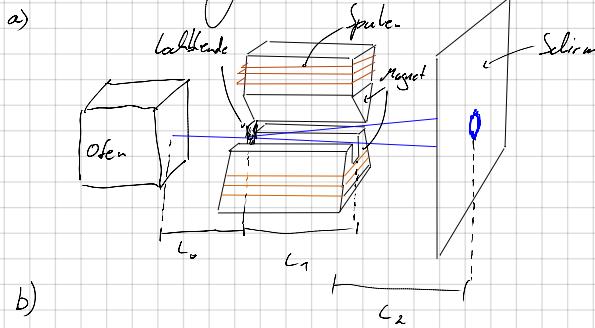


Ex. 4 Hw. 5 Angelo Valentino Brando



b)

$$F = -\mu \cdot (\vec{V} \cdot \vec{B})$$

$$\Rightarrow F = -\mu (\vec{V} \cdot \vec{B}) / |\vec{V} \cdot \vec{B}| = 2 \frac{I}{m} \cdot \mu \cdot 3 \cdot 10^{-10} \cdot \frac{3}{7} \\ = 18,84 \cdot 10^{-10} \frac{N}{m}$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m} \\ = 0,231 \text{ m/s}^2$$

Maximalgeschwindigkeit: $v_i = \sqrt{\frac{2607}{m}} = \sqrt{\frac{210F}{m}}$
 $= 0,65 \frac{m}{s}$

$$\begin{aligned} & \geq \frac{1}{2} a t_1^2 + v_i t_2 \quad | t_2 = \frac{L_2}{v_i}, t_1 = \frac{L_1}{v_i} \\ & \geq \frac{1}{2} a \frac{L_1^2}{v_i^2} + L_2 \frac{v_i}{a} \quad | v_i = a t_1 = a \frac{L_1}{v_i} \\ & = \frac{1}{2} a \frac{L_1^2}{v_i^2} + L_2 a \frac{L_1}{v_i^2} \\ & = a \frac{L_1}{v_i^2} \left(L_2 + \frac{1}{2} L_1 \right) \\ & = 0,1515 \text{ m} \end{aligned}$$

c)

I) Mit $B = \mu \frac{I}{L}$ lässt sich der Strom bestimmen. Dafür ist die Windungsdichte

$$n = \frac{N}{L} \text{ nötig: } I = \frac{B}{\mu} \frac{L}{n} = 2936,51 \frac{A}{m^2}$$

Für ein Rechteck wird die Leistung folgendermaßen berechnet:

$$P = U \cdot I = I^2 \cdot R_i = (2936,51 \frac{A}{m^2})^2 \cdot R_i \text{ mit Innenleiststand } R_i \text{ der Spule.}$$

II) Angenommen auf dem Schirm dürfte die Abweichungen maximal so klein sein,

so darf der Öffnungswinkel der Blende maximal $\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{A_s}{d_{min}} \right)$ mit $\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{d}{L_{min}} \right)$ groß sein.

$$\Rightarrow \frac{A_s}{d_{min} + d} = \frac{d}{L_{min}}$$

$$\Rightarrow d L_{min} + d (L_{min} + d) = A_s \cdot L_{min}$$

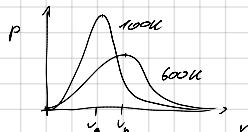
$$\Rightarrow L_{min} (A_s - d) = d (L_{min} + d)$$

$$\Rightarrow L_{min} = \frac{d(A_s - d)}{d - 1}$$

$$\Rightarrow L_{min} = 30 \text{ cm}$$

III) Aufgrund der breiten Geschwindigkeitsverteilung werden die Atome verschieden weit abgelenkt.

Qualitative Skizze:



d) Das gewonnene Bild stimmt nicht die Erwartungen, da wir eine diskrete Verteilung beobachten, aber nach der klassischen Mechanik eine kontinuierliche Verteilung erwarten, da die magnetischen Momente gleichmäßig verteilt sein sollten und nicht sich zwei Richtungen herausheben sollten.

e) Die "linsenförmige" Beobachtung lässt sich mit radiale Ausrichtung des B-Feldes parallel zum B-Strahl erklären, wenn das Feld von oben nach unten ausgerichtet ist.

Die Asymmetrie lässt sich mit der inhomogenität des Feldes erklären.

IV) Zur Verbesserung würde ich Vorschläge den Versuch bei geringerem Temp. durchzuführen und die Intensität, sowie die Blendengröße oder den Blenda-abstand weiter zu erhöhen.