

Übungsblatt 3

1 Dichte von Festkörpern

Überprüfen Sie für die Elemente $Li, H_2O, Si, Fe, Hg, Au, U$ wie gut die in der Vorlesung gemachte Näherung

$$\rho \sim \frac{A}{18} \text{g cm}^{-3}$$

ist, wobei A die Massenzahl bzw. Nukleonenzahl des jeweiligen Elements darstellt.

2 Integrale mittels Dimensionsanalyse

Betrachten Sie das Integral

$$I(\alpha) = \int_{-\infty}^{\infty} dx e^{-\alpha x^2}$$

wobei die Dimension der Variable x durch $[x] = L$ gegeben ist. Was können Sie per Dimensionsanalyse über die Funktion $I(\alpha)$ sagen?

3 Schwarzkörperstrahlung

Ein Körper strahlt bei einer Temperatur T ($[T] = \Theta$) eine bestimmte Energiemenge ab. Bestimmen Sie mittels Dimensionsanalyse die Abhängigkeit des Energieflusses F_E von der Temperatur, also $F_E(T)$. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Was ist die Dimension von F_E ?
2. Welche Größen spielen neben T und F_E noch eine Rolle? Bedenken Sie dabei, dass es sich um ein Problem handelt, bei dem Strahlung, Wärme und Quantenmechanik eine Rolle spielen, d.h welche Naturkonstanten müssen berücksichtigt werden?
3. Bilden Sie aus allen Größen eine einzige dimensionslose Gruppe und bestimmen Sie so $F_E(T)$.
4. Welches bekannte Naturgesetz haben Sie wiederentdeckt?