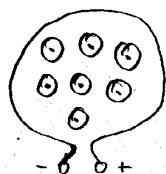


1. Stromerzeugte Magnetfelder

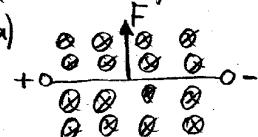


Der Nordpol bildet sich auf der dem Betrachter zugewandten Seite aus.

D2

D0,5

2. Mehr Kraft



$$b) F = B \cdot I \cdot s$$

$$= 1,5T \cdot 3A \cdot 0,3m = \underline{\underline{1,35N}}$$

D1

D1

3. Anpassung einer Spule

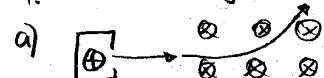
$$a) B = \mu_0 \cdot \frac{N}{l} \cdot I \Rightarrow I = \frac{B \cdot l}{\mu_0 \cdot N} = \frac{0,02T \cdot 0,1m}{\mu_0 \cdot 500} = \underline{\underline{3,18A}}$$

D2

$$b) B = \mu_0 \cdot \frac{N}{l} \cdot I \Rightarrow N = \frac{B \cdot l}{\mu_0 \cdot I} \approx 1326,29 \Rightarrow \text{Min. 1327 Windungen}$$

D1,5

4. Lorentzkräfte



E0+0,5

$$b) F = q \cdot B \cdot v = 1,602 \cdot 10^{-19} C \cdot 0,5T \cdot 2000 \frac{m}{s} = 1,602 \cdot 10^{-16} N \quad D1$$

5. Ladungen auf Kreisbahnen

$$a) \text{Die Zentripetalkraft: } F_{\text{cp}} = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

D2

$$\text{Die Lorentzkraft: } F_L = q \cdot B \cdot v$$

$$b) \text{Die Lorentzkraft entspricht der Zentripetalkraft}$$

$$F_L = F_{\text{cp}} \Rightarrow q \cdot B \cdot v = m \cdot \frac{v^2}{r} \mid \cdot r \mid : v^2$$

$$\Rightarrow m = \frac{q \cdot B \cdot r}{v}$$

E1,5

A

6. Induktion

a) Der magnetische Fluss durch eine Fläche entspricht anschaulich der Anzahl der durch diese Fläche gehenden Feldlinien.

D1

b) Φ ist der magnetische Fluss durch die Leiterschleife. Beim Eintauchen der Leiterschleife nimmt er zu, da eine immer größere Teil der Fläche der Schleife vom Magnetfeld durchdrungen wird.

D2

$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ist die Änderungsrate des Flusses und ist hier positiv, da der magnetische Fluss zunimmt. Da n nicht Null ist, wird also wegen des Faraday'schen Induktionsgesetzes $U_{\text{ind}} = -n \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ eine Spannung in der Schleife induziert.

Z1

c) Hierzu berechnen wir die Zunahme des Flusses $\Delta \Phi$ während einer Sekunde:

$$\Phi = A \cdot B \Rightarrow \Delta \Phi = B \cdot \Delta A \quad \text{bei konstant bleibendem } B.$$

$$\Delta A = 0,03m \cdot 0,08m = 2,4 \cdot 10^{-3} m^2 \quad \text{Flächenzunahme pro Sekunde}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B \cdot \Delta A}{\Delta t} = \frac{0,5T \cdot 2,4 \cdot 10^{-3} m^2}{1s} = 1,2 \cdot 10^{-3} \frac{Tm^2}{s}$$

$$\Rightarrow U_{\text{ind}} = -n \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -350 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3} \frac{Tm^2}{s} = \underline{\underline{0,42V}}$$

E1,5

d) In diesem Fall bleibt die vom Magnetfeld durchdrungene Fläche konstant. Der magnetische Fluss durch die Spulenfläche kann dennoch durch eine Veränderung der magnetischen Flussdichte B beeinflusst werden:

$$U_{\text{ind}} = -n \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -n \cdot \frac{A \cdot \Delta B}{\Delta t} = -n \cdot A \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}.$$

7. Induktion innerhalb von Feldspulen

$$a) B = \mu_0 \cdot \frac{N}{l} \cdot I \Rightarrow \Delta B = \mu_0 \frac{N}{l} \cdot \Delta I \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \mu_0 \frac{N}{l} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$U_{\text{ind}} = -n \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -n \cdot \frac{A \cdot \Delta B}{\Delta t} = -n \cdot A \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$= -n \cdot A \cdot \mu_0 \cdot \frac{N}{l} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t} = -1200 \cdot \frac{40}{10000} m^2 \cdot \mu_0 \cdot \frac{4000}{0,5m} \cdot \frac{0,15A}{1s}$$

$$= \underline{\underline{-724 \cdot 10^{-3} V}}$$

E2,5

(2)

7. b) Hierzu muss die Formel aus a)

$$U_{ind} = -n \cdot A \cdot \mu_0 \cdot \frac{N}{l} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

nach ΔI umgestellt werden:

$$\frac{U_{ind} \cdot l}{n \cdot A \cdot \mu_0 \cdot N} = -\frac{\Delta I}{\Delta t} \quad | \cdot \Delta t \cdot (-1)$$

$$\Rightarrow \Delta I = -\frac{U_{ind} \cdot l \cdot \Delta t}{n \cdot A \cdot \mu_0 \cdot N} = -\frac{5V \cdot 0,5m \cdot 1s}{1200 \cdot \frac{50}{2000}m^2 \cdot \mu_0 \cdot 4000}$$

$$= \underline{103,62 \text{ A}}$$

E2,5

Punktegrenzen:

Notenpunkte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Min. Prozent	0	20	27	34	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
Min. Rohpunkte	0	5	7	8,5	10,5	11,5	13	14	15,5	16,5	18	19	20,5	21,5	23	24

D 16 63,5 %

Z 4 15 %

E 5 21,5 %

$\Sigma 25$

(3)