Lösungsvorschlag – Elektrizität

Antwort 1: **#Kartoffeln = 15** **[1 P]**

$$\#Kartoffeln = \frac{12\,V}{0{,}8\,V} = 15$$

Antwort 2: **Die Kartoffeln müssen in Serie geschalten werden.** **[0,5 P]**
Für die richtige Skizze. **[0,5 P]**

Antwort 3: **#Kartoffeln = 25005** **[1 P]**

$$P = U \cdot I \;\leftrightarrow\; \frac{P}{U} = I \;\rightarrow I_{soll} = \frac{2\,W}{12\,V} = \frac{1}{6}A \;\rightarrow \#Parallelschaltungen = \frac{\frac{1}{6}A}{100\mu A} = \frac{\frac{1}{6}A}{10^{-4}A} = \frac{1}{6\cdot 10^{-4}} = 1666,\dot{6}$$

Nun muss das Ergebnis auf 1667 aufgerundet werden da eine 2/3 Schaltung die Gesamtspannung reduzieren würde. Mit den 15 Kartoffeln der Serienschaltung ergibt sich eine gesamte Kartoffelanzahl von mindestens
$15 \cdot 1667 = \#Kartoffeln = 25005$

Antwort 4: **B = 0,05 T** **[1 P]**

$$B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot \frac{N \cdot I}{l} = 1{,}257 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot \frac{200 \cdot 20}{0{,}1} = 1{,}257 \cdot 4 \cdot 10^{-2} \sim 0{,}05\,T$$

Antwort 5: **R = 0,05 Ω** **[1 P]**

$$P = U \cdot I\,;\, U = R \cdot I \;\rightarrow R = \frac{P}{I^2} = \frac{20\,W}{(20\,A)^2} = 0{,}05\,\Omega$$

Antwort 6: **Die Spannung ist 0 V** **[1 P]**

Der Transformator würde nur mit Wechselspannung funktionieren, die Batterie liefert aber Gleichspannung!

Antwort 7: $\boldsymbol{F} = \begin{pmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{1.6 \cdot 10^{-14}} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} \boldsymbol{N}$ **[1 P]**

$$F = q \cdot (\boldsymbol{v} \times \boldsymbol{B}) = -e \cdot \begin{pmatrix} 2\cdot 10^6 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0{,}05 \end{pmatrix} = e \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 10^5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1.6 \cdot 10^{-14} \\ 0 \end{pmatrix} N$$

Antwort 8: $|\boldsymbol{\omega}| = \frac{e}{m_e}|\boldsymbol{B}|$

Punkteverteilungs<u>vorschlag</u>:

Beschleunigung: $\boldsymbol{a} = \frac{F}{m_e}$ **[0,5 P]**

In Kraftrichtung: $\boldsymbol{v_y} = \boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{t} = \frac{F}{m_e} \cdot \boldsymbol{t}$ **[0,5 P]**

Ablenkungswinkel: $\boldsymbol{\alpha(t)} \cong \frac{v_y}{v_x} = \frac{F \cdot t}{m_e \cdot v_x}$ **[0,5 P]**

Winkelgeschwindigkeit: $|\boldsymbol{\omega}| = \frac{\alpha}{t} = \frac{F}{m_e \cdot v_x} = \frac{e \cdot v_x \cdot B_z}{m_e \cdot v_x} = \frac{e \cdot v_x \cdot B_z}{m_e \cdot v_x} = \frac{e \cdot B_z}{m_e}$ **[0,5 P]**

Für kleine Zeiten kann das Differential durch den Differenzenquotienten ersetzt werden.

Wichtig: wir berechnen hier die instantane Winkelgeschwindigkeit. (Wenn über den Weg gerechnet wird, kommt ein Faktor ½ von der Integration hinzu, was falsch ist, weil die Beschleunigung ein zeitabhängiger Vektor ist).

Antwort 9: **Der Impuls ändert nur seine Richtung, die kinetische Energie ist konstant.** **[1 P]**