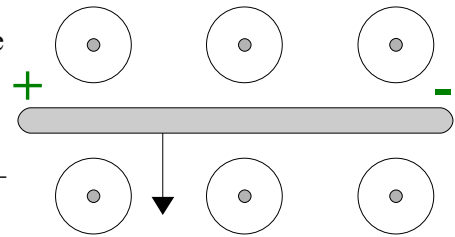


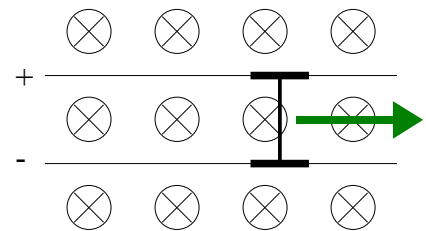


Lösung

- 1 Die Feldlinien eines Magnetfeldes kommen aus der Papierebene heraus.
Ein Metallstab wird senkrecht nach unten bewegt (siehe Pfeil).
Dadurch entsteht an den Enden des Stabes eine Spannung.
Kennzeichne die Polung der Spannung durch Einzeichnen von + und - an den Stabenden.



- 2 Zwei Schienen sind elektrisch isoliert voneinander angebracht.
Auf den Schienen liegt eine Metallachse mit zwei Metallrädern.
An die obere Schiene wird ein +Pol, an die untere Schiene ein -Pol
angeschlossen.
Das Magnetfeld der Erde geht in die Papierebene hinein.
Wenn die Achse ohne Reibung beweglich wäre, was würde mit ihr
geschehen?

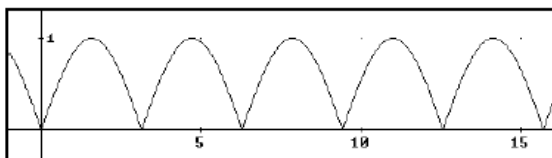


Sie würde sich nach rechts bewegen (3-Finger-Regel)

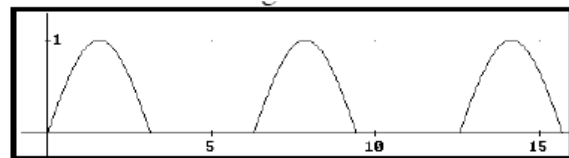
- 3 Früher wurde ein Gerät mit dem Namen „Drossel“ benutzt. Darunter versteht man keinen Vogel, sondern einen Transformator, dessen Eisenkern nicht ganz geschlossen ist: Der obere Eisenstab, der normalerweise den Eisen-U-Kern abschließt, kann verschoben werden.
Was wird dabei durch die unterschiedliche Lage des oberen Eisenstabes bewirkt?

Der obere Eisenstab schließt den Ringkern, so dass das Magnetfeld durch den Kern geführt und damit zusammengehalten wird. Schließt der obere Stab nicht ganz ab, so geht Energie des Magnetfeldes in den Raum verloren und steht nicht mehr zur elektromagnetischen Induktion in der 2. Spule zur Verfügung. Es kann dann der Sekundärspule nur weniger Leistung entnommen werden.

- 4 Es gibt verschiedene Möglichkeiten, aus einer Wechselspannung eine Gleichspannung zu machen. Die unten stehenden Diagramme geben jeweils den Spannungsverlauf an, der durch zwei verschiedene Geräte erzeugt wird. Welche Geräte könnten dazu verwendet worden sein?

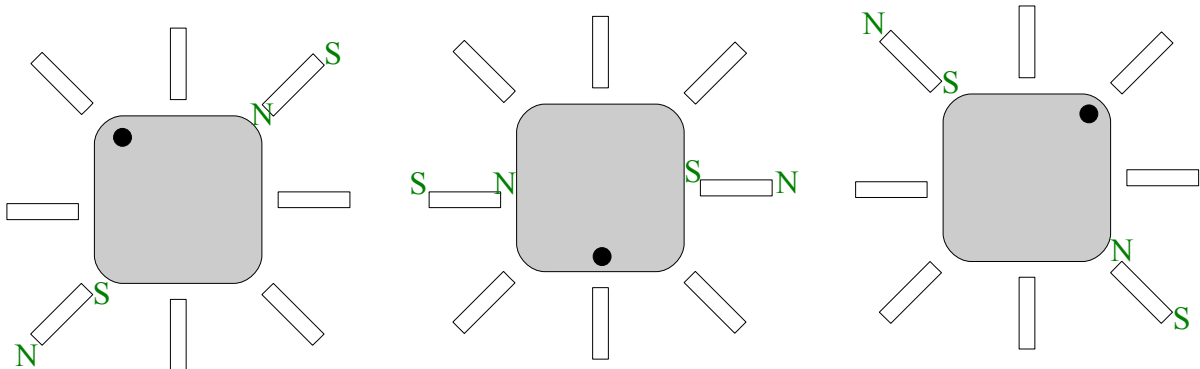


Kommutator



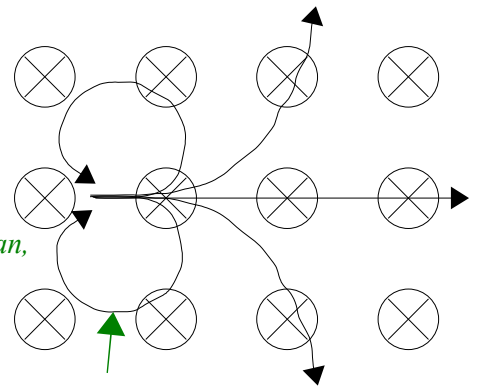
Diode

- 5 Auf einen Bildschirm trifft ein Elektronenstrahl. Der abgebildete Punkt ist genau in der Mitte zu sehen. Nun soll er dort erscheinen, wo er eingezeichnet ist. Das soll bewirkt werden durch das Einwirken eines einzelnen Magneten, den man an eine der angegebenen Positionen hält. Markiere diese Position, indem du N und S für Nordpol und Südpol jeweils an die richtige Seite der Magneten schreibst. Möglicherweise gibt es mehrere Lösungen. Dann zeichne alle Lösungen ein.

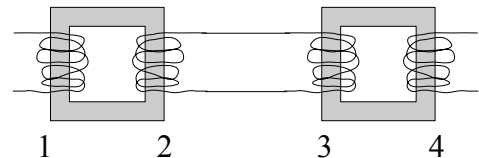


- 6 Ein Elektronenstrahl tritt in ein Magnetfeld ein, das in die Papierebene hinein zeigt. Nur eine der eingezeichneten Bahnen kann die Elektronenbahn beschreiben. Kennzeichne diese Bahn deutlich.

Da das Elektron ständig senkrecht zu seiner Flugbahn abgelenkt wird, muss sich eine Kreisbahn ergeben. Mit Hilfe der 3-Finger-Regel sieht man, dass die markierte Bahn die richtige ist.



- 7 Zwei Transformatoren sind wie nebenstehend abgebildet miteinander verbunden. An der Spule 1 liegt eine Wechselspannung von $10V\sim$ an. Für die Windungszahlen der Spulen gilt: $n_1=600$; $n_2=3000$; $n_3=15000$; $n_4=3000$. Berechne, welche Spannung an den Anschlüssen der Spule 4 zu messen ist.



Es gilt $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2}$. Da Spule 2 und Spule 3 miteinander verbunden sind, gilt $U_2=U_3$. Weiter gilt $\frac{n_3}{n_4} = \frac{U_3}{U_4}$.

Gesucht ist U_4 , gegeben ist U_1 . Es gilt: $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow U_2 = \frac{n_2}{n_1} \cdot U_1$ und $\frac{n_3}{n_4} = \frac{U_3}{U_4} \Rightarrow U_4 = \frac{n_4}{n_3} \cdot U_3$

$U_4 = \frac{n_4}{n_3} \cdot U_3 = \frac{n_4}{n_3} \cdot U_2 = \frac{n_4}{n_3} \cdot \frac{n_2}{n_1} \cdot U_1 = \frac{3000}{15000} \cdot \frac{3000}{600} \cdot 10V = \frac{1}{5} \cdot 5 \cdot 10V = 10V$ Man misst an der Spule 4 also die gleiche Spannung wie an der Spule 1, nämlich 10V.

Die Rechnung kann man auch in zwei Teilrechnungen aufspalten:

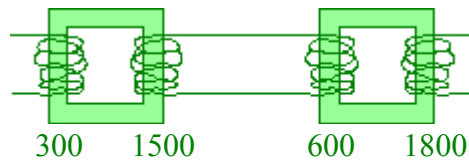
$$U_2 = \frac{n_2}{n_1} \cdot U_1 = \frac{3000}{600} \cdot 10V = 5 \cdot 10V = 50V = U_3 \quad \text{und} \quad U_4 = \frac{n_4}{n_3} \cdot U_3 = \frac{3000}{15000} \cdot 50V = \frac{1}{5} \cdot 50V = 10V$$

8 Man hat 4 Spulen mit den Windungszahlen 300, 600, 1500 und 1800 zur Verfügung.

- a) Aus einer Wechselspannung von $5V\sim$ soll eine Wechselspannung von $75V\sim$ erzeugt werden. Gib eine Transformatorschaltung mit den zur Verfügung stehenden Spulen an, die das leistet.
- b) Die Leistung eines Netzgerätes beträgt $6W$ bei einer Spannung von $12V$. Wähle 2 der angegebenen Spulen so aus, dass mit Hilfe eines Transformators ein Strom mit möglichst großer Stromstärke in der Sekundärspule entsteht. Berechne die maximal mögliche Stromstärke.

a)

Ein Transformator müsste so gebaut werden, dass $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{5V}{75V} = \frac{1}{15}$. Da keine Spule die 15-fache Windungszahl wie eine andere Spule hat, muss man die Spannung in 2 Schritten hoch transformieren. Mit den Spulen der Windungszahlen 300 und 1500 erhält man eine um den Faktor 5 vergrößerte Spannung und mit den Spulen der Windungszahlen 600 und 1800 erhöht sich die Spannung noch einmal um das 3-fache.



b)

Bei $P = 6 W$ und $U = 12 V$ ergibt sich für die Stromstärke: $P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{6 W}{12 V} = 0,5 A$

Die Windungszahl n_2 der Sekundärspule muss gegenüber der Windungszahl n_1 der Primärspule möglichst klein sein, damit die Stromstärke groß wird: $\frac{I_2}{I_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow I_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot I_1$.

Man sollte also hier $n_1 = 1800$ und $n_2 = 300$ wählen.

Damit ergibt sich $I_2 = \frac{1800}{300} \cdot 0,5 A = 6 \cdot 0,5 A = 3 A$.

**Viel Erfolg bei der
Bearbeitung der
Aufgaben!**