

بخش نخست: پرسش‌ها

در این بخش استفاده از هیچ مرجعی مجاز نیست

۱. دست کم دو دلیل برای ایجاد گاف فوتونی ذکر نمایید.
۲. یک بلور فوتونی دوبعدی با تقارن دوگون ترسیم نمایید.

بخش دوم: مسایل

در این بخش تنها استفاده از جزوه‌ی درسی و حداکثر یک کتاب بلا مانع است

۳. برای یک بلور فوتونی یک‌بعدی داریم

$$\begin{aligned}\varepsilon(\mathbf{r}) &= \varepsilon_0 \varepsilon_r(x) = \varepsilon_0 \varepsilon_r(x + L) \\ \mu(\mathbf{r}) &= \mu_0 \mu_r(x) = \mu_0 \mu_r(x + L)\end{aligned}$$

روش بسط امواج تخت را برای یافتن ساختار باند بسامد آن اصلاح نمایید.

۴. برای یک بلور فوتونی دوبعدی با دی‌الکتریک ناهمسانگرد و غیر مغناطیسی ولی ناهمگن داریم:

$$\varepsilon(\mathbf{r}) = \begin{bmatrix} n_o^2(x, y) & 0 & 0 \\ 0 & n_o^2(x, y) & 0 \\ 0 & 0 & n_e^2(x, y) \end{bmatrix} = \varepsilon(\mathbf{r} + n\mathbf{a} + m\mathbf{b})$$

که در آن $n_o(x, y)$ و $n_e(x, y)$ به ترتیب ضرایب شکست عادی و غیرعادی، m و n اعدادی صحیح و دلخواه، و \mathbf{a} و \mathbf{b} بردارهای پایه‌ی بلور می‌باشند.

الف) محور اپتیکی این محیط در چه راستایی است؟

ب) اگر انتشار در صفحه‌ی (x, y) باشد نشان دهید هنوز می‌توان قطبش‌های الکتریکی و مغناطیسی را مانند حالتی که محیط همسانگرد است، یعنی $n_o(x, y) = n_e(x, y)$ از دو معادله‌ی نرده‌ای، جداگانه بدست آورد.