

Übungsblatt 1  
Vorbesprechung am 12.11.2020

### Aufgabe 1: Umrechnung von Einheiten

- Wie viele m/s sind 50 km/h ?
- Wie viele Sekunden hat ein Tag?
- Wie groß ist der Unterschied zwischen einem Jahr und  $\pi \cdot 10^7$  s ?
- Wie viele km sind  $10^8$  cm ?
- Wie viele  $\text{km}^2$  sind  $10^8$   $\text{cm}^2$  ?

### Aufgabe 2: Erforderliche mathematische Vorkenntnisse

Um Ihnen den Einstieg in die Physik I zu erleichtern, formulieren wir im Folgenden die wichtigsten mathematischen Voraussetzungen, die Sie von Anfang an, *ohne Hilfsmittel*, beherrschen müssen. Arbeiten Sie die genannten Beispiele durch. Auf diese Weise sehen Sie leicht, an welchen Stellen Sie Ihre mathematischen Grundkenntnisse auffrischen bzw. ergänzen müssen.

- Arbeiten mit Potenzen: Können Sie  $10^7/10^{-3}$  vereinfachen?
- Nullstellen von quadratischen Polynomen: Wie lauten die Nullstellen der Funktion

$$f(x) = -3x^2 + 21x + 24 \quad ?$$

- Lineare Gleichungssysteme: Können Sie das lineare Gleichungssystem

$$4x_1 - 2x_2 = 5$$

$$3x_1 + 2x_2 = 9$$

lösen?

- Trigonometrie: Können Sie die Definition des Sinus bzw. des Kosinus anhand eines rechtwinkligen Dreiecks angeben?
- Verhalten von elementaren Funktionen und deren Umkehrfunktionen: Können Sie die Funktion

$$f(x) = -2 \sin(3\pi x) + \frac{1}{2}$$

skizzieren? Wie verhält sich die Funktion

$$f(x) = ae^{bx}$$

für verschiedene positive und negative Werte der Parameter  $a$  und  $b$ ? Können Sie bei gegebenem Graph für die Funktion  $f(x) = \exp(x)$  den Graph für die Funktion  $f^{-1}(x) = \ln(x)$  konstruieren?

- Umgang mit elementaren Funktionen und deren Umkehrfunktionen:

$$e^a e^b = ?$$

$$\ln(a) - \ln(b) = ?$$

$$\cos(a + b) = ?$$

- Ableitung von Funktionen: Können Sie die zweite Ableitung der Funktion

$$f(x) = x e^{ax} - \frac{5}{x^5}$$

berechnen, wobei  $a$  ein Parameter ist? Wie lautet die erste Ableitung von  $\ln(x)$ ?

- Integration: Können Sie für die Funktion

$$f(x) = \frac{5}{\sqrt{x}} - 3 \cos(x/3)$$

eine Stammfunktion angeben? Was genau unterscheidet bestimmte von unbestimmten Integralen?

- Vektoren: Sind die Vektoren

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -9 \end{pmatrix}$$

und

$$\vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 42 \\ 1/3 \end{pmatrix}$$

gegeben, können Sie deren Länge, deren Summe und deren Skalarprodukt berechnen? Was können Sie über den Winkel aussagen, der von den Vektoren  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$  eingeschlossen wird?