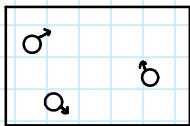


§26. Магнитное поле в веществе

1 апреля 2016 г. 9:59

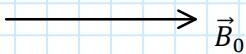
- вектор намагниченности
- классификация магнетиков
- **вектор намагниченности**

$$\vec{P}_V = \sum \vec{P}_{mi} \text{ или } dV \cdot dP_v = \vec{P}_i \cdot dN$$



$$\vec{J} = \frac{\vec{P}_V}{V} \text{ или } \vec{J} = \frac{d\vec{P}_v}{dV} \text{ - вектор намагниченности}$$

$$\vec{J} = \vec{P}_m \cdot \vec{n} \text{ (магнитный момент в единице объёма)}$$



$$\vec{B} = \vec{B}_0 + \vec{B}_{\text{внутр}}$$

$$\vec{J} \sim \vec{B}_0 \text{ (внешнему магнитному полю) } \Rightarrow \vec{J} = C \cdot \vec{B}_0$$

единицы измерения:

$$[\vec{J}] = \frac{P_V}{V} = \frac{A \cdot m^2}{m^3} = \frac{A}{m}$$

$$[\vec{B}_0] = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{[I \cdot dl \cdot r]}{[r^3]} = [\mu_0] \frac{A}{m} = [\mu_0] [\vec{J}]$$

$$\left. \begin{aligned} \vec{P} &\sim \vec{E} \\ \vec{E} &= \vec{E}_0 + \vec{E}_{\text{внутр}} \end{aligned} \right\}$$

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I[dl, \vec{r}]}{r^3}$$

$$[\vec{J}] = \frac{1}{[\vec{J}_0]} [B_0]$$

χ_m – магнитная восприимчивость
хи - безразмерная величина

$$C = \frac{\chi_m}{\mu_0}$$

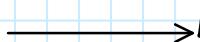
$$\vec{J} = \frac{\chi_m}{\mu_0} \vec{B}_0$$

Классификация магнетиков

1) диамагнетики ($\vec{P}_{mi} = 0$) - вещества, которые собственного магнитного момента не имеют

$$\vec{B}_0 = \vec{0} \Rightarrow \vec{J} = \vec{0}$$

$\vec{B}_0 \neq \vec{0} \Rightarrow \vec{B}'_i$ – наведённый магнитный момент



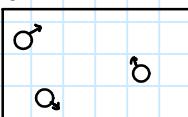
$$\vec{P}'_i \uparrow \downarrow \vec{B}_0 \text{ следовательно } \vec{J} \uparrow \downarrow \vec{B}_0$$

$$\vec{J} = ? \quad \chi = ? \quad \chi = \frac{ne^2 N_a}{\sigma m_e}$$

$$\chi \sim 10^{-6} - 10^{-7}$$

2) парамагнетики $\vec{P}_{mi} \neq 0$

$$\vec{B}_0 = 0 \Rightarrow \vec{\mathfrak{I}} = 0$$

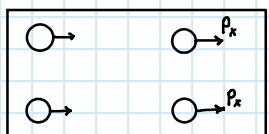


$$\vec{B}_0 \neq 0 \Rightarrow \vec{\mathfrak{I}} \neq 0$$

T — из-за теплового движения

Магнитные моменты ориентируются по направлению магнитного поля

$$\chi = \frac{n \langle P_{mi}^2 \rangle}{3kT} \text{ — закон Кюри}$$



3) Ферромагнетик

даже в отсутствия внешнего магнитного поля имеются области спонтанного

$$\vec{B}_0 = 0 \text{ домены } \vec{\mathfrak{I}}_I \neq 0 \text{ } \vec{\mathfrak{I}} = 0$$

