

Übungen zu Experimentalphysik I für Biologen

Blatt 1

Aufgabe 1:

Formen Sie folgende Gleichungen nach s , U bzw. A um: $t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{g}}$, $r = \frac{U}{2\pi}$, $r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$.

Um welche Formeln handelt es sich? Welche Größen stellen die einzelnen Variablen dar?

Aufgabe 2:

Bestimmen Sie die Ableitung von: $f(x) = \frac{1}{2}$, $f(x) = \frac{1}{3}x + 1$, $f(x) = x^3 + \frac{1}{4}x - 1$

Bilden Sie die Stammfunktion von: $f(x) = 0$, $f(x) = \frac{1}{2}$, $f(x) = x$.

Aufgabe 3:

- IBM-Forscher können mit Hilfe eines Rastertunnelmikroskops einen Buchstaben auf einer Fläche von 1 nm^2 schreiben. Kann man damit den Inhalt eines Romans mit 500 Seiten und 2000 Buchstaben pro Seite auf die Spitze einer Stecknadel (ca. $2 \mu\text{m}^2$) schreiben? Wie dick ist eine Seite des Romans, wenn er 5 cm dick ist?
- Der Bodensee hat ein Volumen von 48 km^3 . Nehmen wir an, er wäre leer. Wie viele 0.33l-Dosen brauchen Sie mindestens um ihn wieder aufzufüllen?

Aufgabe 4:

- Berechnen Sie folgende Vektoren:
 $\vec{d} = \vec{x} - \vec{y} + \vec{z}$ mit $\vec{x} = (2, 0)$ und $\vec{y} = (-1, -1)$ und $\vec{z} = (-2, 1)$ (graphisch mit Koordinatensystem),
 $\vec{e} = \vec{x}^2 \cdot \vec{y} + \vec{y}^2 \cdot \vec{x}$ mit $\vec{x} = (1, 2)$ und $\vec{y} = (-3, 2)$ (rechnerisch),
 $\vec{f} = (\vec{x} \cdot \vec{y}) \cdot \vec{z} + \vec{z}^2 \cdot (\vec{x} - \vec{y})$ mit $\vec{x} = (2, 1, 1)$ und $\vec{y} = (-1, 1, 2)$ und $\vec{z} = (2, -1, 1)$ (rechnerisch),
- Sie kennen einen Winkel und eine Seite eines rechtwinkligen Dreiecks. Reicht das aus um die beiden anderen Seiten des Dreiecks zu berechnen? Begründen Sie!

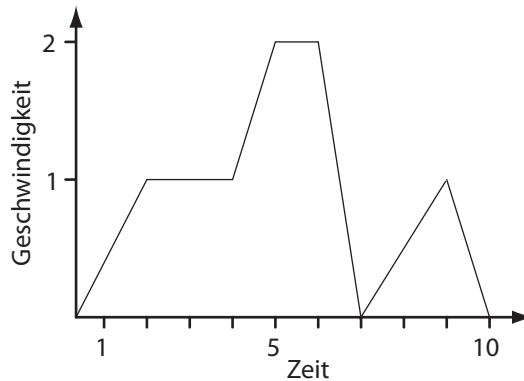
Aufgabe 5:

Welche Kurve erhalten Sie, wenn Sie die Gerade $f(x) = a \cdot x^2$ doppelt logarithmisch auftragen?

- eine Gerade mit Steigung 0 und Achsenabschnitt $\log(2)$
- eine Gerade mit Steigung 2 und Achsenabschnitt $\log(a)$
- eine Parabel mit Achsenabschnitt a
- eine Parabel mit Achsenabschnitt $\log(2)$

Aufgabe 6:

Rechts ist das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm eines sich in einer Dimension bewegenden Körpers abgebildet. Fertigen Sie ein Ort-Zeit- und ein Beschleunigungs-Zeit-Diagramm an! Wie verlaufen die Kurven zwischen den Zeitpunkten 1 bis 10?



Aufgabe 7:

Berechnen Sie aus den beiden untenstehenden Vektoren der Geschwindigkeit die zugehörigen Beschleunigungs- und Ortsvektoren. Welche Bewegungsformen werden hier beschrieben?

- $v(t) = (v_0 \sin(\alpha), v_0 \cos(\alpha) - gt)$
- $v(t) = r\omega(-\sin(\omega t), \cos(\omega t))$

Aufgabe 8:

Sie wollen den Wert der Fallbeschleunigung ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) nachprüfen. Dazu stellen Sie zusammen mit einigen KommilitonInnen von der Aussichtsplattform der Mensa aus Fallversuche an. Für die Fallhöhe von 20 m messen Sie die Fallzeiten t für verschiedene Gegenstände und erhalten folgende Werte: 2,0 s, 2,03 s, 1,89 s, 2,04 s, 1,93 s und 2,02 s.

- Welchen Mittelwert für g erhalten Sie damit?
- Welcher Fehler für g ergibt sich aus der Variation der erhaltenen Messwerte? (Versuchen Sie z.B. die entsprechenden Funktionen Ihres Taschenrechners für Mittelwert und Standardabweichung zu verstehen. Hinweis: Versuchsanleitungen zum physikalischen Anfängerpraktikum, Mechanik und Wärmelehre)

Aufgabe 9:

Rechnen Sie die folgenden Größen in die gefragten Einheiten um:

- 100 km/h \rightarrow ??? m/s
- 365 Tage \rightarrow ??? s
- 1135 g \rightarrow ??? t
- 2,5 m³ \rightarrow ??? μ l
- 5 cm² \rightarrow ??? m²