

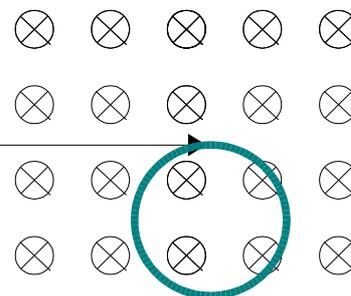
Lösung



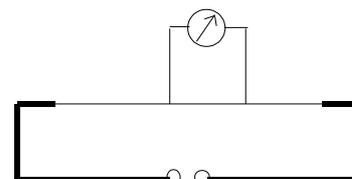
- 1 Du hast eine Spule und einen Stabmagneten zur Verfügung.
Gib zwei verschiedene Methoden an, um nur mit diesen Hilfsmitteln elektrische Spannung zu erzeugen.

1. den Stabmagneten im Bereich der Spule bewegen
2. die Spule im Bereich des Stabmagneten bewegen, z.B. drehen

- 2 Elektronen fliegen von links kommend waagrecht in ein magnetisches Feld, dessen Feldlinien in die Papierebene hineingehen. Zeichne ein, auf welche Bahn die Elektronen abgelenkt werden. Du kannst annehmen, dass das magnetische Feld sehr weit ausgedehnt ist.



- 3 In einem Stromkreis befindet sich ein 30 cm langer Draht (dünne Linie). 6 cm von diesem Draht werden durch ein Spannungsmessgerät abgegriffen. Berechne, welche Spannung man misst, wenn an den Stromkreis die Spannung 60 V angelegt ist.

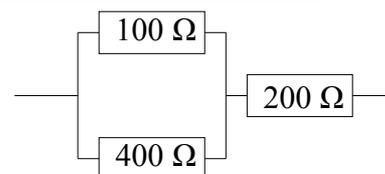


6cm sind 1/5 von 30 cm, daher misst man auch 1/5 der angelegten Spannung, also 12 V

- 4 Berechne den Gesamtwiderstand in nebenstehender Schaltung.

zunächst links: $\frac{1}{R} = \frac{1}{100\ \Omega} + \frac{1}{400\ \Omega} = \frac{5}{400\ \Omega} \Rightarrow R = \frac{400\ \Omega}{5} = 80\ \Omega$

dazu werden die 200 Ω addiert, also ergeben sich insgesamt 280 Ω

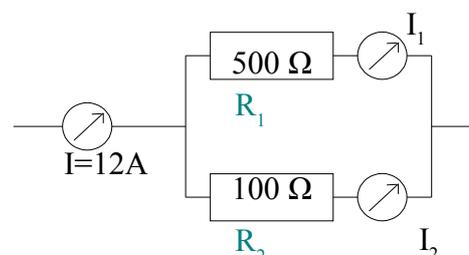


- 5 Berechne die Stromstärken I_1 und I_2 .

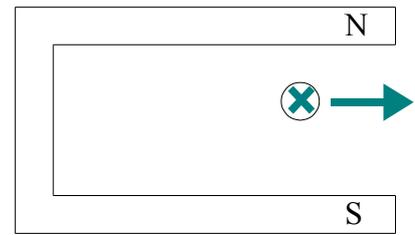
Die Spannung U an den beiden Widerständen R_1 und R_2 ist gleich: $U = R_1 \cdot I_1 = R_2 \cdot I_2$, also verhalten sich die Stromstärken umgekehrt proportional zueinander wie die Widerstände. Da die Summe der Ströme in den Verzweigungen gleich dem Gesamtstrom ist, gilt:

$I_1 + I_2 = 12A$ und $I_1 : I_2 = 1 : 5$.

Das ist erfüllt für $I_1 = 2A$ und $I_2 = 10A$.

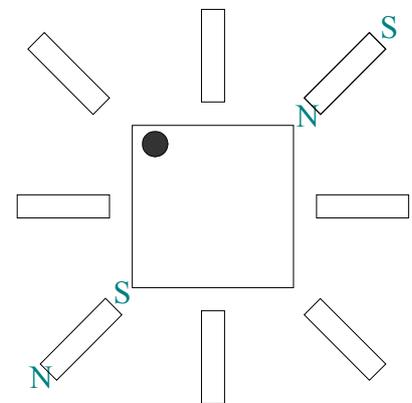


- 6 Ein Draht befindet sich wie nebenstehend gezeichnet in einem Hufeisenmagneten (man schaut in Richtung des Drahtes). Elektronen bewegen sich im Draht von vorn nach hinten, d.h. in das Papier hinein. Bewegt sich der Leiter? Wenn ja, zeichne seine Richtung ein.



- 7 Wie kommt es, dass sich bei einem Elektromotor die Spule nicht nur in eine bestimmte Richtung stellt, sondern sich immer weiter in die Runde dreht?
Wenn die Spule ausgerichtet ist, wird durch den Kommutator die Stromrichtung in der Spule umgekehrt und die Spule richtet sich zur anderen Seite aus.

- 8 Man schaut von vorn auf eine Elektronenröhre. Eigentlich ist der schwarze Punkt des auftreffenden Elektronenstrahls genau in der Mitte zu sehen, aber ein Magnet hat ihn nach oben links abgelenkt. Einer oder mehrere der 8 eingezeichneten Magneten kann dafür zuständig sein (jeweils unabhängig voneinander). Markiere den oder diese Magneten und schreibe an dessen Pole die Bezeichnungen N und S für Nord- und Südpol.



- 9 Ein Transformator mit der Windungszahl $n_1=1200$ bei der Primärspule wird an 240V Wechselspannung angeschlossen. Die Sekundärspule mit $n_2=12$ Windungen ist mit einem Nagel kurzgeschlossen. Berechne die Stromstärke im Nagel, wenn die Stromstärke in der Primärspule $I_1=1A$ beträgt.
Es gilt $n_1 : n_2 = I_2 : I_1$, also $1200 : 12 = 100 = I_2 : 1A$. Daraus folgt $I_2 = 100A$.

- 10 Man benötigt eine Spannung von 50000V. Kabel, eine Spule mit 600 Windungen und Wechselspannung von 240 V stehen zur Verfügung. Schreibe die Bestellung für die restlichen Materialien auf?
*Die Wechselspannung muss etwa um das 210-fache verstärkt werden. Das geht mit einem Transformator, bei dem die Sekundärspule 210 mal so viel Windungen hat wie die Primärspule. Nimmt man als Primärspule die Spule mit den 600 Windungen, so muss man noch kaufen:
 Einen Eisenkern und eine Spule mit $600 \cdot 210$ Windungen = 126000 Windungen.*

- 11 Ein Flugzeug fliegt über den Südpol. Dort kommen die magnetischen Feldlinien senkrecht aus der Erde heraus. An der Spitze, am hinteren Ende oder an einer Flügelspitze des Flugzeuges bildet sich ein Minuspol. Gib an, wo der Minuspol vorhanden ist.

Daumen: Richtung des Flugzeuges.

Zeigefinger: Richtung der Feldlinien, also nach oben

Mittelfinger: Richtung der Kraft auf die Elektronen, also nach links.

An der linken Flügelspitze bildet sich also ein Minuspol.

- 12 Begründe, warum in einer Spule mit 1200 Windungen in einem Transformator eine doppelt so große Spannung entsteht wie in einer Spule mit 600 Windungen.

Pro Windung wird eine bestimmte Spannung erzeugt.

Bei mehreren Windungen werden die einzelnen Spannungen addiert, also erhält man bei 1200 Windungen doppelt so viel Spannung wie bei 600 Windungen.

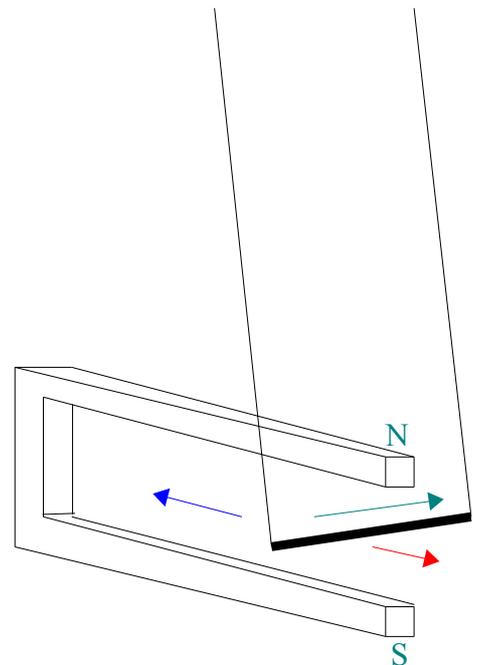
- 13 Ein rechteckige Spule schwingt mit ihrem unteren Querbalken zwischen den Polen eines Hufeisenmagneten hin und her. Werden die oberen Enden leitend miteinander verbunden, kommt die Schwingung sehr schnell zur Ruhe. Wenn aber die Enden oben nicht miteinander verbunden sind, schwingt der untere Leiter viel länger hin und her.

Erkläre dieses Verhalten.

Schwingt der Stab in den Hufeisenmagneten hinein (blauer Pfeil), so bewegen sich die Elektronen entsprechend der 3-Finger-Regel der linken Hand nach rechts (grüner Pfeil).

Auf Grund des dadurch im Leiter vorhandenen Stroms werden die Elektronen im Leiter aus dem Hufeisenmagneten herausgedrückt (roter Pfeil) und nehmen dabei den Leiter mit, bzw. bremsen deshalb seine eigentliche Bewegung ab. Das geht aber gerade dann besonders gut, wenn der Stromkreis geschlossen ist, d.h. wenn die Drähte oben verbunden sind. Sonst ist der Strom im Leiter nicht stark genug.

Ein Umdehen des Hufeisenmagneten, so dass der Nordpol unten und der Südpol oben ist, bewirkt nur eine um 180° gedrehte Richtung des grünen Pfeils. Die Richtungen und Längen des blauen und roten Pfeils bleiben gleich.



Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!