

7.1 $F_G = mg = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 8,94 \cdot 10^{-30} \text{ N}$

④

$F_L = e \cdot v_0 B = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As} \cdot 2,2 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3,0 \cdot 10^3 \text{ T} = 1,1 \cdot 10^{-14} \text{ N}$

$F_G \ll F_L$, also ist F_G vernachlässigbar ($F_G \approx 10^{-16} F_L$)

1.2 Einzig wirkende Kraft ist $\vec{F}_L = q \cdot \vec{v} \times \vec{B} \Rightarrow \vec{F}_L \perp \vec{v}$

③

\vec{F}_L ändert nur die Richtung, nicht $|\vec{v}| \Rightarrow E_{\text{kin}} = \text{konst}$

② 1.3 Nein, weil B-Feld begrenzt ist (max. Halbkreis)

1.4.1

⑥

$F_z = F_L \Rightarrow m \frac{v^2}{r} = q \cdot v_0 B \Leftrightarrow r = \frac{m v_0}{q B} ; q = e$

$r = \frac{9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \cdot 2,2 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As} \cdot 3,0 \cdot 10^3 \text{ T}} \Rightarrow r = \underline{0,042 \text{ m}}$

$[r] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{As} \cdot \text{T}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{As}^2 \cdot \frac{\text{N}}{\text{Am}}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{N}} = \text{m}$

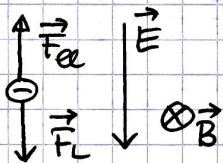
1.4.2 F_L wirkt nach unten. $r > a/2$ und $r < a$

③

\Rightarrow Austritt unten

1.5.1

⑤



$F_{el} = F_L \Rightarrow q \cdot E = q \cdot v \cdot B \Rightarrow E = v \cdot B$

$E = 2,2 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3,0 \cdot 10^3 \text{ T} \Rightarrow E = \underline{66 \frac{\text{kV}}{\text{m}}}$

1.5.2

④

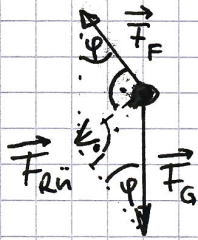
F_{el} ist gleich, weil beide Teilchen gleiche Ladung haben und F_{el} unabhängig von v

F_L ist bei den Fluor-Ionen kleiner, da $F_L \sim v$

\Rightarrow Ablenkung n. oben (weil $F_{el} > F_L$)

2.1

⑦



$$F_{ri} = -F_G \cdot \sin(\varphi) = -mg \sin(\varphi) ; \sin(\varphi) \approx \varphi$$

$$F_{ei} = -mg\varphi ; \varphi = \frac{s}{l}$$

$$F_{ri} = -mg \cdot \frac{s}{l} = -\frac{mg}{l} \cdot s = -D \cdot s$$

$F_{ru} = -Ds$: lin. Kraftgesetz \Rightarrow harm. Schw.

2.2

②

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{mg/l}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

2.3.1

③

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,70\text{m}}{9,81\text{m/s}^2}} \Rightarrow \underline{T = 1,7\text{s}}$$

$$s(t) = -6,0\text{cm} \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{1,7\text{s}} \cdot t\right) (= -6,0\text{cm} \cdot \cos(3,7 \cdot \frac{1}{\text{s}} \cdot t))$$

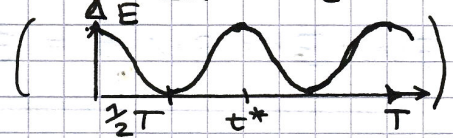
2.3.2

④

$$E_{kin, \max} = \frac{1}{2} m (A\omega)^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,020\text{kg} \cdot \left(0,060 \cdot \frac{2\pi}{1,7\text{s}}\right)^2$$

$$E_{kin, \max} = 4,9 \cdot 10^{-4}\text{J} \quad (\text{Alt: } E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot \frac{mg}{l} \cdot s^2)$$

$$t^* = \frac{3}{4}T = \frac{3}{4} \cdot 1,7\text{s} ; \underline{t^* = 1,3\text{s}}$$



2.3.3

④

$$F_F = F_z + F_G = mg + m \cdot \frac{v^2}{r} = m \left(g + \frac{v^2}{l}\right)$$

$$F_F = 0,020\text{kg} \left(9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + \frac{(0,22\text{m/s})^2}{0,70\text{m}}\right) ; \underline{F_F = 0,20\text{N}}$$

2.4

③

$$T_F = 2\pi \sqrt{\frac{m_{Ges}}{D_F}} ; m_{Ges} = m_F + m > m$$

$$D_F = \frac{mg}{l} = D$$

$$T_F = 2\pi \sqrt{\frac{m_{Ges}}{D}} > T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}} ; \underline{T_F > T}$$