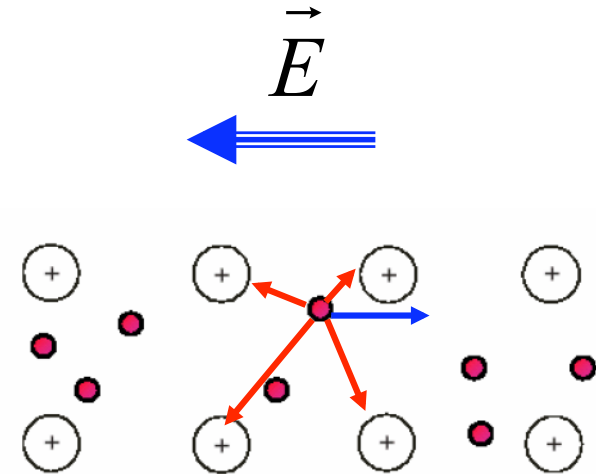


TEMA 5: INTROD. AL ESTADO SÓLIDO

5.6 Masa efectiva

- Concepto que se introduce cuando el electrón se mueve en la red cristalina
- Permite describir su dinámica de forma sencilla.
- Física Clásica



- Cristal con un campo eléctrico E :

- Fuerza total sobre el electrón: $\vec{F}_T = \vec{F}_E + \vec{F}_{red} = m_e \vec{a}$
- La fuerza debida a la red es difícil de calcular
- Sólo se conoce la fuerza debida al campo eléctrico

$$\vec{F}_E = \vec{F}_T - \vec{F}_{red} = m_e^* \vec{a}$$

TEMA 5: INTROD. AL ESTADO SÓLIDO

5.6 Masa efectiva

- Concepto de masa efectiva (m_e^*)
 - relación entre fuerza aplicada y aceleración cuando el electrón se mueve en presencia de la red cristalina.
 - Es un concepto clásico y cuántico
 - Se puede determinar experimentalmente
 - Representa el efecto de la red cristalina
 - Si $m_e^* > m_e \rightarrow$ la red hace pesado al electrón
 - Si $m_e^* < m_e \rightarrow$ la red hace ligero al electrón
 - Si m_e^* negativa \rightarrow movimiento en sentido opuesto



TEMA 5: INTROD. AL ESTADO SÓLIDO

5.6 Masa efectiva

- Física Cuántica: expresión teórica de m_e^*

- La energía del e^- en función de v :

$$E = E_{BC} + k v^2$$

- Cuando $v = 0 \rightarrow E = E_{BC}$

- Si derivamos dos veces:

$$\frac{dE}{dv} = 2kv$$

$$\frac{d^2 E}{dv^2} = 2k$$

$$k = \frac{1}{2} \frac{d^2 E}{dv^2}$$

- Sustituyendo:

$$E = E_{BC} + \left(\frac{1}{2} \frac{d^2 E}{dv^2} \right) v^2$$

- Como: $E_c = \frac{1}{2} m_e^* \cdot v^2$

$$m_e^* = \frac{d^2 E}{dv^2}$$

