10.12.14 ABM:

① Lösung: „Bahn 2"

② Geg: $B = 1,4\,T$ $r = 0,7\,cm$

$m = 1,673 \cdot 10^{-27}\,kg$

a) $f = \dfrac{1}{T} = \dfrac{1}{\frac{2\pi r}{v}}$

$= \dfrac{v}{2\pi r}$

$|\vec{F_L}| = |\vec{F_Z}|$

$v \cdot |q| \cdot |\vec{B}| = \dfrac{m \cdot v^2}{r}$

$r = \dfrac{m \cdot v}{|q| \cdot |\vec{B}|}$

$f = \dfrac{v}{2\pi r} = \dfrac{v \cdot |q| \cdot |\vec{B}|}{2\pi \cdot m \cdot v}$

$= \dfrac{q \cdot B}{2\pi m} = \dfrac{1,602 \cdot 10^{-19}\,C \cdot (1,4\,T)}{2\pi \cdot (1,673 \cdot 10^{-27}\,kg)} = \underline{\underline{21\,MHz}}$

Lorentzkraft:

$\vec{F_L} = q \cdot (\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$

$F_Z = \dfrac{m \cdot v^2}{r}$

$\times\ \ \times\ \ \times$

$\times\ \ \uparrow^{F_Z}\ \ \times$

$\times\ \ \xrightarrow{v}\ \ \times$

$\times\ \ \times\ \ \times$

b) $E_{kin,max} = \dfrac{1}{2}\,m\,v_{max}^2$
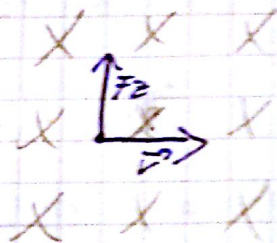
$v_{max} = \dfrac{q \cdot B \cdot r_{max}}{m}$

$E_{kin,max} = \dfrac{1}{2}\,m \cdot \left(\dfrac{q \cdot B \cdot v_{max}}{m}\right)^2 = \dfrac{q^2 \cdot B^2}{2m} \cdot r_{max}^2$

$= \underline{\underline{46\,MeV}}$

bzw. $\underline{\underline{7,37 \cdot 10^{-12}\,J}}$

c)

$$f = \frac{q \cdot B}{2\pi m} =$$

zu a) $f = 21 MHz$

$$f_{neu} = \frac{f}{2} = 10,5 MHz$$

zu b)

$$E_{kin,\,max} = \frac{q^2 \cdot B^2}{2m} \cdot r_{max}^2$$

$$E_{kin,\,max,\,neu} = 23 MeV$$

---

③ Geg: $B = 1,2\,T \qquad \Delta s = 1,4\,cm$

$$= 1,66 \cdot 10^{-27} kg$$

$$\Delta s = 2 \,(r_{37} - r_{35}) \qquad r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} = \frac{m}{q \cdot B} \cdot \sqrt{\frac{2q \cdot \Delta U}{q \cdot B^2}}$$

$$v \cdot q \cdot B = \frac{m \cdot r^2}{r}$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = \Delta U \cdot q \qquad\qquad r_{35} = \sqrt{\frac{2 \cdot m_{35} \cdot \Delta U}{q \cdot B^2}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot q \cdot \Delta U}{m}} \qquad\qquad r_{37} = \sqrt{\frac{2 \cdot m_{37} \cdot \Delta U}{q \cdot B^2}}$$

$$\Delta s = 2 \cdot (r_{37} - r_{35}) = 2 \cdot \frac{1}{B} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta U}{q}} \left(\sqrt{m_{37}} - \sqrt{m_{35}}\right)$$

nach ΔU auflösen

$$\Delta U = \frac{q \cdot B^2 \left(\frac{\Delta s}{2}\right)^2}{2 \cdot \left(\sqrt{m_{37}} - \sqrt{m_{35}}\right)^2} = \underline{\underline{0,12\,MV}}$$