Polarizované záření

– popis záření pomocí vektoru elmag. pole $\vec{E}$

splňuje vlnovou rovnici

$$\frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} = \nabla^2 \vec{E}$$

$$\vec{E}(r,t) = \vec{E}_0 \cos(\vec{k}\cdot\vec{r}_n - \omega t) \quad , \vec{k} = \frac{\omega}{c}\vec{n} \quad , \omega = 2\pi\nu$$

$$\langle E \rangle = \frac{1}{4\pi}\langle E_0^2 \cos^2(\omega t)\rangle = \frac{E_0^2}{8\pi}$$ … střední intenzita elmag. pole

$$E_R = \frac{1}{c}\oint I\, d\omega = \frac{I(\nu_0)}{c}$$ – pro rovinnou vlnu $I(\nu) = I(\nu)\,\delta(\nu-\nu_0)\,\delta(\vec{n}-\vec{n}_0)$

$$I = \frac{c}{8\pi}E_0^2$$

– šíření rovinné vlny – ve směru z, $\vec{E}_0 = (E_1, E_2, 0)$

$$E_x(t) = E_1\cos(\omega t - \phi_1)$$
$$E_y(t) = E_2\cos(\omega t - \phi_2)$$

$\Rightarrow$ vytváří elipsu (obecnou)

– speciální případy $<$ přímka (lineárně), kružnice

• mikroskopicky

$$P_I = E_1^2 + E_2^2$$
$$P_Q = E_1^2 - E_2^2$$
$$P_U = 2E_1E_2\cos(\phi_1-\phi_2)$$
$$P_V = 2E_1E_2\sin(\phi_1-\phi_2)$$
$$P_I^2 = P_Q^2 + P_U^2 + P_I^2$$

• makroskopicky

$$P_I = \langle E_1^2 + E_2^2\rangle$$
$$P_Q = \langle E_1^2 - E_2^2\rangle$$
$$P_U = \langle 2E_1E_2\cos(\phi_1-\phi_2)\rangle$$
$$P_V = \langle 2E_1E_2\sin(\phi_1-\phi_2)\rangle$$
$$P_I^2 \geq P_Q^2 + P_U^2 + P_V^2$$

• stokesovy

$$I = \frac{c}{8\pi}P_I$$
$$Q = \frac{c}{8\pi}P_Q$$
$$U = \frac{c}{8\pi}P_U$$
$$V = \frac{c}{8\pi}P_V$$

Q: $\updownarrow$ – $\leftrightarrow$

U: $\searrow$ – $\nearrow$

V: $\circlearrowright$ – $\circlearrowleft$

– $P_Q = P_U$: $E_1 = E_2$, $\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$

– kruhová

– $P_Q = P_U = P_V = 0$

– nepolarizované

– $P_V = 0$: E_1 nebo $E_2 = 0$ nebo $\varphi_1 - \varphi_2 = n\pi$

– lineárn… $\mathrm{tg}\,2$ … $= \frac{P_U}{\ldots}$

stupeň polarizace

$$P = \frac{\sqrt{P_Q^2 + P_U^2 + P_V^2}}{P_I}$$

$P = 0$ … nepolarizované

$P \in (0,1)$ … částečně

$P = 1$ … úplně pol…