

Frage 8: Kräfte auf die vertikalen Leiterabschnitte haben sich gegenseitig auf → nur Kraft auf horizontalen Abschnitt relevant.

$$F = I \vec{L} \times \vec{B} = I L B = 2,7 \text{ A} \cdot (5 \text{ m} + 3 \text{ m}) \cdot 4,1 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

da senkrecht = 0,08856 N

Frage 9: Nun haben sich die vertikalen Anteile erneut auf → selbe Kraft, wie in Frage 8!

Frage 10: \vec{B} -Feld im Punkt $(\frac{L}{2} | y)$: $B_1 = \mu_0 \cdot \frac{I_1}{2\pi(L/2)} \approx 4,55 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
 $B_2 = \mu_0 \cdot \frac{I_2}{2\pi(L/2)} \approx 2,64 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

$$\Rightarrow B_{\text{ges}} = B_1 - B_2 = 2,31 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$\Rightarrow F_Q = Q \vec{v} \times \vec{B} = Q v B = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 150 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2,31 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

da senkrecht $\approx -5,55 \cdot 10^{-16} \text{ N}$

$$\Rightarrow \vec{F}_Q = 55,5 \cdot 10^{-17} \text{ N} \cdot \vec{e}_x$$

Frage 12: $F=0$, da \vec{v} parallel zu \vec{B} → Kreuzprodukt in der Lorentz-Kraft = 0

Frage 13: $R = S_r \cdot \frac{L}{A} \Leftrightarrow S_r = R \cdot \frac{A}{L} = 57,2 \Omega \cdot \frac{(1 \text{ m})^2}{1 \text{ m}} = 57,2 \Omega \text{ m}$

Frage 14: $R = S_r \cdot \frac{L}{A} = 19,8 \Omega \text{ m} \cdot \frac{2 \cdot 2 \text{ m}}{(2 \text{ m})^2} = 19,8 \Omega$

Frage 15: $R = S_r \cdot \frac{L}{A} = 19,8 \Omega \text{ m} \cdot \frac{2 \text{ m}}{2 \text{ m} \cdot 2 \text{ m}} = \frac{19,8 \Omega \text{ m}}{4 \text{ m}} = 4,95 \Omega$

Frage 16: $J = \kappa \cdot E = \frac{1}{S_r} \cdot E = \frac{1}{22,7 \Omega \text{ m}} \cdot 11,8 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 0,52 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$

Frage 17: $I = \iint \vec{J} d\vec{A} = J \cdot A = 0,52 \frac{\text{A}}{\text{m}^2} \cdot 2 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} = 0,52 \frac{\text{A}}{\text{m}^2} \cdot 8 \text{ m}^2 = 4,16 \text{ A}$

Frage 18: $H = \frac{N \cdot I}{L} = \frac{108 \cdot 1,2 \text{ A}}{0,241 \text{ m}} \approx 537,76 \frac{\text{A}}{\text{m}}$

Frage 19: $B = \mu_0 \mu_r \cdot H = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot 1000 \cdot 537,76 \frac{\text{A}}{\text{m}} \approx 0,6758 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}$

Frage 20: $\Phi_{\text{ges}} = N \cdot \bar{\Phi}_A = N \cdot B \cdot A = 108 \cdot 0,6758 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} \cdot \pi \cdot (0,02 \text{ m})^2$
 $\approx 0,0917 \text{ Vs}$

Frage 21: $L = \frac{\Phi_{\text{ges}}}{I} = \frac{0,0917 \text{ Vs}}{1,2 \text{ A}} \approx 0,0764 \text{ H}$

Frage 22: $B = \mu_0 \mu_r \cdot \frac{I}{2\pi (a+L/2)} \approx 1,0429 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

Frage 23: $\bar{\Phi} = \iint \vec{B} d\vec{A} = \iint \mu_0 \mu_r \cdot \frac{I}{2\pi x} dx \cdot dy$
 $= \mu_0 \mu_r \cdot \frac{I}{2\pi} \int_0^h dy \int_a^{a+L} \frac{1}{x} dx = \mu_0 \mu_r \cdot \frac{I}{2\pi} \cdot h \cdot \ln\left(\frac{a+L}{a}\right)$

negatives VZ, da \vec{B} im entgegen-gesetzte Richtung zu Φ ist! $\approx -1,6305 \cdot 10^{-7} \text{ Vs}$

Frage 24: $i(t) = \hat{I} \cdot \sin(2\pi f t) = 3,4 \text{ A} \cdot \sin(100\pi \frac{1}{3} t)$

$U_{\text{ind}} = -\frac{d}{dt} \Phi \Leftrightarrow L \cdot \frac{d}{dt} i(t) = U_{\text{ind}}$

$L = \frac{\Phi}{I} = \frac{1,6305 \cdot 10^{-7} \text{ Vs}}{7,3 \text{ A}} \approx 2,19 \cdot 10^{-8} \text{ H}$

$\Rightarrow \Phi u(t) = 2,19 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Vs}}{\text{A}} \cdot 3,4 \text{ A} \cdot \cos(100\pi \frac{1}{3} t) \cdot 100\pi \frac{1}{3}$
 $= 2,34 \cdot 10^{-5} \text{ V} \cdot \cos(100\pi \frac{1}{3} t)$

$\Rightarrow u(\text{V}) = 2,34 \cdot 10^{-5} \text{ V}$

Frage 25: $M = \frac{\Phi}{I} = 2,19 \cdot 10^{-8} \text{ H}$