

# Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2006/07

1. Übung (Blatt 1)

24.10.-30.10.2006

## 1. Aufgabe: *Physikalische Größen - gesetzliche Größen und Einheiten*

- Welche sind die gesetzlichen SI-Basisgrößen? Geben Sie in Tabellenform die Größen, sowie Name und Zeichen der Einheit an.
- Geben Sie für die folgenden SI-Vorsätze für Einheiten: „Peta, Exa, Atto, Milli, Mega, Nano, Dekka, Hekto, Femto, Zenti, Giga, Piko, Kilo, Mikro, Dezi und Tera“ die Symbole und die Schreibweise als Zehnerpotenz an! Ordnen Sie die Vorsätze der Größe nach!
- Welche physikalischen Größen kennen Sie? Geben Sie für einige Name, Formelzeichen und zugehörige gesetzliche sowie nichtgesetzliche Einheiten an.  
Zusatzfrage: Welche Größen sind skalar, welche vektoriell?

Hinweis: Hervorragende Informationen zur Metrologie (was ist das?) finden Sie auf den Web-Seiten der PTB Braunschweig: <http://www.ptb.de>

## **Problemlösestrategien**

Beim Lösen von Problemen (z.B. Übungsaufgaben) sollten Sie unbedingt folgende Schritte einhalten. Besonders die ersten beiden dürfen nicht ausgelassen werden:

- Problem strukturieren (z.B. Skizzen anfertigen, Ideen sammeln und notieren)
- Beschreibungsgrößen sinnvoll wählen und Ansatz bzw. Graphiken erstellen
- Berechnungen (und/oder graphische Lösung) sauber durchführen
- Ergebnis diskutieren (vor allem Grenzfälle betrachten)

## 2. Aufgabe: *Fahrzeugstrom und Stau*

Warum kommt es bei einem Fahrzeugstrom von etwa 3000 Fahrzeugen/Stunde auf der Autobahn zum „Stau aufgrund erhöhten Verkehrsaufkommens“?

Anleitung zur Lösung:

- Ermitteln Sie einen mathematischen Ausdruck für den Fahrzeugstrom  $N$  (Anzahl der Fahrzeuge pro Zeitintervall) in Abhängigkeit vom Betrag  $v$  der Geschwindigkeit.
- Man überlege sich, aus welchen Beiträgen sich der Mindestabstand  $A$  zweier Fahrzeuge zusammensetzen sollte.
- Ermitteln Sie einen mathematischen Ausdruck für diesen Mindestabstand  $A$  in Abhängigkeit vom Betrag  $v$  der Geschwindigkeit.
- Diskutieren Sie den qualitativen Verlauf der Größen  $N(v)$  und  $A(v)$  in Abhängigkeit vom Betrag  $v$  der Geschwindigkeit.

Zusätzliche Fragen:

Für welchen Betrag  $v$  der Geschwindigkeit hat  $N(v)$  einen Extremwert?

Wie groß ist  $N$  bei diesem Geschwindigkeitsbetrag?

Wie groß ist  $A$  bei diesem Geschwindigkeitsbetrag?

Für die quantitativen Berechnungen nehme man für die auftretenden Größen plausible Werte an.

# Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2006/07

1. Übung (Blatt 2)

24.10.-30.10.2006

## **3. Aufgabe:** *Kleine Designschwächen*

Bei völliger Windstille herrscht ein konstanter Dauerregen. Der Besitzer eines Oldtimers will mit seinem Wagen vom Ort A zum Ort B fahren. Leider hat der Wagen zwei Mängel: Im waagrechten Dach ist ein großes Loch und die normalerweise senkrecht stehende Windschutzscheibe fehlt. Durch beide Öffnungen kann nun Wasser eindringen.

Wie hängt die während der Fahrt eingedrungene Wassermenge vom konstanten Tempo, mit dem gefahren wird, ab?

## **4. Aufgabe:** *Einheiten / Dimensionsanalyse*

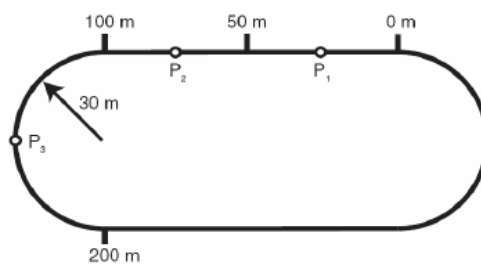
Gegeben ist folgende Formel für den Betrag der Kraft des Luftwiderstandes in Abhängigkeit vom Querschnitt  $A$ , vom Betrag der Geschwindigkeit  $v$  und von der Dichte  $\rho$  der Luft:

$$F_{\text{Luftwid.}} = 0,15 \cdot A^p \rho^q v^r$$

Leider sind die Exponenten nicht zu erkennen. Bestimmen Sie trotzdem den Betrag der Geschwindigkeit für ein Auto der Masse 1,0 t, so dass Luftwiderstand und Gewichtskraft gleiche Beträge haben. Die Querschnittsfläche  $A$  des Wagens sei  $2,5 \text{ m}^2$  und die Dichte  $\rho$  der Luft  $1,29 \text{ kg/m}^3$ .

## **5. Aufgabe:** *Eislaufstadion*

Ein Läufer legt aus dem Stand startend die Strecke von 200 m im unten abgebildeten Stadion zurück. Es soll angenommen werden, dass der Läufer zwischen 0 m und 50 m mit konstanter Beschleunigung schneller wird, bis er eine Geschwindigkeit von  $10 \text{ m/s}$  erreicht. Von da an soll sich der Betrag seiner Geschwindigkeit nicht mehr ändern. Wie groß sind die Beträge der Beschleunigungen in den Punkten  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_3$  und in welche Richtung zeigen sie?



## **6. Aufgabe:** *Mann im Aufzug*

Ein Mann steht in einem Aufzug auf einer Waage. Sie zeigt bei stehendem Aufzug  $70 \text{ kg}$  an. (Fallbeschleunigung  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

- Plötzlich setzt sich der Fahrstuhl mit konstanter Beschleunigung in Bewegung. Daraufhin zeigt die Waage  $80 \text{ kg}$  an. In welche Richtung fährt der Fahrstuhl? Mit welcher Beschleunigung bewegt er sich?
- Was zeigt die Waage an, wenn der Fahrstuhl sich mit einer Beschleunigung von  $1 \text{ m/s}^2$  nach unten bewegt?

Zusatzfrage: Ist die von einer Waage angezeigte Messgröße eigentlich sinnvoll?