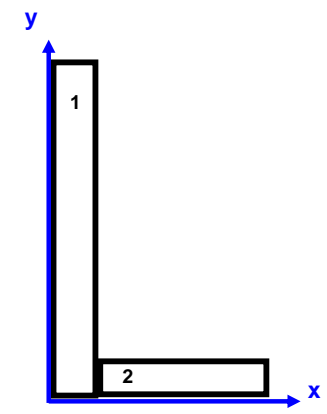




Flächenschwerpunkt und Trägheitsmomente zusammengesetzter Körper

alle Maße in mm
 gelb: Eingabefelder
 hellgelb: es sind die Formelwerte für Rechteckquerschnitte hinterlegt, ggf. ändern
 Ausschnitte: als negative Flächen eingeben

- Vorgehen:
- 1) Schwerpunkt des Gesamtsystems berechnen
 - 2) Trägheitsmomente der Einzelflächen bezogen auf ihren Schwerpunkt berechnen
 - 3) Koordinatendifferenz Einzelschwerpunkt - Gesamtschwerpunkt berechnen
 - 4) Mit Steinerschen Ergänzung in den Gesamtschwerpunkt verschobene Flächenmomente berechnen



Berechnung der Flächenträgheitsmomente:

$$I_x = \int_A y^2 dA \quad I_y = \int_A x^2 dA$$

Berechnung des Deviationsmoments:

$$I_{xy} = \int_A x \cdot y dA$$

Berechnung des polaren Flächenträgheitsmoments:

$$I_p = \int_A r^2 dA = I_x + I_y$$

Steinersche Verschiebungen:

$$\bar{I}_x = I_x + \Delta y_s^2 \cdot A \quad \bar{I}_y = I_y + \Delta x_s^2 \cdot A$$

$$\bar{I}_{xy} = I_{xy} + \Delta x_s \cdot \Delta y_s \cdot A$$

Vorzeichenkonvention für I_{xy} gemäß Hibbeler Technische Mechanik 1, teilweise anders definiert!

Teil Nr	Breite		Höhe		Schwerpunkt in x / y			Transformation Ix				Transformation Iy				Transformation Ixy												
	b_i	h_i	x_{si}	y_{si}	A_i	$x_{si} \cdot A_i$	$y_{si} \cdot A_i$	I_{xi}	$y_{si} - Y_s = d_y$	$(y_{si} - Y_s)^2 \cdot A_i$	$I_x + (y_{si} - Y_s)^2 \cdot A_i$	I_{yi}	$x_{si} - X_s = d_x$	$d_x^2 \cdot A_i$	$I_y + d_x^2 \cdot A_i$	I_{xy}	$d_y \cdot d_x$	$(I_{xy} + d_y \cdot d_x \cdot A_i)$										
1	8,0	100,0	4,0	50,0	800,0	3.200,0	40.000,0	666.667	14	148.091	814.757	4.267	-7	43.741	48.008	0	-101	-80.484										
2	42,0	8,0	29,0	4,0	336,0	9.744,0	1.344,0	1.792	-32	352.597	354.389	49.392	18	104.146	153.538	0	-570	-191.629										
																		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summen					1.136,0	12.944,0	41.344,0				$I_x = 1.169.146$				$I_y = 201.546$				$I_{xy} = -272.113$									

$$\begin{aligned}x_s &= 11,4 & I_p = I_x + I_y &= 1.370.692 \\y_s &= 36,4\end{aligned}$$

Schwerpunktlage von Flächen (Winkel im Bogenmaß)

Definition

$$x_s = \frac{\int x dA}{\int_A dA} \quad y_s = \frac{\int y dA}{\int_A dA}$$

$A = \text{Fläche}$

Halbkreis

$$A = \frac{1}{2} \pi R^2$$

Rechteck

$$A = bh$$

Viertelkreis

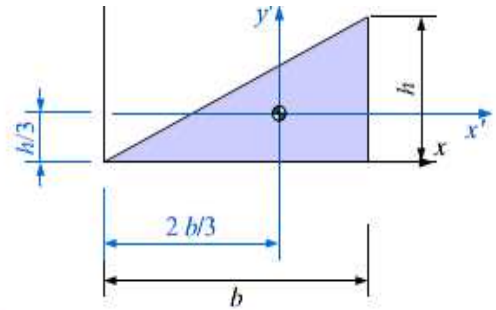
$$A = \frac{1}{4} \pi R^2$$

rechtwinkliges Dreieck

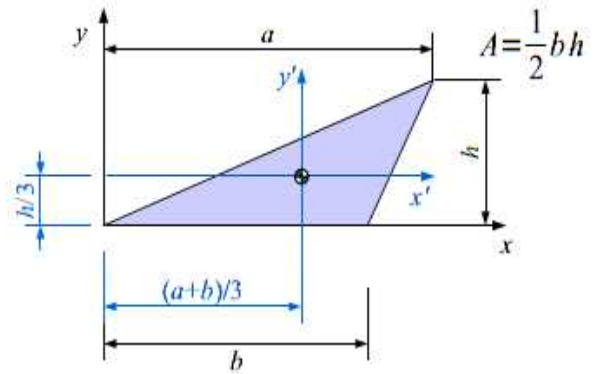
$$A = \frac{1}{2} bh$$

Kreisektor

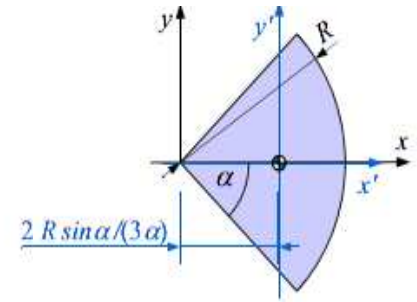
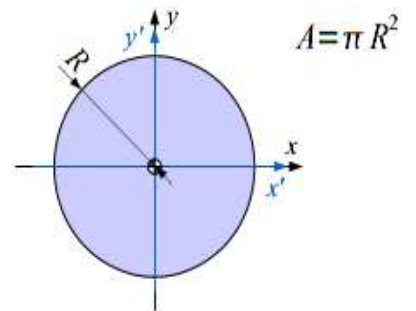
$$A = \alpha R^2$$



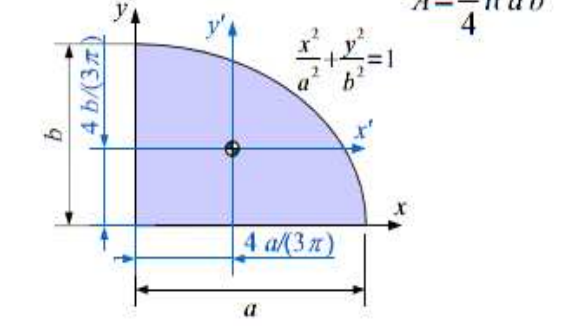
Dreieck



Kreis



Viertelellipse



Potenzfunktion

