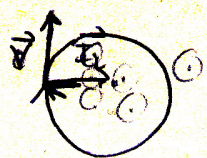


11
 $v = 0,79c$
 $r = 8,8m$



b, ges: T, f
 $s = v \cdot t$
 $2\pi r = v \cdot T$
 $T = \frac{2\pi r}{v}$

$T = \frac{2\pi \cdot 8,8m}{0,79 \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}} = 2,3 \cdot 10^{-7} s$

$f = \frac{1}{T}; f = \frac{1}{2,3 \cdot 10^{-7} s} = 4,3 \cdot 10^6 Hz$
 4,3 Mio Umläufe pro sek.

c)
 $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ z.z. $\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1,6$

$\frac{1}{\sqrt{1 - 0,79^2}} = 1,631... \approx 1,6$

$E_{ges} = mc^2; \left(\begin{aligned} E_{ges} &= 1,6 m_0 \cdot (3 \cdot 10^8 \frac{m}{s})^2 = 1,6 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} kg \cdot 9 \cdot 10^{16} \frac{m^2}{s^2} \\ &= 24 \cdot 10^{-11} J = \frac{24 \cdot 10^{-11}}{1,6 \cdot 10^{-19}} eV = 15 \cdot 10^8 eV \end{aligned} \right)$

$E_{kin} = E_{ges} - E_0 = \cancel{15 \cdot 10^8 eV} = E_{ges} - m_0 c^2 = 1,6 m_0 c^2 - m_0 c^2 = 0,6 m_0 c^2$

$E_{kin} = 0,6 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} kg \cdot 9 \cdot 10^{16} \frac{m^2}{s^2} = 9,0 \cdot 10^{-11} J = \frac{9,0 \cdot 10^{-11}}{1,6 \cdot 10^{-19}} eV = 5,6 \cdot 10^8 eV = 0,56 \cdot 10^9 eV > 0,5 GeV$

d, ges: B

$F_L = \frac{mv^2}{r} = B \cdot Q \cdot v \Rightarrow B = \frac{mv}{r \cdot q}$

$B = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} kg \cdot 0,79 \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}}{1,6 \cdot 10^{-19} C \cdot 8,8m} = \frac{1,67 \cdot 0,79 \cdot 3}{8,8} \frac{kg \cdot m \cdot m}{As \cdot Sm} \approx \frac{J}{Am^2} = \frac{VA \cdot s}{Am^2} = \frac{Vs}{m^2} = 0,45 T$

e) Pionen: c ; $l = 8,0m$
 $s = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{s}{v}; t = \frac{8,0m}{3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}} \approx 27 \cdot 10^{-9} s = 27 ns$
 aus dem Diagramm: $27 ns \approx 50\%$

f) Zeitdilatation \rightarrow rel. Rechnung nötig \rightarrow viel kleiner
 \rightarrow es zerfallen weniger Pionen

2) $f = 578 \cdot 10^6 \text{ Hz}$

a) ges: L_{min}

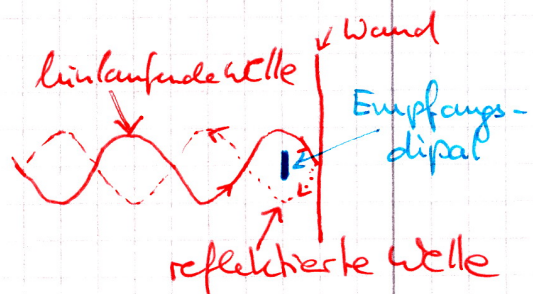
$$\lambda = \frac{c}{f} \quad ; \quad \lambda = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{578 \cdot 10^6 \frac{1}{\text{s}}} = 0,519 \text{ m}$$

$$L_{\text{min}} = \frac{\lambda}{2} \quad ; \quad L_{\text{min}} = 0,259 \text{ m} = 25,9 \text{ cm}$$

b, Durch die Überlagerung von hinlaufender und reflektierter Welle bildet sich eine stehende Welle aus.

Minimalabstand:

$$d = \frac{\lambda}{4} \quad ; \quad d = \frac{0,519}{4} \text{ m} = 0,13 \text{ m}$$



c) $l = 8,0 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$
 $D = 4,0 \text{ mm} = 0,004 \text{ m}$
 $N = 12$ } Spule ges: C

$$f = 578 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad ;$$

$$L = \mu_0 \cdot \frac{AN^2}{l} \quad ; \quad L = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot \frac{(2 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 \pi \cdot 12^2}{0,08 \text{ m}}$$

$$L = 2,84 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Vs}}{\text{A}}$$

$$2\pi\sqrt{LC} = \frac{1}{f}$$

$$\sqrt{LC} = \frac{1}{2\pi f}$$

$$LC = \frac{1}{4\pi^2 f^2} \quad ; \quad C = \frac{1}{L \cdot 4\pi^2 \cdot f^2}$$

$$C = \frac{1}{2,84 \cdot 10^{-8} \frac{Vs}{A} \cdot 4\pi^2 \cdot (578 \cdot 10^6 \frac{1}{s})^2} = 2,7 \cdot 10^{-12} F$$

d) Antenne kann man als aufgebrochenen Schwingkreis verstehen. Dabei ist die Antenne eine Spule mit minimaler Windungszahl. Die Enden der Antenne sind die auseinandergezogenen Kondensatorplatten.

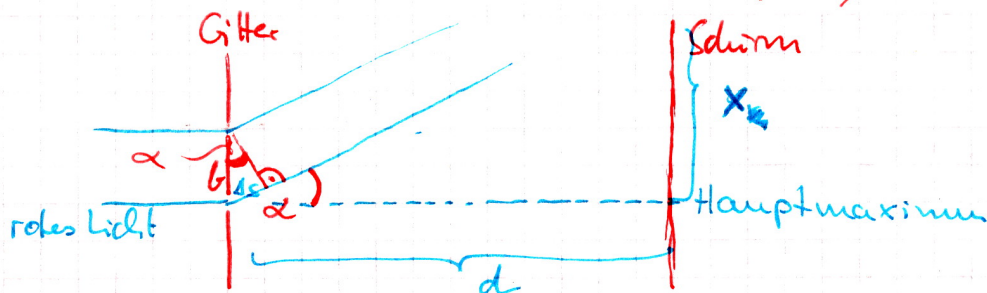
Unterschied: Ein Sendedipol strahlt Energie in den Raum ab bzw. eine Antenne nimmt Energie aus dem Raum auf.

Ein herkömmlicher Schwingkreis ist nach außen hin fast abgeschlossen.

3) rotes Licht

Gitterkonstante b , Schirm, Maßband

a)



Es gilt $\Delta s = k \cdot \lambda = b \cdot \sin \alpha$

Für das erste Maximum neben dem Hauptmaximum gilt: $\sin \alpha = \frac{\lambda}{b}$

Für kleine Winkel α gilt außerdem $\sin \alpha \approx \tan \alpha$
 $\Rightarrow \frac{\lambda}{b} = \frac{d}{x} ; \lambda = b \cdot \frac{d}{x}$

λ lässt sich also aus der gegebenen Gitterkonstante und aus den mit dem Maßband ermittelten Werten für den Abstand Gitter-Schirm und dem Abstand 1. Maximum und Hauptmaximum auf dem Schirm ermitteln.

b) $\lambda = 6,3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$; bis 10. Ordnung

$$\sin \alpha = \frac{k \cdot \lambda}{b} \Rightarrow b \cdot \sin \alpha = k \cdot \lambda$$
$$b \cdot \sin \alpha = 10 \cdot 6,3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$
$$\Rightarrow b \geq 6,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

c) α : grünes Laserlicht
kurzwelliger als rotes Licht
kleineres $\lambda \Rightarrow \sin \alpha$ kleiner $\Rightarrow \alpha$ kleiner
 \Rightarrow Interferenzmuster wird gestaucht,
d.h. die Maxima liegen näher zusammen

β : Interferenzmuster wird um 90° gedreht.