

Physik I und Einführung in die theoretische Physik I

Übungsaufgaben

Manuel Hohmann

22. Juni 2011

1. Elastizität

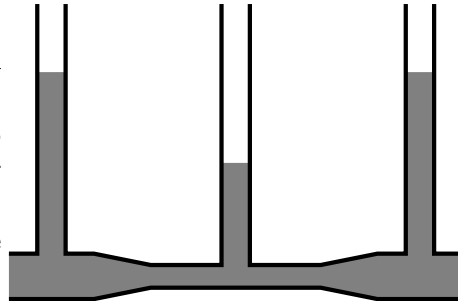
An einen Stahldraht der Länge $l = 5\text{m}$ mit Durchmesser $d = 0.25\text{mm}$ wird ein Gewicht von 1kg gehängt. Um welche Länge dehnt sich der Draht? Der Elastizitätsmodul von Stahl beträgt $E = 200\text{kN/mm}^2$.

2. Würstchen

Warum platzen Würstchen der Länge nach und nicht quer?

3. Bernoulli-Effekt

Ein Rohr mit Innendurchmesser $d_1 = 2\text{cm}$ wird von einer Flüssigkeit durchströmt. Der Volumenstrom beträgt $I = 2\text{l/s}$. In der Mitte hat das Rohr eine Verengung mit Innendurchmesser $d_2 = 1\text{cm}$. Wie hoch ist die Höhendifferenz zwischen der Wassersäulen in der verengten Mitte des Rohres und an den unverengten Außen-



4. Trägheitstensor

(a) Berechnen Sie den Trägheitstensor

$$I_{ij} = \int (\vec{r}^2 \delta_{ij} - r_i r_j) dm$$

eines Quaders der Kantenlängen a, b, c , dessen Schwerpunkt mit dem Ursprung des Koordinatensystems zusammenfällt.

- (b) Nutzen Sie den Satz von Steiner, um den Trägheitstensor $I_{ij}(\vec{r}_0)$ des Quaders bezüglich des Punktes $\vec{r}_0 = (x, 0, 0)$ zu bestimmen.
- (c) Bestimmen Sie die Hauptträgheitsachsen bezüglich $\vec{r}_0$ und die zugehörigen Trägheitsmomente, indem Sie die Eigenvektoren und die zugehörigen Eigenwerte von $I_{ij}(\vec{r}_0)$ bestimmen.