

Plazma jako elektrická látka

$\mu \sim \frac{1}{B}$ není klasické magnetikum ($\mu \sim B$) (u $\omega \neq 0$ lze vždy $\mu_r = 1$)

$$\varepsilon_r \sim ? \quad \vec{D} = \varepsilon_0 \vec{E} + \vec{P} = \varepsilon_0 \vec{\varepsilon}_r \vec{E} \quad \vec{P} = \varepsilon_0 \vec{\chi}_e \vec{E} \quad \vec{\varepsilon}_r = \vec{\delta}_{ij} + \vec{\chi}_e$$

obecněji prostředí nereaguje na pole okamžitě (konvoluce)

$$\vec{P}(t) = \varepsilon_0 \int_0^{\infty} \vec{\chi}_e(\tau) \vec{E}(t - \tau) d\tau \quad \dots \text{ časová disperze}$$

pro Fourierův obraz $\vec{P}(\omega) = \varepsilon_0 \vec{\chi}(\omega) \vec{E}(\omega) \quad \vec{D}(\omega) = \varepsilon_0 \vec{\varepsilon}_r(\omega) \vec{E}(\omega)$

ještě obecněji prostředí může reagovat nelokálně

$$\vec{P}(t, \vec{r}) = \varepsilon_0 \int d\vec{r}' \int_0^{\infty} \vec{\chi}_e(\tau, \vec{r} - \vec{r}') \vec{E}(t - \tau, \vec{r}') d\tau$$

prostorová disperze $\vec{\chi}_e(\tau, \vec{r} - \vec{r}') \Rightarrow \vec{\chi}_e(\omega, \vec{k}) \Rightarrow \vec{\varepsilon}_r(\omega, \vec{k})$

v plazmatu bez vnějšího pole – 2 tenzory δ_{ij} , $k_i k_j / k^2$

$$\vec{\varepsilon}_r(\omega, \vec{k}) = \varepsilon_r^l(\omega, k) \frac{k_i k_j}{k^2} + \varepsilon_r^{tr}(\omega, k) \left(\delta_{ij} - \frac{k_i k_j}{k^2} \right)$$

relativní permitivita pro podélnou a příčnou vlnu

v magnetickém poli – plazma vodič podél B a plazma dielektrikum napříč B
 nízkofrekvenční ($\omega = 0$) permitivita plazmatu (ve směru kolmém k B)

$$\frac{1}{\mu_0} \text{rot} \vec{B} = \vec{j}_v + \vec{j}_p + \varepsilon_0 \dot{\vec{E}} \quad \varepsilon = \varepsilon_0 + \frac{j_p}{\dot{E}}$$

$$\vec{E} \perp \vec{B} \quad \vec{j}_p = \frac{\rho_M}{B^2} \frac{d\vec{E}}{dt} \quad \varepsilon_r = 1 + \frac{\rho_M}{\varepsilon_0 B^2}$$