

Задача 19 (6 баллов)

В полупроводниках под действием света с частотой ω , близкой к частоте экситонного резонанса ω_0 , могут возбуждаться экситоны – квазичастицы, состоящие из связанных электрона и дырки. Поляризация среды \mathbf{P} , обусловленная экситонами, описывается уравнением

$$\left(-\frac{\hbar}{2m} \frac{d^2}{d\mathbf{r}^2} + \omega_0 - \omega \right) \mathbf{P}(\mathbf{r}) = \frac{\varepsilon_b \omega_{\text{LT}}}{4\pi} \mathbf{E}(\mathbf{r}), \quad (1)$$

где $\hbar\omega_0$ – энергия экситона, m – его масса, ε_b – фоновая диэлектрическая проницаемость полупроводника, ω_{LT} – параметр, характеризующий силу взаимодействия света с экситонами. На поверхности полупроводника выполняется дополнительное граничное условие $\mathbf{P} = 0$.

Плоская электромагнитная волна частоты ω падает по нормали из вакуума на плоскую поверхность полупроводника. Определите коэффициент отражения.