

Übungen zur Physik B SoSe 2004

3. Übungsblatt – Lösungen

Aufgabe 6: Polarisation von Wellen

- a) $1/2$; 0 ; $1/4$.
b) $1/4$; $1/4$; $1/4$.

Aufgabe 7: gedämpfte el.mag.-Schwingung

$L = 12mH$, $C = 1.6\mu F$; $R = 1.5\Omega$. $L \frac{d^2Q}{dt^2} + R \frac{dQ}{dt} + \frac{1}{C}Q = 0$ mit der Lösung $Q(t) = Q_0 \exp(-Rt/2L) \cos(\omega t + \phi)$
wobei $\omega = \sqrt{\omega^2 - (R/2L)^2}$ ist.

- a) Nach welcher Zeit t ist die oszillierende Ladung auf die Hälfte abgefallen?
dies ist der Fall, wenn der Amplitudenfactor $\exp(-Rt/2L) = 1/2$ ist. $\Rightarrow (-Rt/2L)(\ln e) = \ln 1 - \ln 2$
 $\Rightarrow t = \frac{2L}{R} \ln 2 = 11ms$
- b) Nach wieviel Schwingungen ist das der Fall (mit $\omega = \omega_0$)?
Diese erhält man durch Dividieren der Zeit aus a) mit der Periodendauer $T = 2\pi / \sqrt{LC} = 8.7 \cdot 10^{-4}s$.
 $t/T = 13$
- c) Berechnen Sie die Stromresonanz des Systems für die Widerstandswerte $R = 10, 30, 100\Omega$ und zeichnen Sie die Resonanzkurven?
 $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 7216.88 \frac{1}{s}$; Wechselstromwiderstand $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2} = (\text{in Resonanz}) R$; $I_{max} = \frac{U}{R} = (1.5/0.5/0.15)A$
- d) für $\omega = \omega_0 = 1/\sqrt{LC}$ erreicht der Strom seinen max. Wert. $\Rightarrow I_0 = I_R = U/R$. Somit ergibt sich $U_L = I_0 \omega_0 L = (130/43.3/13)V$ (Siehe auch Metzler S.276ff)
- e) Welche analogen Elemente des Schaltkreises (LCR) kann man sich in der Mechanik vorstellen?

Aufgabe 8: Wirkung der el.mag.Strahlung der Sonne.

Sie liegen in der Sonne und bräunen bei einer Strahlungsintensität von $1kW/m^2$ für senkrechten Lichteinfall.

- a) Energiedichte \cdot Transportgeschw. = Energistrom, vgl Physik A; also $\rho_E = \rho_M = j_E/(2c) = 1.67 \cdot 10^{-6} J/m^3$. E ergibt sich aus $\rho_E = \epsilon_0 E^2/2 \Rightarrow E = 610V/m$, analog ergibt sich $B = 2.0\mu T$

Fragen zur allg. Diskussion

Zur Aufg. 8: Eine Fensterscheibe läßt nur noch Strahlung der Wellenlänge $> 450nm$ hindurch.

- a) Werden Sie immer noch braun? Wenn ja, woran liegt es?
Sie werden noch braun, da die Melaninbildung auch bei Wellenlängen $> 450nm$ noch stattfindet, welches der wesentliche Prozeß für die Bräunung der Haut ist.
- b) Wird die Wahrscheinlichkeit für einen Hauttumor vergrößert/verringert? Bitte jeweils ein kurze qualitative Begründung.

Das Risiko sinkt, da die hierfür hauptsächliche UV-Strahlung abgeschnitten wird.

Hinweise: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=79671>

<http://ajp.amjpathol.org/cgi/content/full/156/1/201>

'<http://www.ptaheute.de/index.htm>' goto search and typ pigmentflecke. Die angegebenen Seiten bieten weiterführende Information zum Thema.