

Planungsblatt Physik für die 4B

Woche 5 (von 03.10 bis 07.10)

Hausaufgaben ¹

Bis Mittwoch 05.10:

Lerne die Notizen von Montag und die Notizen über Widerstände in Serien- und Parallelschaltung!

Bis Montag 10.10:

Lerne die Notizen von Woche 4 und 5.

Kernbegriffe dieser Woche:

Einheiten, Stromstärke, Potenzen von Zehn, Widerstand, Ohm, Kirchhoff'sche Gesetze, Spule, magnetisches Feld

Ungefähre Wochenplanung

Schulübungen.

- (a) **Montag** (1.Std): (i) HÜ-Bespr. und evt. mSWH, (ii) Beispiele von Parallel- und Serienschaltungen mit Widerständen. (iii) Gesamtleistung bei Parallel und Serie. Was passiert mit der Helligkeit wenn wir zwei Lämpchen mit deutlich unterschiedlichen Widerständen (sagen wir 1Ω und $1k\Omega$) parallel oder in Serie schalten?
- (b) **Mittwoch** (5.Std): (i) HÜ-Bespr. und evt. mSWH, (ii) Spule: Einführung – das magnetische Feld ist eine wichtige Zutat, die Lorentzkraft auch! Ziel ist es, den Elektromotor zu verstehen. (iii) Wo sehen wir Elektromotoren? Mache eine Liste von Anwendungen? Vorzeige-Experiment: Stromdraht in magnetischem Feld – Gedanke: eine Spule ist ein Kompaktum mit vielen Drähten!

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

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

Seien x_1, \dots, x_n einige positive Zahlen. Ich behaupte, dass die Zahl y definiert durch

$$\frac{1}{y} = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}$$

kleiner als die kleinste der x_1, \dots, x_n ist.

BEWEIS: Sei x_1 die kleinste der Zahlen x_1, \dots, x_n . Falls dies nicht so ist, dann nehmen wir halt die andere, die die kleinste ist. Aber, wir dürfen zuerst mal annehmen, dass x_1 die kleinste ist.

Es ist deutlich, dass $\frac{1}{y}$ größer als $\frac{1}{x_1}$ ist, weil $\frac{1}{y} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} > 0$.

Aber, wenn $A > B$, dann ist der Kehrwert von A kleiner als der von B , für alle positive Zahlen A und B . Dies wenden wir jetzt an:

$$\frac{1}{y} > \frac{1}{x_1} \implies \frac{1}{1/y} < \frac{1}{1/x_1}$$

aber da der Kehrwert vom Kehrwert wieder die Zahl selbst ist, bedeutet das $y < x_1$, genau was wir beweisen wollten.

ZAHLENBEISPIEL: Nehmen wir die Zahlen 3, 4 und 5.

Dann ist die Summe der Kehrwerte $\frac{3 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 4 \cdot 5}{3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{12 + 15 + 20}{60} = \frac{47}{60}$

und somit ist der Kehrwert der Summe der Kehrwerte gleich $\frac{60}{47} = 1\frac{13}{47} < 2 < 3$.

Physikalische Erklärung. Falls Widerstände R_1, R_2 und so weiter bis R_n parallel auf eine Batterie mit Spannung V angeschlossen sind, so spürt jeder Widerstand die ganze Spannung der Batterie, denn jeder Widerstand ist direkt auf die Batterie angeschlossen. Somit läuft durch jeden Widerstand ein Strom gegeben durch $V/R_1, V/R_2$ und so weiter bis V/R_n . Die Gesamtstromstärke ist die Summe all dieser Ströme und ist somit größer als die größte dieser Stromstärken, welche durch den kleinsten Widerstand läuft. Also der Gesamtstrom ist bei Spannung V größer als der größte Strom von den Widerständen R_1 bis R_n , die alle auch eine Spannung V fühlen. Somit ist der Gesamtwiderstand kleiner als der kleinste Widerstand, weil bei gleichem V ein größerer I läuft.