Tarea 14

1.
Diagonalizar exactamente el hamiltoniano del grafeno

$$H = \begin{pmatrix} \varepsilon_{p\pi} & \left(g_1 + g_2 + g_3\right) V_{pp\pi} \\ \left(g_1 + g_2 + g_3\right)^* V_{pp\pi} & \varepsilon_{p\pi} \end{pmatrix}$$

con

$$g_1 \equiv e^{i\boldsymbol{k}\cdot\boldsymbol{n}_{AB}^{(1)}}$$
$$g_2 \equiv e^{i\boldsymbol{k}\cdot\boldsymbol{n}_{AB}^{(2)}}$$
$$g_3 \equiv e^{i\boldsymbol{k}\cdot\boldsymbol{n}_{AB}^{(3)}}$$

y

$$\boldsymbol{n}_{AB}^{(1)} = \left(a/\sqrt{3}\right)\hat{\mathbf{i}}$$
$$\boldsymbol{n}_{AB}^{(2)} = \left(a/\sqrt{3}\right)\left[-\left(1/2\right)\hat{\mathbf{i}} + \left(\sqrt{3}/2\right)\hat{\mathbf{j}}\right]$$
$$\boldsymbol{n}_{AB}^{(3)} = \left(a/\sqrt{3}\right)\left[-\left(1/2\right)\hat{\mathbf{i}} - \left(\sqrt{3}/2\right)\hat{\mathbf{j}}\right]$$

Hecho esto, expandir las funciones trigonométricas en el resultado exacto a segundo orden en la diferencia entre el vector de onda y los vectores de los puntos K y K', y mostrar que cerca de K y K' se obtiene una dispersión lineal isotrópica.