

17. Elektromagnetické vlny v anizotropní látce: řádná a mimořádná vlna

Wednesday, January 15, 2025 20:10

- V anizotropním prostředí je vztah mezi \vec{D} a \vec{E} dán tenzorem permitivity

$$\vec{\epsilon} = \begin{pmatrix} \epsilon_{11} & \epsilon_{12} & \epsilon_{13} \\ \epsilon_{21} & \epsilon_{22} & \epsilon_{23} \\ \epsilon_{31} & \epsilon_{32} & \epsilon_{33} \end{pmatrix} \text{ platí pro ní } \epsilon_{ki} = \epsilon_{ik} \text{ (je symetrická)}$$

- $\vec{D} = \vec{\epsilon} \vec{E}$

- Pokud nalezneme vlastní čísla matice a zavedeme si souřadnicový systém z vlastních vektorů tak tensoru $\vec{\epsilon}$ zůstanou na hlavní diagonále vl. čísla $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$

- Těm v nějakém anizotropním krystalu budou odpovídat indexy lomu n_1, n_2, n_3 a rychl. v_1, v_2, v_3 ($n \equiv \frac{c}{v_f}$)

- Pro většinu standardních krystalů ($\text{SiO}_2, \text{CaO}_3$) jsou dva indexy lomu stejné $n_1 = n_2 \neq n_3$
 $v_1 = v_2 \neq v_3$

- Těm dvěma stejným indexům se říká řádné a nestejněmu mimořádný $n_o = n_1 = n_2$: ORDINARY
 $n_e = n_3$: EXTRA-ORDINARY

- Pro příslušné indexy se šíří příslušné vlny : řádná a mimořádná

- Obě jsou polarizované a jejich polarizace jsou navzájem kolmé

- Maxwellky: $\rho_a = 0$ $\vec{j}_a = 0$

$$|\text{div } \vec{B} = 0 \quad \text{div } \vec{D} = 0 \quad \text{rot } \vec{H} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \quad \text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}| / \mathcal{F}$$

$$-\vec{k} \cdot \vec{B} = 0 \quad -\vec{k} \cdot \vec{D} = 0 \quad \vec{k} \times \vec{H} = -i\omega \vec{D} \quad \vec{k} \times \vec{E} = i\omega \vec{B}$$

