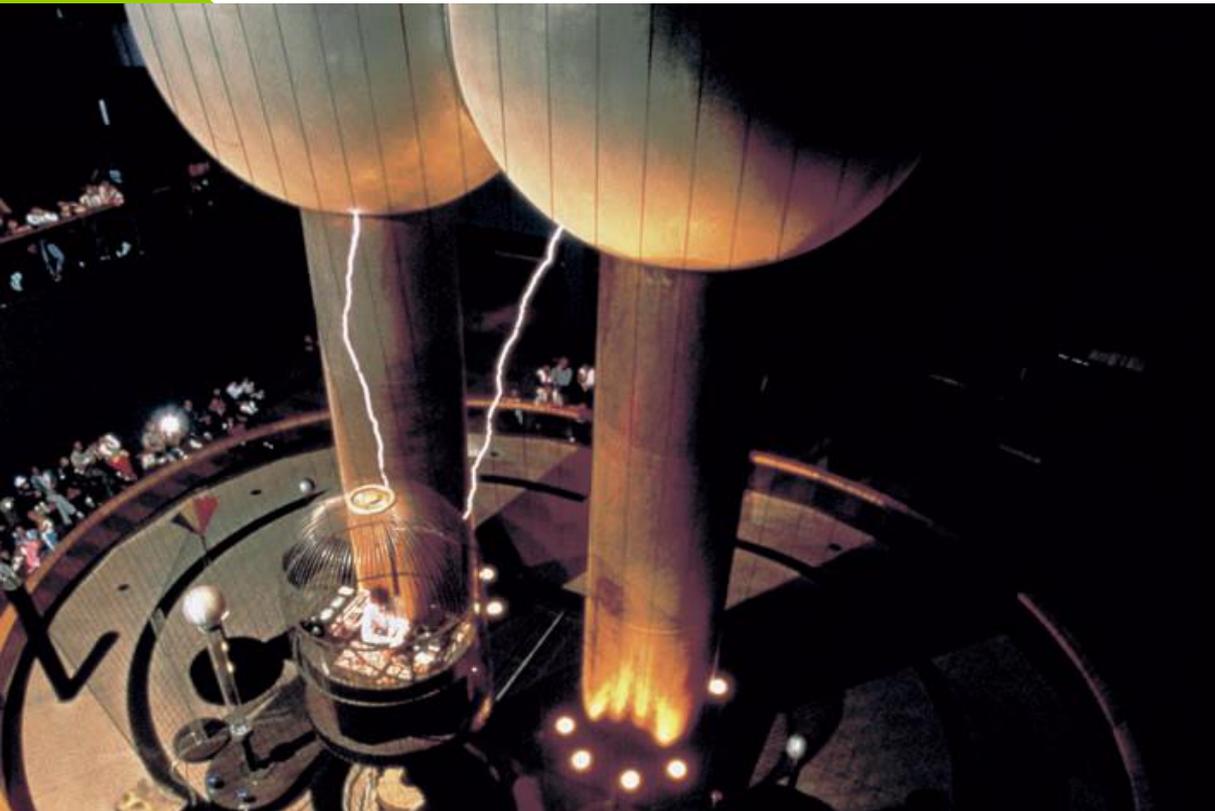
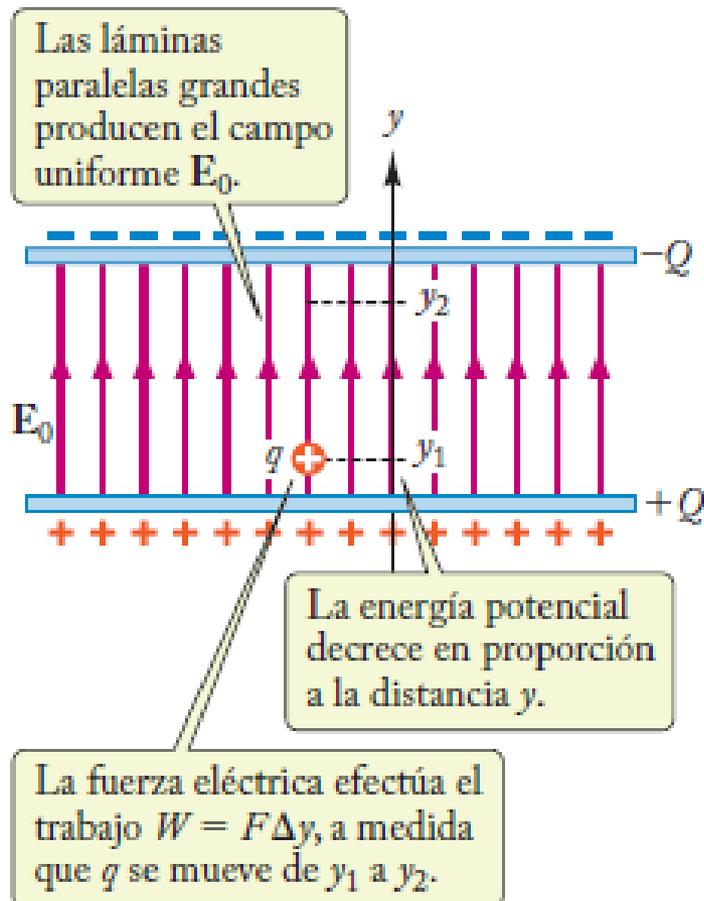


# Energía Potencial y Potencial electrostático



U y V

# El potencial electrostático

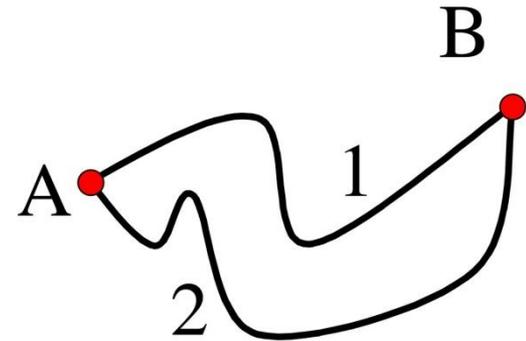


Sistema de dos placas planas con carga igual y de signo opuesto

Campo eléctrico uniforme en el espacio entre dos placas paralelas con carga

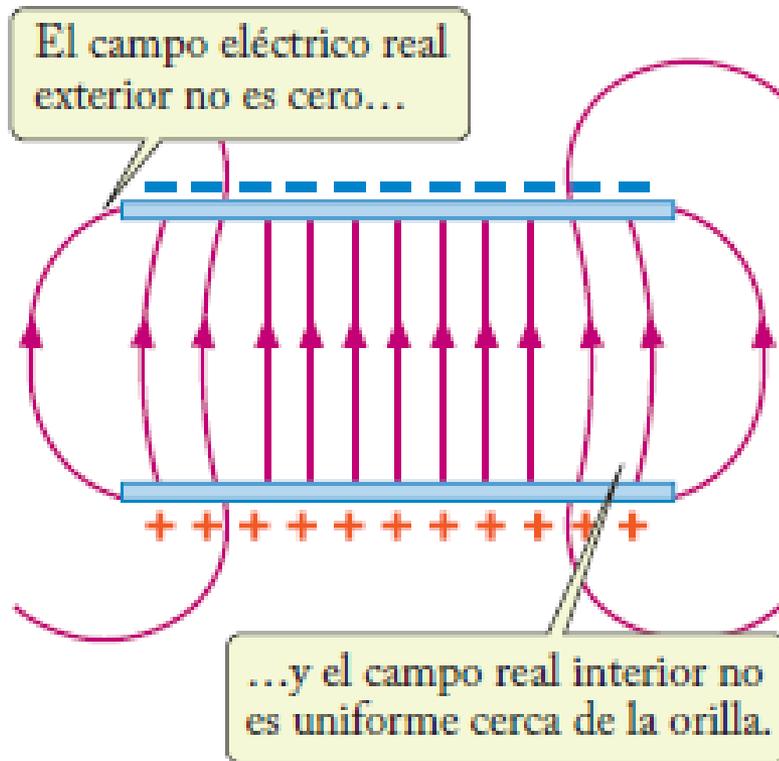
# Fuerzas Conservativas

- **Definición:** Una fuerza conservativa es aquella fuerza para la cual el trabajo realizado sobre el sistema, en una trayectoria cerrada es cero.
- Una fuerza que no cumple con este requerimiento es llamada fuerza no conservativa
- Para fuerzas **conservativas** :
  - Trayectoria reversible
  - Independencia de la trayectoria y el trabajo



$$W_{B \rightarrow A} = -W_{A \rightarrow B}$$

# El potencial electrostático



El campo marginal se extiende fuera del campo del espacio entre las placas

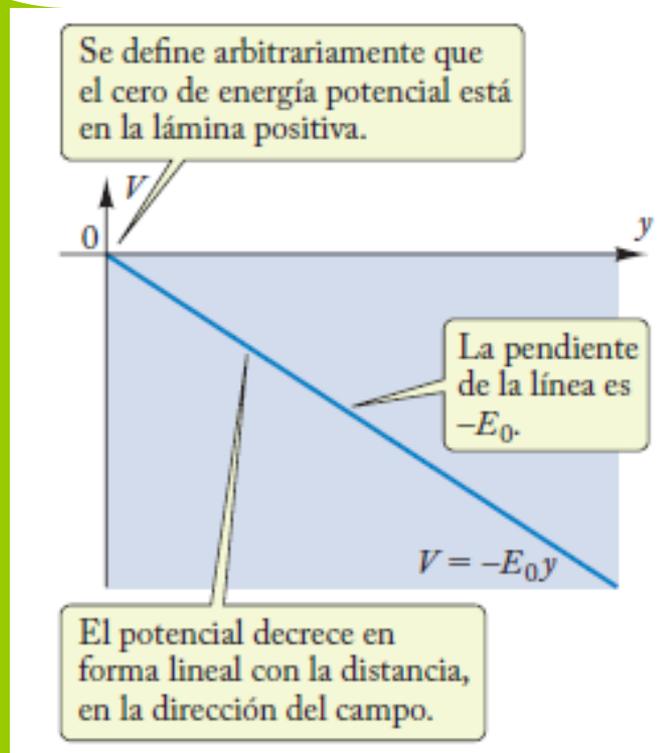
# El potencial electrostático

---

$$V = \frac{U}{q}$$

- Potencial electrostático

# El potencial electrostático



Potencial electrostático entre un par de láminas con carga opuesta, en función de la distancia a la lámina positiva

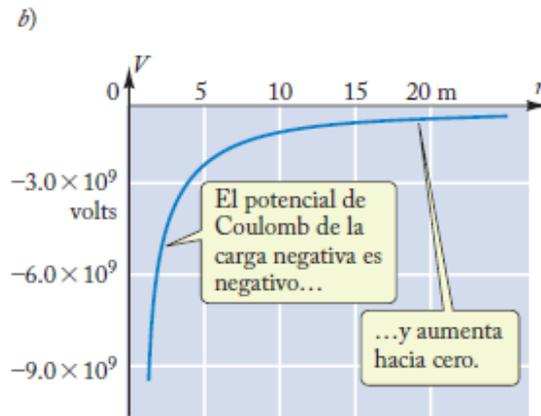
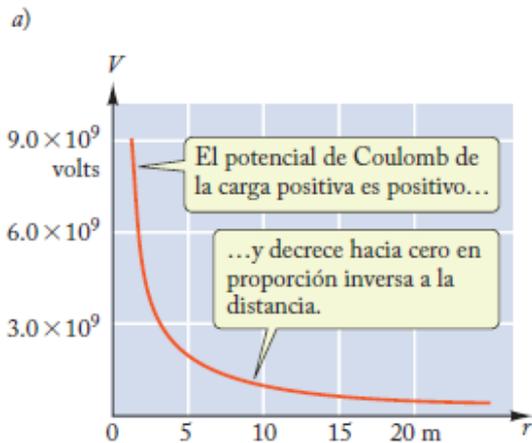
# El potencial electrostático

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qq'}{r}$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q'}{r}$$

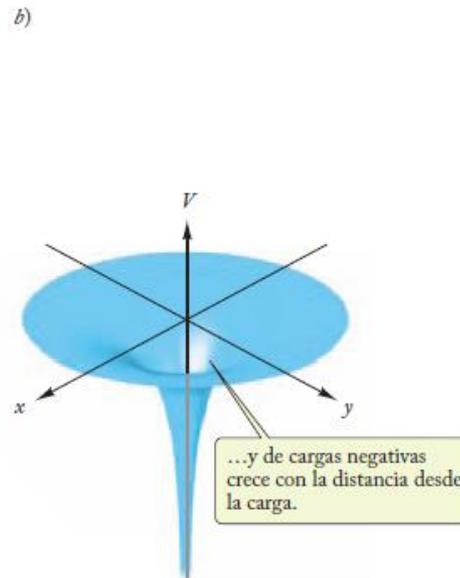
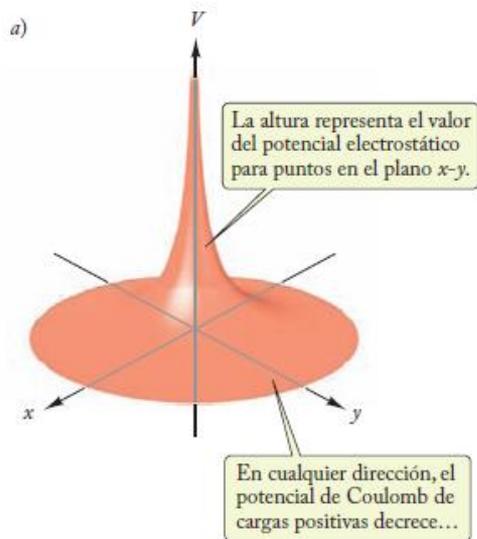
- Energía potencial eléctrica
- Potencial de Coulomb

# El potencial electrostático



- a) Potencial electrostático de una carga positiva  $q'$  en función de la distancia. Para esta gráfica, se considera que la magnitud de la carga es  $q' = 1 \text{ C}$
- b) Potencial electrostático para una carga negativa de magnitud  $q' = -1 \text{ C}$

# El potencial electrostático



Potencial de Coulomb en el eje vertical, en función de la posición en dos dimensiones. La gráfica es para posiciones en un plano que contiene una carga puntual:

- a) **Positiva**
- b) **Negativa**

# El potencial electrostático

$$K + U = \frac{1}{2}mv^2 + qV = [\text{constante}]$$

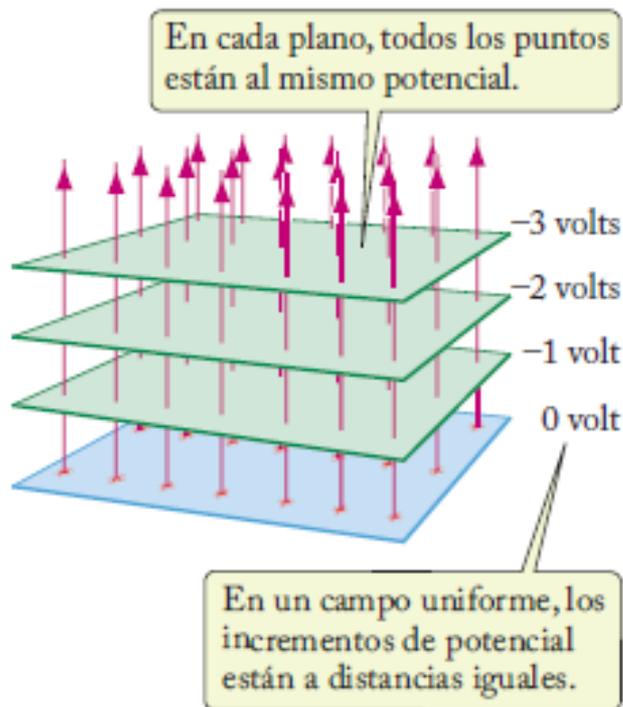
- Conservación de la energía

# Cálculo del campo a partir del potencial

$$E = -\frac{dV}{ds}$$

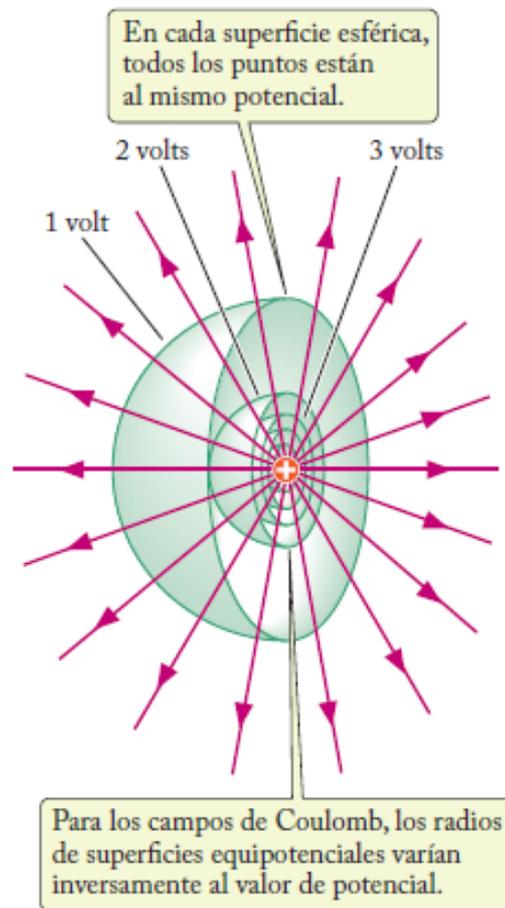
- Campo eléctrico a partir del potencial

# Cálculo del campo a partir del potencial



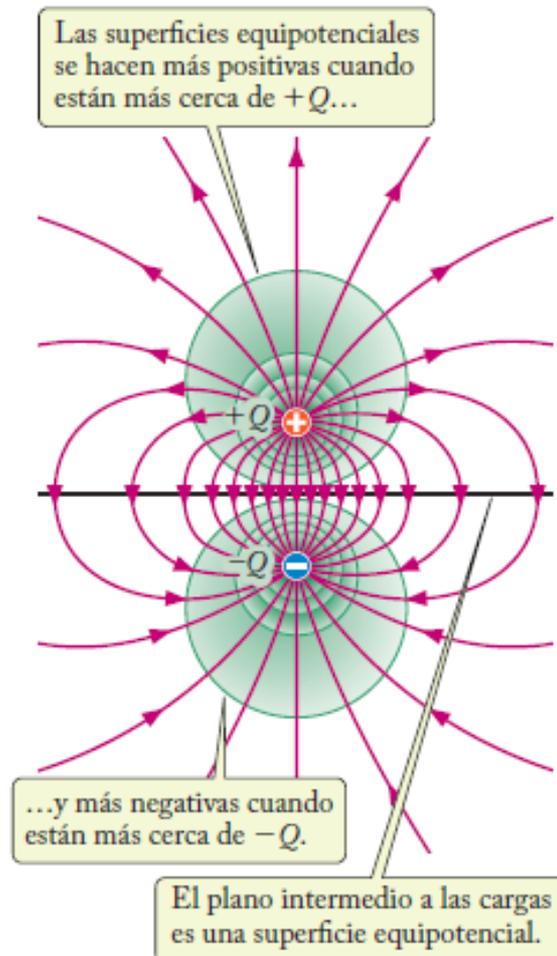
Superficies equipotenciales para una lámpara plana muy grande, con una distribución uniforme de cargas. Los equipotenciales son planos. Esto indica que todos los puntos que están a la misma altura sobre la lámina están al mismo potencial

# Cálculo del campo a partir del potencial



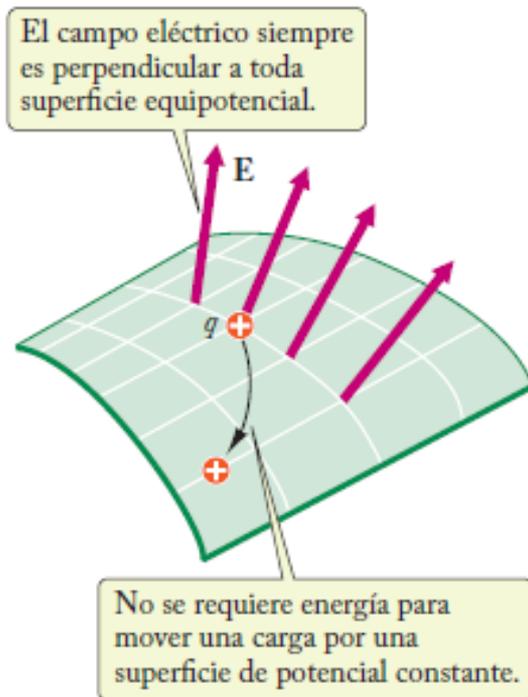
Superficies equipotenciales para una carga puntual positiva. Son esferas concéntricas. Eso indica que los puntos a la misma distancia de la carga central están al mismo potencial

# Cálculo del campo a partir del potencial



Superficies equipotenciales para una carga puntual positiva y una negativa, de magnitudes iguales. El plano intermedio de las cargas es una equipotencial

# Cálculo del campo a partir del potencial



El campo eléctrico siempre es perpendicular a la superficie equipotencial. Si una carga  $q$  se mueve en esta superficie, el campo eléctrico no efectúa trabajo sobre ella

# Energía de sistemas de cargas

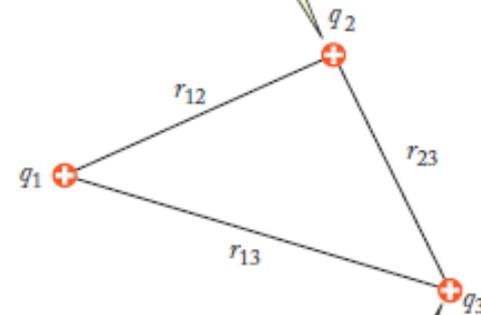
$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_2 q_3}{r_{23}} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_3}{r_{13}}$$

- Energía potencial de un sistema de cargas puntuales

# Energía de sistemas de cargas

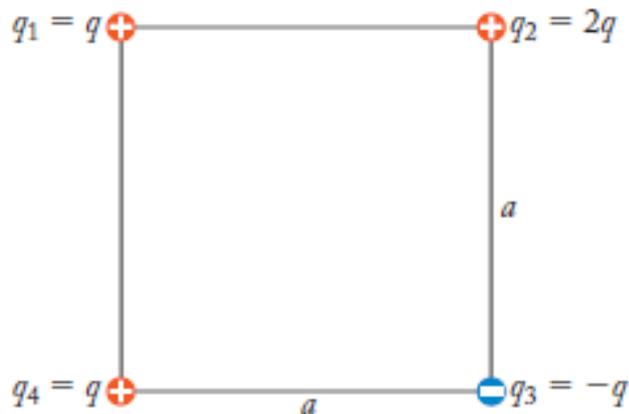
## Tres cargas puntuales

Se determina la energía potencial neta colocando las cargas; primero, introduciendo  $q_2$  en el potencial de Coulomb de  $q_1...$



...y después introduciendo  $q_3$  en el potencial neto de Coulomb de  $q_1$  y  $q_2$ .

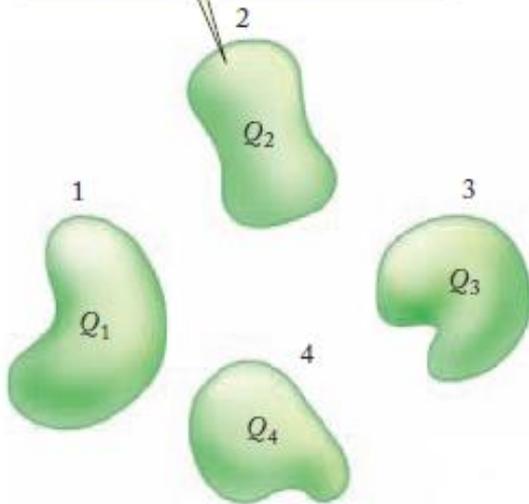
## Cuatro cargas puntuales



# Energía de sistemas de cargas

$$U = \frac{1}{2}QV$$

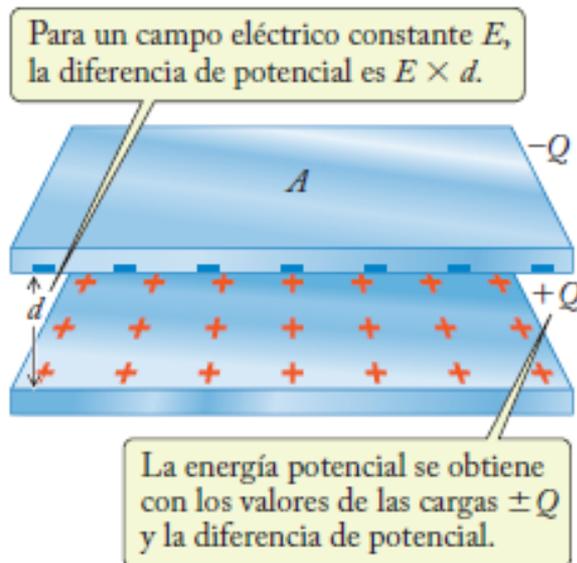
El potencial de cada cuerpo conductor es constante sobre ese cuerpo.



$$U = \frac{1}{2}Q_1V_1 + \frac{1}{2}Q_2V_2 + \frac{1}{2}Q_3V_3 + \dots$$

- Energía potencial de un conductor
  - Energía potencial de un sistema de conductores
- Cuatro cuerpos de conductores

# Energía de sistemas de cargas



Dos placas paralelas, con cargas  $+Q$  y  $-Q$