

Planungsblatt Physik für die 4C

Woche 2 (von 12.09 bis 16.09)

Hausaufgaben ¹

Bis Freitag 16.09:

Lerne die Notizen von Montag. Vergiss die Größen und Einheiten nicht! Siehe auch nächste Seite.

Bis Mittwoch 21.09:

Lerne die Notizen von Woche 2. Lies und lerne auch den Text hier unten über Widerstand.

Kernbegriffe dieser Woche:

Einheiten, Stromstärke, Potenzen von Zehn, Widerstand, Ohm

Ungefähre Wochenplanung

Schulübungen.

- (a) **Mittwoch** (1.Std): (i) HÜ-Bespr. und evt. mSWH, (ii) Wiederholung einiger Größen und Einheiten aus dem letzten Jahr (siehe auch Tabelle nächster Seite), (iii) eine neue Kraft: Lorentzkraft = die Kraft, die ein magnetisches Feld auf eine sich bewegende Ladung ausübt – dazu dann Ladung und Zehnerpotenzen. Jetzt wissen wir, welche Kräfte auf Ladungen wirken: elektrische und magnetische!
- (b) **Freitag** (4.Std): (i) HÜ-Bespr. und evt. mSWH, (ii) Zehnerpotenzen wiederholen, (iii) Widerstand: zuerst mal ein kleines Experiment, aber einige Notizen findest du auch hier unten.

Unterlagen auf www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html

¹Für manche Aufgaben wird auf Rückseite/Anhang/Buch/Arbeitsblatt verwiesen.

Einige Größen, die man immer wieder wissen sollte

Dichte	Druck
Kraft	Energie
Verdampfungswärme	Sättigungsmenge
Stromstärke	Spannung
Leistung	Beschleunigung
Masse	Gewicht
Ladung	Wärmekapazität

Einige Einheiten, die man immer wieder wissen sollte

mm, μm , nm, km, cm, m

kg, g, t

1 Pa = 1 N/m², 1 bar = 10⁵ Pa

1 C = 6,2 · 10¹⁸e, 1 e = 1,6 · 10⁻¹⁹C

1 A = 1 C/s, 1 V = 1 J/C, 1 kWh = 3.600.000 J

milli-, centi-, kilo-, mikro- = μ -, nano-, Mega-, Giga-

Widerstand – einige erste Notizen

Bei einem Stromkreis funktioniert die Spannung wie die treibende Kraft; ohne Spannung keine Stromstärke. Wenn wir mehrere Lämpchen in serie schalten, wird die Stromstärke geringer als bei einem Lämpchen sein. Die Lämpchen haben also eine Eigenschaft, die sich mit Widerstand vergleichen lässt. Dieser Widerstand ist nicht mit Leitfähigkeit zu verwirren; wenn der Widerstand größer ist, leitet etwas schlechter. Denn zehn Lämpchen haben dann mehr Widerstand als ein, sie leiten also schlechter als nur ein Lämpchen.

Wie erfassen wir diese Intuition mit einer physikalischen Größe? Betrachten wir zuerst mal eine Batterie von 10 Volt. Wenn wir ein Gerät an die Batterie anschließen, dann können wir also eine Stromstärke I messen, die vom Gerät abhängt. Hat das Gerät mehr Widerstand, dann wird die Stromstärke wohl geringer sein; mit einer kleinen Widerstand erwarten wir aber eine große Stromstärke. Wir sollten also erwarten, dass **dieser Widerstand indirekt proportional zu I ist** – solange wir die Spannung gleich halten.

Bei einem und demselben Gerät wird man eher erwarten, dass **Spannung und Stromstärke direkt proportional sind**. Aber dann ist nach unserer Erwartung das Verhältnis $V : I$ also gleich.

Vergleichen wir die Situation bei Strom mit einer bekannten Situation: Die treibende Kraft hinter Bewegung ist Kraft. Umso mehr Kraft, desto mehr ist die Beschleunigung. Und wir

wissen $F = ma$, also $m = F/a$. Das Verhältnis F/a ist der Masse gleich, und Masse ist die Trägheit. Diese Masse ist also mit dem Widerstand vergleichbar! Die Masse gibt an, wie sich eine Masse einer Bewegungsänderung widersetzt.

Das obige können wir jetzt in einer sinnvollen Definition zur Äußerung bringen. Wir definieren den Widerstand R eines Geräts durch

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{Definition!}$$

wobei das wie folgt zu verstehen ist: Wird das Gerät an eine Spannung V angeschlossen, sodass eine Stromstärke I fließt, dann ist der Widerstand $R = V/I$.

Wichtige Frage: *Wovon hängt R ab?* Solange I nicht zu groß und auch nicht zu klein ist, bleibt R für typische Geräte wie Lämpchen etwa konstant, und hängt somit nur vom Lämpchen ab. Aber, R wächst mit der Temperatur, und wenn V größer wird, wird I größer, und somit wird das Lämpchen heiß, also wird R zunehmen. Auch hängt R vom Material ab, wie lange der Leiter ist, wie dick die Kabel sind. Interessanterweise kann R sogar von V abhängen. Insgesamt recht kompliziert!

Wir nennen ein Gerät *einen Ohm'schen Widerstand* falls R konstant ist. Tatsache: es gibt keine Ohm'schen Widerstände. Aber, mehrere Geräte sind in guter Annäherung Ohm'sche Widerstände. Der Ohm'sche Widerstand ist also ein Idealzustand, den es in der Praxis nicht gut. Es gibt also gute und schlechte Ohm'sche Widerstände!

Die Einheit von Widerstand folgt aus der Definition: $R = V/I$ also $[R] = [V]/[I] = (J/C)/(C/s) = Js/C^2$. Das ist aber etwas kompliziert. Daher kürzen wir das ab. Man nennt die Einheit Ohm, und kürzt sie mit der folgenden Abkürzung ab: Ω . Das ist ein griechischer Buchstabe, der Omega heißt. Da ist ein altmodischer Wortwitz drinnen; Ohm $-- >$ Ohmega. Benannt wurde diese Einheit nach dem deutschen Physiker Georg Simon Ohm (1789 - 1854). Das Symbol R kommt wie öfter aus dem Englischen: Resistance – kommt also genau so gut aus dem Französischen :-).

Nützlich könnten dann auch noch sein:

$$V = IR \quad I = \frac{V}{R}$$