Name | Klasse | Datum | Seite | Blatt

AP 1998 – AII

2.0 Geg: m ; Q ; Breite b ; $v_0^* = 0$

2.1 $W_{el} = E_{kin}$; $W_{el} = F_{el} \cdot s = q \cdot E \cdot s = q \cdot \frac{U_B}{s} \cdot s = q U_B$

$\Rightarrow q U_B = \frac{1}{2} m v_0^2 \Leftrightarrow U_B = \frac{m v_0^2}{2q} = \frac{m v_0^2}{2e}$

$$U_B = \frac{1{,}673 \cdot 10^{-27} kg \cdot 5{,}1 \cdot 10^5 m s^{-1}}{2 \cdot 1{,}602 \cdot 10^{-19} As} \Rightarrow U_B = 1{,}4\ kV$$

2.2 Es wirkt nur die Lorentzkraft $\vec{F_L} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$, die immer senkrecht zum Geschwindigkeitsvektor $\vec{v}$ steht. Sie ändert deshalb nur die Richtung von $\vec{v}$, nicht den Betrag:

$|\vec{v}| = konst \Rightarrow E_{kin} = \frac{1}{2} m |\vec{v}|^2 = konst$ ($m =$ konst.)

2.3 $\sin(\alpha) = \frac{Gk}{Hy} = \frac{b}{r}$

$F_L = F_Z \Rightarrow q v_0 B = m \frac{v_0^2}{r} \Leftrightarrow r = \frac{m v_0}{qB}$ (*) $q = e$

$\sin(\alpha) = \frac{b e B}{m v_0}$

2.4 Aus 2.3: $B = \frac{m v_0}{b \cdot e} \cdot \sin(\alpha)$

$$B = \frac{1{,}673 \cdot 10^{-27} kg \cdot 5{,}1 \cdot 10^5 m s^{-1}}{4{,}0 \cdot 10^{-2} m \cdot 1{,}60 \cdot 10^{-19} As} \cdot \sin(64°) \Rightarrow B = 0{,}12 T$$

2.5 Aus 2.3 (*) $v_1 = \frac{r e B}{m}$ in $E_{kin} = \frac{1}{2} m v_1^2$

$$E_{kin} = \frac{1}{2} m \frac{(reB)^2}{m^2} = \frac{1}{2} \frac{(reB)^2}{m}$$

$$E_{kin} = \frac{4{,}0 \cdot 10^{-2} m \cdot 1{,}60 \cdot 10^{-19} As \cdot 0{,}12 T}{2 \cdot 1{,}673 \cdot 10^{-27} kg} \Rightarrow E_{kin} = 1{,}77 \cdot 10^{-16} J$$

$1\,eV = 1 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ VAs$

U_B war 1,1 kV

$$E_{kin} = \frac{1{,}77 \cdot 10^{-16}}{1{,}60 \cdot 10^{-19}} eV = 1{,}1 \cdot 10^3 eV = 1{,}1\ keV$$