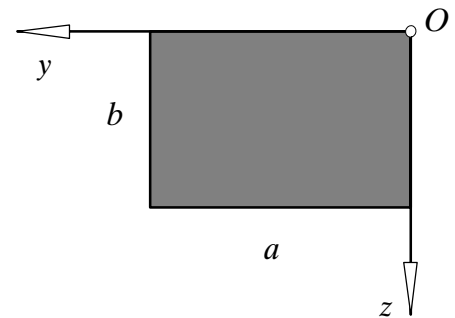


12 Technische Biegelehre

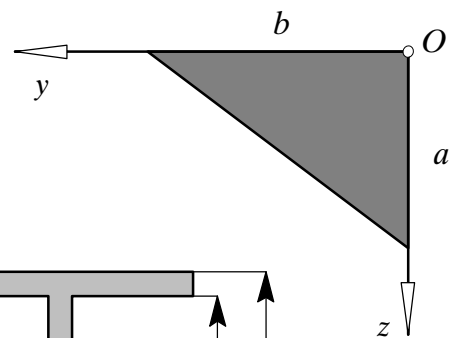
Aufgabe 1

Bestimmen Sie die Flächenträgheitsmomente eines Rechtecks bezüglich des gegebenen Koordinatensystems sowohl mit Hilfe der integralen Definitionsgleichungen als auch mit Hilfe des Satzes von Huygens–Steiner.



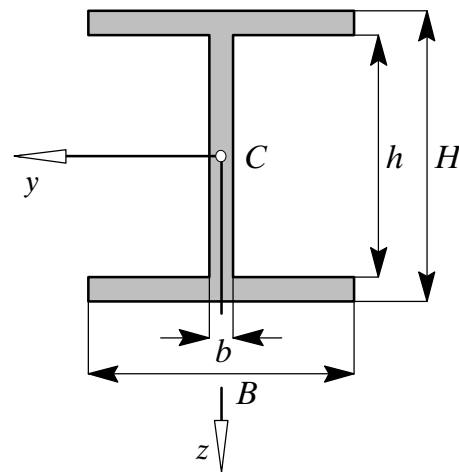
Aufgabe 2

Bestimmen Sie die Flächenträgheitsmomente eines Dreiecks bezüglich des gegebenen Koordinatensystems durch Integration.



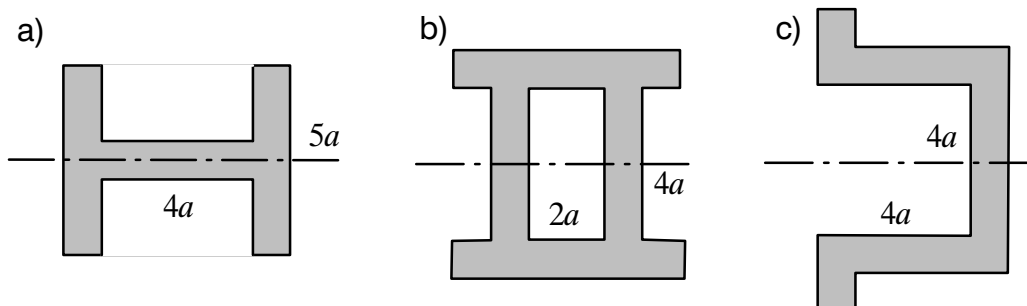
Aufgabe 3

Wie groß sind die Flächenträgheitsmomente eines I-Trägers mit $B = 100 \text{ mm}$, $b = 5 \text{ mm}$, $H = 96 \text{ mm}$, $h = 80 \text{ mm}$.



Aufgabe 4

Für folgende Profile mit der Wandstärke a sollen die Flächenträgheitsmomente bezüglich der eingezeichneten Achse auf der Grundlage der Formel $I = bh^3/12$ für Rechteckquerschnitte berechnet werden. Geben Sie dazu jeweils geeignete Zerlegungen in Teilflächen an, so dass die Verwendung Steiner'scher Anteile vermieden wird.

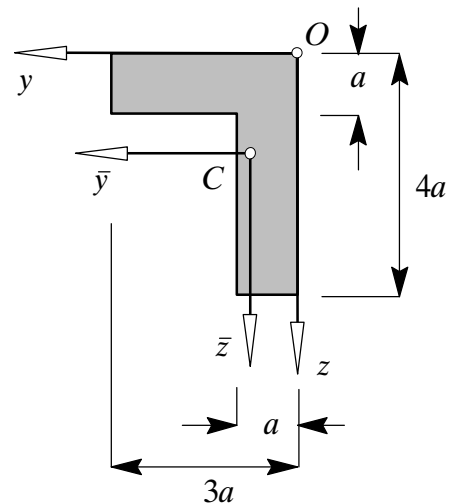




Aufgabe 5

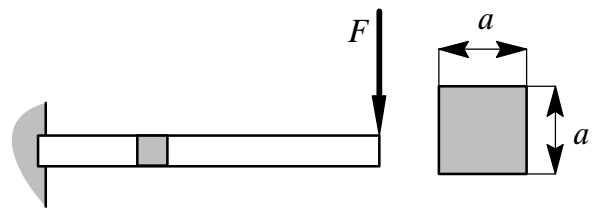
Für nebenstehendes L-Profil sind die Flächenträgheitsmomente für unterschiedliche Bezugspunkte zu bestimmen:

- Ermitteln Sie I_y , I_z und I_{yz} bezüglich O .
- Wo liegt der Gesamtflächenmittelpunkt C ? Berechnen Sie die Flächenträgheitsmomente \bar{I}_y , \bar{I}_z und \bar{I}_{yz} bezüglich dieses Punktes.
- Bestimmen Sie die Hauptachsen und die Hauptträgheitsmomente bezüglich C .



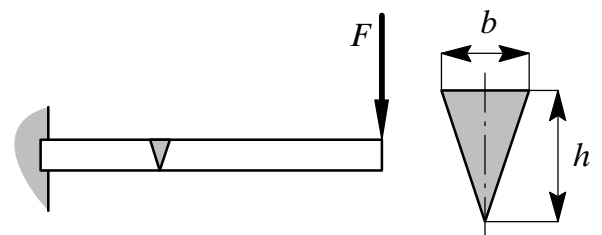
Aufgabe 6

Ein Balken (Länge $L = 1$ m) mit quadratischem Querschnitt (Kantenlänge $a = 20$ mm) wird durch eine Einzelkraft $F = 100$ N belastet. Skizzieren Sie die Spannungsverläufe für Querschnitte an den Stellen $x = 0$, $L/4$, $L/2$ und $3L/4$.



Aufgabe 7

Ein Kragbalken (Länge $L = 1$ m) mit Dreiecksquerschnitt (Breite $b = 20$ mm, Höhe $h = 30$ mm) wird durch eine Einzelkraft $F = 100$ N belastet. An welcher Stelle tritt die betragsmäßig größte Spannung auf und wie groß ist sie?

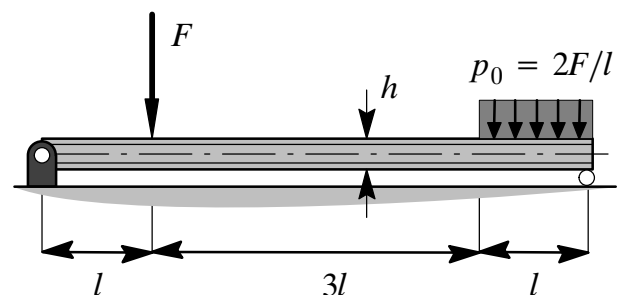


Aufgabe 8

Für einen einfach gelagerten Balken (Trägheitsmoment I_y , Höhe h) ergibt sich der Biegemomentenverlauf

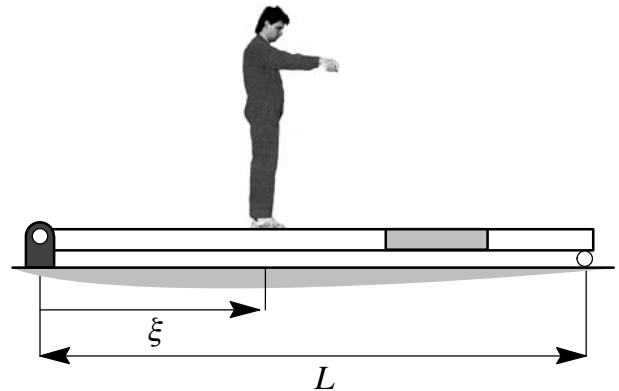
$$M(x) = Fx - F \langle x - l \rangle^1 - \frac{F}{l} \langle x - 4l \rangle^2.$$

An welcher Stelle befindet sich der kritische Querschnitt? Wie groß ist die maximale Biegespannung?



Aufgabe 9

Ein Arbeiter (Masse $m = 80 \text{ kg}$) balanciert über eine Holzbohle mit Rechteckquerschnitt (Länge $L = 4 \text{ m}$, Breite $b = 25 \text{ cm}$, Höhe $h = 5 \text{ cm}$). Bestimmen Sie in Abhängigkeit seiner Position $0 \leq \xi \leq L$ den Ort und Betrag der größten Biegespannung. Wo ist seine kritische Position?



Aufgabe 10

Ein Balken (Länge $L = 1 \text{ m}$) besteht aus zwei miteinander verleimten Holzschichten mit jeweils quadratischem Querschnitt (Kantenlänge $a = 20 \text{ mm}$). Dieser wird durch eine Einzelkraft F belastet. Wie groß darf diese Kraft höchstens sein, wenn die in der Leimschicht maximal zulässige Schubspannung $\tau_{zul} = 5 \text{ MPa}$ beträgt?

