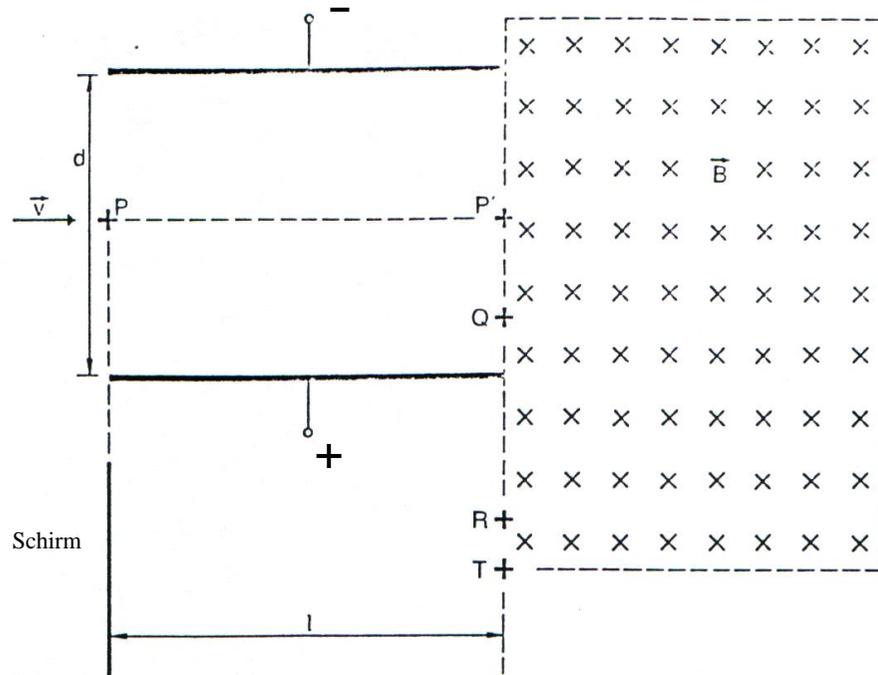


Massenspektrograph



Massenspektrograph (Lösung)

- a) Feld aus der Ebene heraus. $B = \frac{U}{v \cdot d} = 142 \mu T$
- b) gleichförmige Bewegung: $t = \frac{s}{v} = 20 ns$
- c) Halbkreis von P' nach T $B = \frac{m \cdot v}{r \cdot q} = 650 \mu T$ ($r=3,5cm$)
- d) $u = 2\pi r = 0,22m$ $T = \frac{u}{v} = 27 ns$
- e) Parabelbahn $\Delta y = \frac{U \cdot q \cdot t^2}{2 \cdot m \cdot d} = 2cm$
- f) $v_y = \frac{2 \cdot \Delta y}{t} = 2 \cdot 10^6 m/s$ $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 4,47 \cdot 10^6 m/s$
 $\tan(\alpha) = \frac{v_y}{v_x} \rightarrow \alpha = 26,6^\circ$
- g) schräge geradlinige Bahn bis zum Schirm (Abstand x)
 $\tan(\alpha) = \frac{x}{l} \quad x = l \cdot \tan(\alpha) = 4cm$
 $PS = \Delta y + QR + x = 10cm$

Gegeben ist die dargestellte Anordnung aus Kondensator ($d=6cm$, $l=8cm$) und Magnetfeld. Im Punkt P treten Elektronen ein. Die im Punkt P' austretenden Elektronen besitzen die Geschwindigkeit $v=4 \cdot 10^6 m/s$. Die Spannung am Kondensator beträgt $U=34,1V$.

- Welche Richtung und welche Stärke muss ein Magnetfeld im Kondensator besitzen, dass die Elektronen die Strecke PP' geradlinig durchlaufen?
- Welche Zeit benötigen die Elektronen für die Strecke PP' ?
- Der Abstand P'T beträgt 7,0cm. Zeichnen Sie die Bahn eines Elektrons von P' nach T ein und berechnen Sie die Stärke des das gezeichnete Magnetfeldes.
- Bestimmen sie die Zeit für die Strecke P'T ?.
- Das Magnetfeld im Kondensator wird abgeschaltet, so dass die Elektronen die Strecke PQ durchlaufen. Charakterisieren Sie die Bahn und berechnen Sie den Abstand P'Q.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit und die Richtung mit die Elektronen jetzt in das Magnetfeld im Punkt Q eintreten.
- Die Elektronen verlassen das Magnetfeld im Punkt R mit $QR=4cm$ und treffen anschließend auf dem Schirm im Punkt S auf. Zeichnen Sie diese Bahnen ein.
- Bestimmen Sie den Abstand des Punktes S vom Ausgangspunkt P.