Examen Final

Materia Condensada 2

Diego Sarceño

201900109

18 de mayo de 2023

Problema 14.1

a) Encontramos E_{x0}, se tiene

$$E_{x0} = -\frac{\partial \varphi}{\partial x} = \boxed{kA \sin kxe^{kz},}$$

lo que deja claro que para el vacío se cumple la condición de frontera.

b) Sabiendo que $D_i = \varepsilon(\omega)E_i$, se tiene que $D = \varepsilon(\omega)kA\cos kx$ (dado que se da a $z = 0$). Teniendo la condicion de frontera es $-kA\cos kx$, lo que implica que $\varepsilon(\omega) = -1$; lo que nos da $\omega_s^2 = \frac{1}{2}\omega_p^2$.

Problema 15.5

Partiendo de la relación dada en la ecuación 15.11a reemplazando, se llega a que

$$\varepsilon'(\omega) - 1 = \frac{4\pi ne^2}{m} P \int_0^\infty \frac{\delta(s - \omega_g)}{s^2 - \omega^2}\, \mathrm{d}s\,,$$

integrando

$$\varepsilon'(\omega) = \boxed{1 + \frac{\omega_p^2}{\omega_g^2 - \omega^2}, \quad \omega_p^2 = \frac{4\pi ne^2}{m}.}$$

Problema 17.3

Por regla de la cadena, se tiene

$$D(\varepsilon) = \frac{\mathrm{d}N}{\mathrm{d}k}\frac{\mathrm{d}k}{\mathrm{d}\varepsilon} = \frac{2L^2}{4\pi^2} * 2\pi k \frac{m}{h^2\pi} = \boxed{\frac{mL^2}{\pi h^2}.}$$