

# Movimiento de cargas en un campo eléctrico $E$

J.E. Prieto

Fuente principal de figuras:

“Physics for scientists and engineers” (5<sup>th</sup> edition),  
P.A. Tipler, G. Mosca

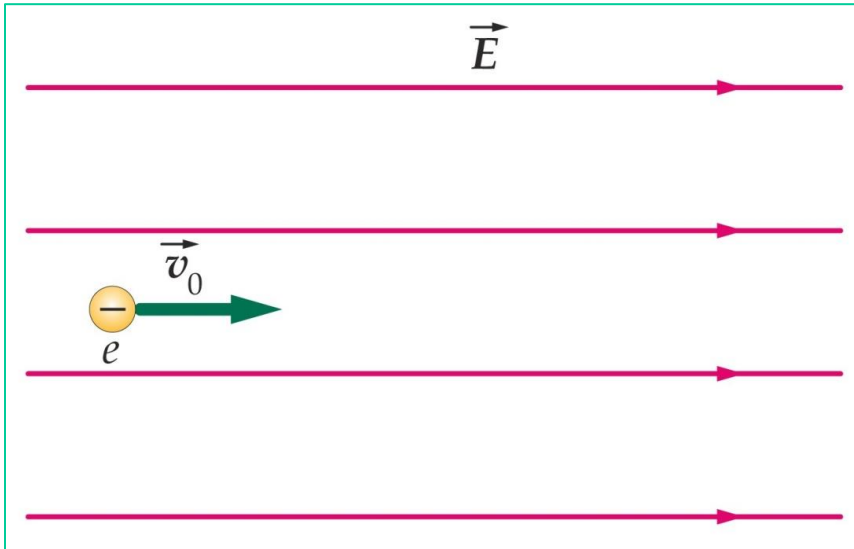
# Movimiento de cargas en un campo eléctrico

- $\mathbf{E}$  ejerce  $\mathbf{F}$  sobre carga  $q$  :  $\mathbf{F} = q \mathbf{E}$
- $\mathbf{F}$  produce una *aceleración*  $\mathbf{a}$  de  $q$  :  $\mathbf{a} = \mathbf{F} / m$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{-eE}{m}$$

# Movimiento de una carga paralelo a un campo eléctrico

- Ejemplo 21.10 de Tipler: electrón moviéndose *paralelamente* a un campo ***E*** *uniforme*:



$$a = \frac{F}{m} = \frac{-eE}{m}$$

- Si ***E*** es constante, ***a*** es constante:

→ Movimiento uniformemente acelerado

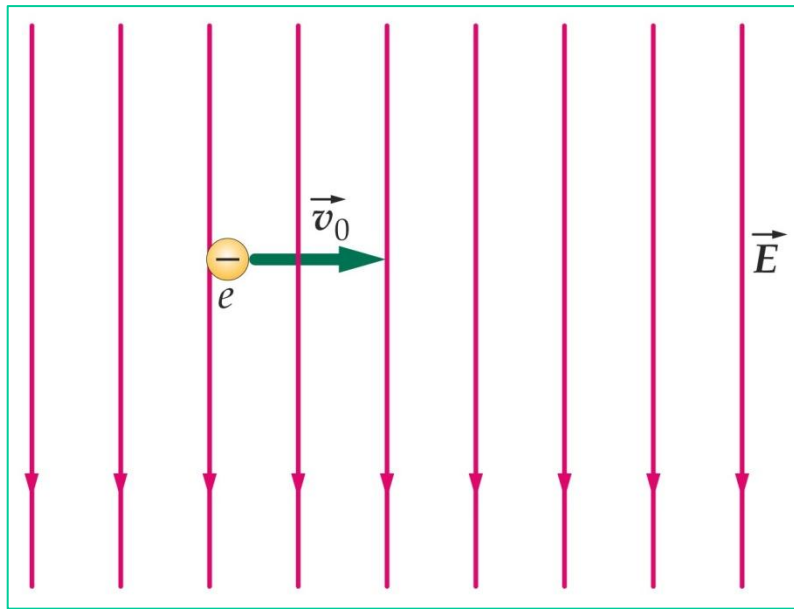
→ válidas las fórmulas “*usuales*” para *a* constante

$$v = v_0 + at$$
$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2, \dots$$

Pero ¡ojo!: ¡***E*** no siempre cte. !  
Ejemplo: campo de *Coulomb*  
*¡ no lo es !*

# Movimiento de una carga perpendicular a un campo eléctrico

- Ejemplo 21.11 de Tipler: electrón moviéndose *perpendicularmente* a un campo  $\mathbf{E}$  uniforme:



$$a = \frac{F}{m} = \frac{-eE}{m}$$

- Si  $\mathbf{E}$  es constante,  $\mathbf{a}$  es constante y perpendicular a  $\mathbf{v}_0$ :  
→ Composición de movimiento uniformemente acelerado en  $y$  con movimiento uniforme en  $x$ :  
“Tiro parabólico”

$$v_y = a_y t$$
$$y = y_0 + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$v_x = v_{0x}$$
$$x = x_0 + v_{0x} t$$

También aquí: ¡ $\mathbf{E}$  debe ser cte. !

# Importante: Movimiento de cargas en campos eléctricos

- El *campo electrostático* es *conservativo*:
  - SIEMPRE es válida la *Ley de la Conservación de la Energía*

$$E_{tot} = E_{kin} + U = \frac{1}{2}mv^2 + U = cte$$

con una *energía potencial*  $U$ :

$$U(\mathbf{r}) = qV(\mathbf{r})$$