Name Klasse Datum Seite Blatt

AP 1999 – A II

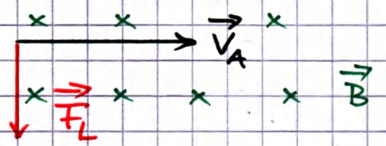
2.0 Geg: m_e ; $Q = -e$; U_0 ; ℓ ; B_0 ; d ; $v_0 = 0$

2.1 $W_a = W_{elektr.} \Rightarrow \frac{1}{2} m_e v_A^2 = e \cdot U_0$; $W_a = \frac{1}{2} m v^2$

$\Leftrightarrow \quad v_A = \sqrt{\frac{2 e U_0}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,As \cdot 1{,}14 \cdot 10^{3}\,V}{9{,}11 \cdot 10^{-31}\,kg}}$

$\Rightarrow \quad v_A = 2{,}00 \cdot 10^{7}\,\frac{m}{s}$

2.2

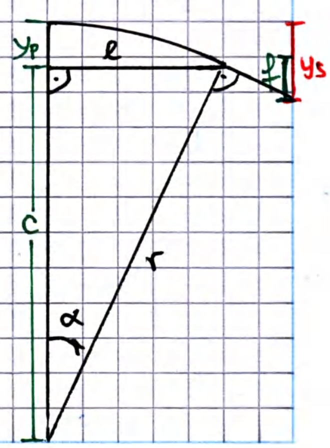


2.3 Auf das e^- wirkt die Lorentzkraft $\vec{F}_L = -e\vec{v} \times \vec{B}$ senkrecht zur Bewegungsrichtung. Sie ändert nur die Richtung von $\vec{v}$, nicht den Betrag. Weil $|\vec{v}| = konst$, ist auch $|\vec{F}_L|$ konstant und deshalb als Zentripetalkraft $\vec{F}_Z$ das e^- auf eine Kreisbahn. Der Halbkreis ergibt sich aus der Geometrie der Apparatur.

2.4 $F_L = F_Z \Rightarrow e v_A B = m_e \frac{v^2}{r} \Leftrightarrow r = \frac{m_e \cdot v_A}{e \cdot B}$

$r = \frac{9{,}11 \cdot 10^{-31}\,kg \cdot 2{,}00 \cdot 10^{7}\,m/s}{1{,}60 \cdot 10^{-19}\,As \cdot 1{,}00 \cdot 10^{-3}\,T} \Rightarrow r = 11{,}4\,cm$

$\sin(\alpha) = \frac{\ell}{r} = \frac{2{,}5\,cm}{11{,}4\,cm} \Rightarrow \alpha = 13°$



2.5 $y_S = y_P + f$; $f = d \cdot \tan\alpha$

$y_P = r - c$

$c = r \cdot \cos\alpha$

$y_P = r - r \cdot \cos(\alpha) = r(1 - \cos(\alpha))$

$y_S = r(1 - \cos(\alpha)) + d \cdot \tan(\alpha)$

$= 11{,}4\,cm\,(1 - \cos(13°)) + 10\,cm \cdot \tan(13°)$

$y_S = 2{,}6\,cm$