



**Übungen zu Experimentalphysik I für Biologen
Blatt 1, Besprechung am 27.10.2011**

Aufgabe 1:

Formen Sie folgende Gleichungen nach t bzw. nach r um:

$$a = v/t; s = \frac{1}{2} g t^2; V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Um welche Formeln, Variablen und Konstanten handelt es sich hier?

Aufgabe 2:

Bestimmen Sie die Ableitung von: $f(x) = 2$; $f(x) = 3x+5$; $f(x) = 5x^2-x+2$

Bilden Sie die Stammfunktion von: $f(x) = 0$; $f(x) = 1$; $f(x) = 2x$

Aufgabe 3:

- Schätzen Sie die Dicke einer Seite eines ihrer Lehrbücher ab!
- IBM-Forscher können mit Hilfe eines Rastertunnelmikroskops einen Buchstaben auf der Fläche 1 nm^2 schreiben. Kann man damit den Inhalt eines Brockhaus (17000 Seiten, ca. 3000 Buchstaben pro Seite) auf die Spitze einer Stecknadel (ca. $2 \text{ }\mu\text{m}^2$) schreiben?
- Ein Liter Öl wird auf den Bodensee gegossen und breitet sich dort gleichmäßig aus. Wie dick wird die Schicht dann sein?

Aufgabe 4:

- Wie rechnet man mit Vektoren? Berechnen Sie die Vektoren
 $\mathbf{d} = \mathbf{x} + \mathbf{y} - \mathbf{z}$ mit $\mathbf{x} = (1,1)$ und $\mathbf{y} = (-2,-2)$ und $\mathbf{z} = (0,-2)$ (Zeichnerisch)
 $\mathbf{e} = \mathbf{x}^2 \mathbf{y} - \mathbf{y}^2 \mathbf{x}$ mit $\mathbf{x} = (2,1)$ und $\mathbf{y} = (3,-2)$ (Rechnerisch)
 $\mathbf{f} = (\mathbf{x}\mathbf{y})\mathbf{z} + \mathbf{z}^2(\mathbf{x}-\mathbf{y})$ mit $\mathbf{x} = (1,0,1)$ und $\mathbf{y} = (2,-1,1)$ und $\mathbf{z} = (-1,3,-1)$ (Rechnerisch)
- Wie ermittelt man in einem rechtwinkligen Dreieck die Seitenlängen wenn man einen Winkel und die Hypotenuse kennt? Bestimmen Sie die Seiten a und b eines rechtwinkligen Dreiecks, wenn die Hypotenuse $c = 10 \text{ cm}$ und der Winkel zwischen b und c gleich 20° ist.

Aufgabe 5 (Multiple Choice):

Welche Kurve erhalten Sie, wenn Sie eine Gerade $f(x) = ax$ doppelt logarithmisch auftragen?

- Eine Gerade mit Steigung a
- Eine Gerade mit Steigung 1
- Eine Gerade mit Steigung 0
- Eine Gerade mit Steigung -1
- keine Gerade

Inhalt Vorlesung

Mechanik (Oktober bis Mitte November)

Erkenntnisprozeß , Basiseinheiten, Abschätzungen, Kinematik des Massenpunktes, Newtonsche Gesetze, Kräfte, Energieerhaltung, Arbeit, Leistung, Äquipotentialflächen
Impulserhaltung, Massenschwerpunkt, Drehimpulserhaltung, Rotationsenergie
Trägheitsmoment, Drehimpuls starrer Körper, Quantisierung des Drehimpulses
Grundbausteine der Materie

Physik der Flüssigkeiten (Ende November)

Druck, Schweredruck, Auftrieb, Strömende Flüssigkeiten, Bernoullieffekt,
Oberflächenspannung, Benetzung

Schwingungen und Wellen (Dezember)

Freie Schwingungen, Erzwungene Schwingung, Resonanz, Überlagerung von Schwingungen
Fortschreitende Wellen, Energie einer Welle, Reflexion von Wellen, Interferenz, stehende
Wellen

Optik (Januar/Februar)

Geometrische Optik, Reflexion, Brechung, Dispersion, Totalreflexion, Linsengesetz
Optische Instrumente, Abbildungsfehler, Beugung, Interferenz, Kohärenz, Polarisation
Streuung, Photonen, Welle-Teilchen-Dualismus, Laser, CD/DVD, Moderne Methoden der
Mirkoskopie, Optische Bauelemente, Nanostrukturierung

Elektrodynamik (5-6 Wochen SS, April/Mai)

Ladung und elektrisches Feld, Spannung, Kapazität, Elektrischer Strom, Elektrische Arbeit
und Leistung, Schaltkreise, Mechanismen elektrischer Leitung, Gleichspannungserzeugung
Magnetismus, Kraftwirkung magnetischer Felder, Induktion, Wechselspannung,
Transformator, Schwingkreis