

Übungsblatt 11

Abgabe bearbeiteter Übungszettel bis Donnerstag, 29. Juni, 12 Uhr!

Aufgabe 1: Schöne Haare

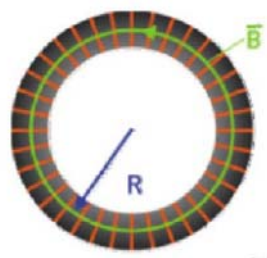
Ein Föhn hat laut Typenschild eine Leistung von 1000 W bei einer Spannung von 230 V.

- Welcher Strom fließt im Betrieb?
- Wie groß ist sein Widerstand?
- Betreibt man den Föhn in den USA, so ist die Netzspannung nur 110 V. Welche Leistung hat der Föhn dann?
- Welche qualitativen Auswirkungen hatte die Erhöhung der Netzspannung von 220 V auf 230 V in Deutschland 1987 für die Geräte und die „Stromrechnung“?
- In einer Schulklasse (in Deutschland, also 230 V) möchten sich nach dem Schwimmunterricht viele Kinder gleichzeitig die Haare föhnen. An die mit 16 A abgesicherte Steckdose im Klassenraum schließen sie deshalb zunächst eine Mehrfachsteckdose und dann ihre Föhne an (alle mit 1000 W bei 230 V). Warum kann das Probleme geben und wie viele Föhne kann man so maximal betreiben?

Aufgabe 2: Ein 6- μ F-Kondensator werde auf 100 V aufgeladen und dann mit einem 500 Ω Widerstand verbunden.

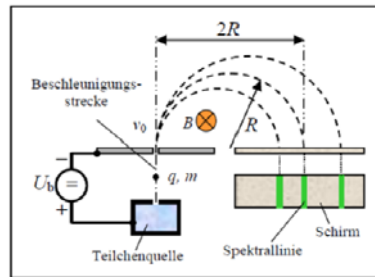
- Welche Ladung befindet sich anfänglich auf den Kondensatorplatten?
- Wie groß ist die Anfangsstromstärke beim Verbinden mit dem Widerstand?
- Wie groß ist die Zeitkonstante τ dieser Schaltung?
- Welche Ladung befindet sich nach 6 ms auf dem Kondensator?
- Welche Energie ist im Kondensator der vorigen Aufgabe nach dem Laden gespeichert und nach welchem Gesetz klingt sie ab?

Aufgabe 3: Sie wollen einen Toroiden, der mit einem Strom von $I = 2,60$ A belastet werden kann, aus $M = 258$ m Kupferdraht herstellen. Der Toroid hat einen Radius von $R = 17,0$ cm und einen Querschnittsdurchmesser von $D = 1,20$ cm. Welche Stärke kann das Magnetfeld (in T) auf der Zentrallinie des Toroiden erreichen?



Aufgabe 4: Massenspektrometer (siehe nächste Seite)

- Mit dem abgebildeten Massenspektrometer sollen einfach ionisierte Uran-Kerne (U^{235} und U^{238}) getrennt werden. Wie groß muss bei einem vorgegebenen Magnetfeld von 0.5 T die Beschleunigungsspannung U_b sein, damit die Isotopen auf der photoempfindlichen Platte um 2 mm voneinander getrennt sind?
- Natürliches Uran (Isotopenverhältnis: 0.7% U^{235} und 99,3% U^{238}) soll getrennt werden. Bei einer Stromstärke der Ionenquelle von 1μ A soll eine Masse von 1g U^{235} abgetrennt werden. Wie lange würde eine solche Trennung dauern?



Aufgabe 5: Koaxialkabel

Ein Koaxialkabel (siehe Skizze) besteht aus einem zylindrischen Innenleiter mit Radius R_1 und einem coaxialen hohlzylindrischen Außenleiter mit Radius R_2 . Im Innenleiter wird der Strom I hin- und im Außenleiter zurückgeführt. Bestimmen Sie für eine homogene Stromdichte das Magnetfeld $B(r)$ für die unterschiedlichen radialen Gebiete und stellen Sie es in einem (B,r) -Diagramm dar!

