

# 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  $\text{kg/m}^3$ ?
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  $\sigma$  und die Unsicherheit des Mittelwertes  $\sigma_m$ .