

Abschlussprüfung Telekolleg Multimedial Lehrgang 15

Fach: Physik

Lösungsvorschlag

Termin: 12. Dezember 2009

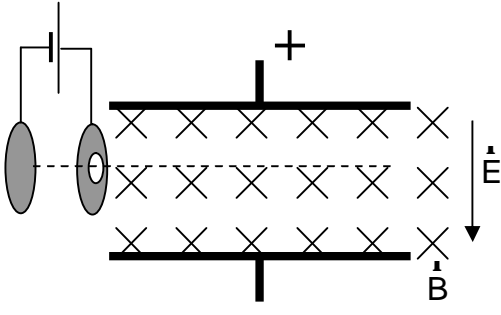
Arbeitszeit: 150 Minuten

Bewertungsschlüssel

BE | 60 – 52 | 51 – 43 | 42 – 34 | 33 – 25 | 24 – 13 | 12 – 0

Note | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

Aufgabe 1		BE
1.1	$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ $t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20,0 \text{ m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}; \quad \underline{\underline{t = 2,02 \text{ s}}}$	3
1.2	$v_1 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot g \cdot (h_{\text{ges}} - h_1)}$ $v_1 = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (50 \text{ m} - 30 \text{ m})}; \quad \underline{\underline{v_1 = 19,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$	3
1.3.1	$F_D = F_G$ $D \cdot \Delta l = m \cdot g$ $\Delta l = \frac{m \cdot g}{D} = \frac{75,0 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{85,0 \frac{\text{N}}{\text{m}}}; \quad \underline{\underline{\Delta l = 8,66 \text{ m}}}$	4
1.3.2	<p>Das Bezugsniveau für E_L befindet sich in der Höhe 21,3 m über dem Boden.</p> $E_{k_1} + E_L = E_s + E_{k_2}$ $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot \Delta l = \frac{1}{2} \cdot D \cdot (\Delta l)^2 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2$ $v_2 = \sqrt{v_1^2 + 2 \cdot g \cdot \Delta l - \frac{D}{m} \cdot (\Delta l)^2}$ $v_2 = \sqrt{\left(19,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8,66 \text{ m} - \frac{85,0 \frac{\text{N}}{\text{m}}}{75,0 \text{ kg}} \cdot (8,66 \text{ m})^2}; \quad \underline{\underline{v_2 = 21,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$	6
1.4.1	$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}} = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{75,0 \text{ kg}}{85,0 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}; \quad \underline{\underline{T = 5,90 \text{ s}}}$	2
1.4.2	$v(t) = \hat{s} \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t)$ $v(t) = \hat{s} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot t\right)$ $v(10,0 \text{ s}) = 1,00 \text{ m} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{5,90 \text{ s}} \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi}{5,90 \text{ s}} \cdot 10,0 \text{ s}\right); \quad \underline{\underline{v(10,0 \text{ s}) = -0,361 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$ <p>Die Bewegung ist nach unten gerichtet.</p>	4

Aufgabe 2	BE
<p>2.1</p> $W_{\text{el}} = E_k$ $e \cdot U_B = \frac{1}{2} \cdot m_e \cdot v^2$ $v = \sqrt{\frac{2 \cdot e \cdot U_B}{m_e}}$ $v = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ As} \cdot 250 \text{ V}}{9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}}; \quad \underline{\underline{v = 9,37 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$	4
<p>2.2</p> <p>Auf die Elektronen wirkt im Magnetfeld die Lorentzkraft $\vec{F}_L = e \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$. Da $\vec{v} \perp \vec{B}$ ist, wirkt die Lorentzkraft senkrecht zur Elektronenbahn, was bedeutet, dass \vec{F}_L keine Arbeit verrichtet, sondern nur die Richtung von \vec{v} ändert, aber nicht den Betrag. Die Lorentzkraft wirkt als Zentralkraft einer Kreisbewegung.</p>	3
<p>2.3</p> $F_Z = F_L$ $\frac{m_e \cdot v^2}{r} = e \cdot v \cdot B$ $B = \frac{m_e \cdot v}{e \cdot r}$ $B = \frac{9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \cdot 9,37 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,60 \cdot 10^{-19} \text{ As} \cdot 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ m}}; \quad \underline{\underline{B = 1,07 \cdot 10^{-3} \text{ T}}}$	4
<p>2.4</p> <p>Der Bahnradius der Protonen würde sich vergrößern, da $F_Z = F_L$; $\frac{m \cdot v^2}{r} = e \cdot v \cdot B$; $r = \frac{m \cdot v^2}{e \cdot v \cdot B}$; $r : m$ und $m_p > m_e$ gilt.</p>	3
<p>2.5.1</p> 	2
<p>2.5.2</p> $F_{\text{el}} = F_L$ $e \cdot E = e \cdot v \cdot B$ $E = v \cdot B$ $E = 9,37 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1,07 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}; \quad \underline{\underline{E = 10,0 \frac{\text{kV}}{\text{m}}}}$	4

Aufgabe 3		BE
3.1	$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{220\Omega} + \frac{1}{330\Omega} + \frac{1}{470\Omega}$ $\underline{\underline{R_{123} = 103\Omega}}$	2
3.2	$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$ $l = \frac{R \cdot A}{\rho} = \frac{103\Omega \cdot 0,100\text{mm}^2}{0,500 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}}$ $\underline{\underline{l = 20,6\text{m}}}$	3
3.3	$U_{123} = U - U_4 = 12,0\text{V} - 5,91\text{V} = 6,09\text{V}$ $\frac{R_4}{U_4} = \frac{R_{123}}{U_{123}}$ $R_4 = U_4 \cdot \frac{R_{123}}{U_{123}} = 5,91\text{V} \cdot \frac{103\Omega}{6,09\text{V}}$ $\underline{\underline{R_4 = 100\Omega}}$	5
3.4	$L = \mu_{\text{FE}} \cdot \mu_0 \cdot \frac{N^2}{l} \cdot A = 380 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot \frac{328^2}{0,100\text{m}} \cdot (1,00 \cdot 10^{-2}\text{m})^2 \cdot \pi$ $\underline{\underline{L = 161\text{mH}}}$	3
3.5	$X_L = \omega \cdot L \text{ und } \omega = 2\pi \cdot f$ $X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$ $I_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{eff}}}{X_L} = \frac{U_{\text{eff}}}{2\pi \cdot f \cdot L} = \frac{12,0\text{V}}{2\pi \cdot 50 \frac{1}{\text{s}} \cdot 0,161 \frac{\text{Vs}}{\text{A}}}$ $\underline{\underline{I_{\text{eff}} = 237\text{mA}}}$	5