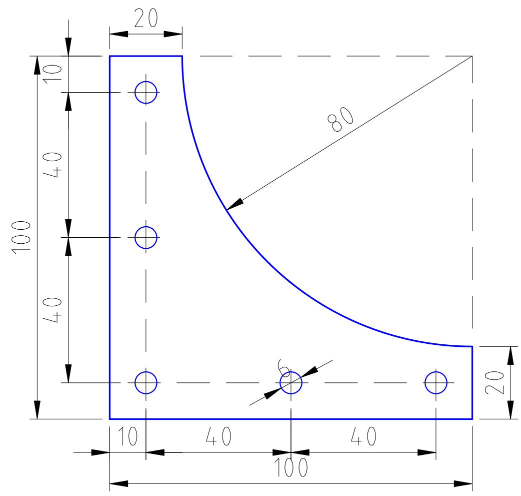
Übungen zur Vorlesung Physik für Ingenieure I
Prof. Dr. K. Roßnagel, WS 2018/19
Blatt 1 – zu bearbeiten bis zum 30.10.2018

1. Ein Golfball werde abgeschlagen mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 120\,\mathrm{km/h}$ Richtung Grün, welches $w = 125\,\mathrm{m}$ entfernt sei. Die Weite w des Fluges ergibt sich aus der Formel
$$w = \frac{2v_0^2}{g}\sin\alpha\cos\alpha$$
mit dem Abschlagswinkel α, unter Vernachlässigung von Reibung, und wenn das Grün auf geicher Höhe liegt wie der Abschlag. Unter welchem Winkel α muss abgeschlagen werden, um das Grün zu treffen?

   Hinweis: Benutzen Sie die Additionstheoreme der trigonometrischen Funktionen.

2. Aus einem Stahlblech von 1 cm Dicke wurde nach dieser Zeichnung ein Werkstück ausgefräst. Die Dichte von Stahl ist $\varrho = 7,86\,\mathrm{g/cm^3}$. Die Bemaßung ist in Millimetern. Bestimmen Sie durch Integration die Masse dieses Werkstückes. Vernachlässigen Sie zunächst die Bohrungen. Die Masse ergibt sich aus dem Integral der Masseverteilung $\varrho(\vec{r})$:
$$m = \int_V \varrho(\vec{r})\,\mathrm{d}^3V.$$



   Bei Aufgaben dieser Art besteht die Schwierigkeit in der Bestimmung der Integrationsgrenzen. In kartesischen Koordinaten ergibt sich zum Beispiel
$$m = \int_0^{100\,\mathrm{mm}} \mathrm{d}x \int_0^{y_1(x)} \mathrm{d}y \int_0^{10\,\mathrm{mm}} \mathrm{d}z\,\varrho.$$
   Die Integrale über y und z sind trivial, da der Integrand nicht von diesen Variablen abhängt. Es bleibt
$$m = 10\,\mathrm{mm} \times \varrho \int_0^{100\,\mathrm{mm}} \mathrm{d}x\,y_1(x),$$
   wobei $y_1(x)$ die obere Kontur des Werkstücks nachzeichnet.

   Es gibt aber andere Möglichkeiten, dieses Volumenintegral zu formulieren. Am einfachsten ist vielleicht die Superposition von zwei Integralen, wobei eins davon in Polarkoordinaten gerechnet wird.

3. Leiten Sie folgende Funktionen ab:
$$\begin{aligned} a(x) &= \frac{1}{\sqrt[5]{(2+3x)^2}}, & b(p) &= 3p^2\ln p, \\ c(\varphi) &= \tan\varphi, & d(t) &= \exp\left(-t^2\right). \end{aligned}$$