac{5\,c\,(3\,c)^3}{36} + (4\,c)^2\,\frac{15}{2}\,c^2\right] = \frac{1015}{3}\,c^4 = 338{,}3\,c^4$$

$$I_{yy} = \frac{(10\,c)^4}{12} - 4\,\frac{3\,c\,(5\,c)^3}{12} = \frac{2125}{3}\,c^4 = 708{,}3\,c^4$$

$I_{xy} = 0$ (da Querschnitt symmetrisch)

Andere mögliche Flächenzerlegung für I_{xx}:
Rechteck 10c x 4c
4 gleiche (vorhandene) Dreiecke mit den Katheten 5c und 3c

$$I_{xx} = \frac{10\,c\,(4\,c)^3}{12} + 4\left[\frac{5\,c\,(3\,c)^3}{36} + (3\,c)^2\,\frac{15}{2}\,c^2\right] = \frac{1015}{3}\,c^4 = 338{,}3\,c^4$$

Zu 2.:

Wegen der Symmetrie des Querschnitts sind die ermittelten axialen Trägheitsmomente bereits die Hauptträgheitsmomente.
Da definitionsgemäß $I_1 > I_2$, gilt:

$$I_1 = I_{yy} = \frac{2125}{3}\,c^4 = 708{,}3\,c^4$$

$$I_2 = I_{xx} = \frac{1015}{3}\,c^4 = 338{,}3\,c^4$$

Die y-Achse ist somit die Hauptträgheitsachse 1, die x-Achse die Hauptträgheitsachse 2.

Zu 3.:

Da $I_{yy} > I_{xx}$, muss für kleinere Biegespannungen und –verformungen das Profil so verwendet werden, dass die Biegung um die (hier eingeführte) *y*-Achse erfolgt. (Üblicherweise würde man dann das Bild um 90° drehen und die Achsen *x* und *y* vertauschen.)