

Physik 1: Mechanik und Thermodynamik

Humboldt-Universität zu Berlin, Wintersemester 2014/15,
Dr. M. zur Nedden / Prof. Dr. S. Kowarik (VL),
Dr. A. Nikiforov, L. Pithan, M. Kerber und G. Hoffmann (UE)

Übungsblatt 1

Ausgabe: Do, 16. Oktober 2014 in der Vorlesung oder online

Rückgabe: Do, 23. Oktober 2014 nach der Vorlesung

Aufgabe 1: Dichtebetrachtung (20 %)

Der Kern eines Eisenatoms hat einen Radius von $r = 5.4 \text{ fm}$ und eine Masse von $m = 9.3 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

1. Wie groß ist die Dichte des Kernes in kg/m^3 ?
2. Die Erde hat eine Masse von $M = 5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Wenn die Erde die gleiche Dichte hätte, wie groß wäre dann ihr Radius?

Aufgabe 2: Abschätzen von Größenordnungen (30 %)

Eine binäre Ziffer, d.h. eine Ziffer die nur die Werte 0 oder 1 annehmen kann, wird als *Bit* bezeichnet, eine Abfolge von 8 Bit ist ein *Byte*. Für die Darstellung eines Buchstabens wird üblicherweise ein Byte verwendet.

1. Eine Festplatte eines Computers habe 100 GigaByte. Wieviele Bits können auf dieser gespeichert werden?
2. Eine DIN-A4-Textseite enthält im Durchschnitt etwa 2000 Zeichen. Wieviele DIN-A4 Seiten könnten auf dieser Festplatte gespeichert werden? Beachten Sie bei Ihrer Abschätzung auch die Groß- und Kleinschreibung sowie die Sonderzeichen.

Aufgabe 3: Dimensionsbetrachtung (20 %)

Ein Gegenstand sei an einer Schnur befestigt und werde auf einer Kreisbahn bewegt. Die Kraft, die von der Schnur auf den Gegenstand ausgeübt wird, hängt von der Masse m des Gegenstandes, von dessen Geschwindigkeit v und vom Radius R der Kreisbahn ab. Welche Kombination dieser Variablen ergibt die Richtige Dimension für die Kraft F ?

Hinweis: Die Einheit der Kraft ist das Newton: $1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$

Aufgabe 4: Experiment (30 %)

Die Schwingungsdauer T eines einfachen Pendels hängt von seiner Länge l und der Erdbeschleunigung g ab. Durch Dimensionsbetrachtungen kommt der Ansatz

$$T = C \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$$

in Frage. Die Erdbeschleunigung beträgt $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

1. Bauen Sie das Experiment auf und messen Sie die Schwingungsdauer T für mindestens fünf verschiedene Längen des Pendels. Beachten Sie, daß die Länge nicht zu kurz sein sollte (d.h. $L > 0.5 \text{ m}$). Tragen Sie die Länge L (auf der \hat{x} -Achse) gegen die gemessene Schwingungsdauer T (auf der \hat{y} -Achse) auf.
2. Bestimmen Sie die Konstante C aus Ihrem Experiment. Verwenden Sie dazu alle Messungen und bilden Sie den Mittelwert \bar{x} sowie die Standardabweichung σ und die Unsicherheit des Mittelwertes σ_m .