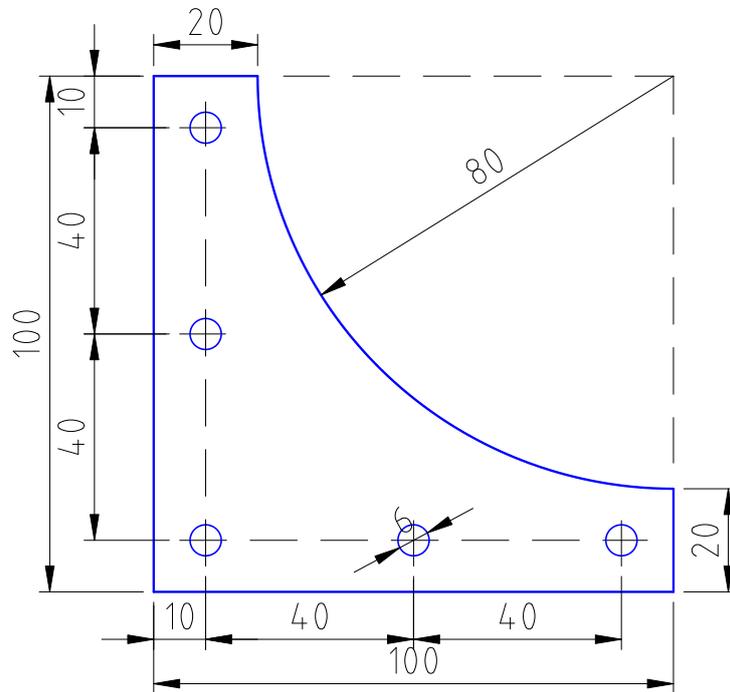


Übungen zur Vorlesung Physik für Ingenieure I  
 Prof. Dr. K. Roßnagel, WS 2018/19  
 Blatt 13 – zu bearbeiten bis April 2019



Bestimmen Sie Schwerpunkt und Trägheitsmoment des Werkstücks von Übungsblatt 1. Der Schwerpunkt ist das normierte erste Moment der Masseverteilung  $\rho(\vec{r})$

$$\vec{S} = \frac{1}{M} \int_V d^3 \vec{r} \rho(\vec{r}) \vec{r}.$$

Das Trägheitsmoment eines Körpers ist das zentrale zweite Moment der Masseverteilung um die Drehachse (hier  $z$ -Achse):

$$\Theta = \int_V d^3 \vec{r} \rho(\vec{r}) (x^2 + y^2).$$

Bestimmen Sie das Trägheitsmoment des Werkstücks bezüglich der Drehachse senkrecht zum Blech und durch den Mittelpunkt der viertelkreisförmigen Ausfräsung.

Es ist deutlich einfacher, einen Teil des Integrals in Polarkoordinaten zu rechnen. Andernfalls bekommt man komplizierte Wurzelausdrücke, die aber mit Hilfe von guten Integraltabellen zu lösen sind.

Der Beitrag der Löcher soll auf drei verschiedenen Wegen berücksichtigt werden.

1. Die Löcher werden nur über die Gesamtmasse berücksichtigt.
2. Die Löcher werden als Punktmassen berücksichtigt.
3. Das Trägheitsmoment der Löcher wird exakt berechnet und abgezogen.

Wie groß ist das Trägheitsmoment bei Drehung um den Schwerpunkt? Nutzen Sie den Satz von Steiner.