

TEMA 2: BIOELECTROMAGNETISMO

producto
escalar

2.2 Potencial eléctrico

- El trabajo elemental que hace una fuerza $\Delta W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{L}$
- Cuando el trabajo lo hace un campo conservativo, lo hace para disminuir su energía potencial.

■ Ejemplo: campo gravitatorio

- masa m cae de arriba hacia abajo
- campo gravitatorio hace el trabajo
- desde un punto con una cierta energía potencial hacia otro con energía potencial menor

$$\Delta U = [U]_{final} - [U]_{inicial} = -\vec{F} \cdot d\vec{L}$$

$$[U]_{final} < [U]_{inicial}$$

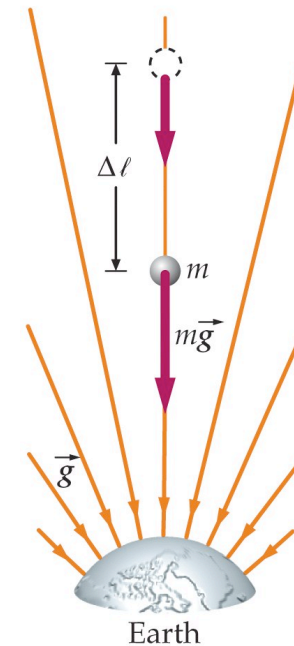


Figura 23.1 Tipler 5ª Ed.

TEMA 2: BIOELECTROMAGNETISMO

Figura 23.1 Tipler 5ª Ed.

2.2 Potencial eléctrico

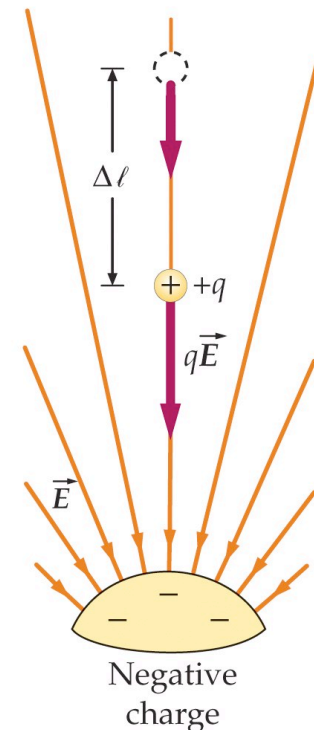
- Campo eléctrico: también es conservativo

$$\Delta U = [U]_{\text{final}} - [U]_{\text{inicial}} = -\int \vec{F} \cdot d\vec{L} = -q \int \vec{E} \cdot d\vec{L}$$

- ΔU depende signo q :
 - diferencia de potencial:
diferencia de energía potencial
por unidad de carga de prueba:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = -\vec{E} \cdot d\vec{L}$$

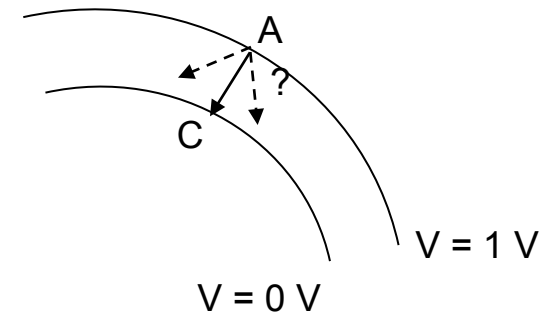
- Unidad: voltio (V)
- Puntos con el mismo potencial
→ línea equipotencial



TEMA 2: BIOELECTROMAGNETISMO

2.2 Potencial eléctrico (cont)

- Ventaja del potencial:
 - ESCALAR
 - contiene información sobre E
- Características de E a partir de V :
 - **SENTIDO**
 - Por ser conservativo el campo eléctrico va dirigido desde puntos con un potencial mayor hacia puntos con un potencial menor
 - de A hacia C



TEMA 2: BIOELECTROMAGNETISMO

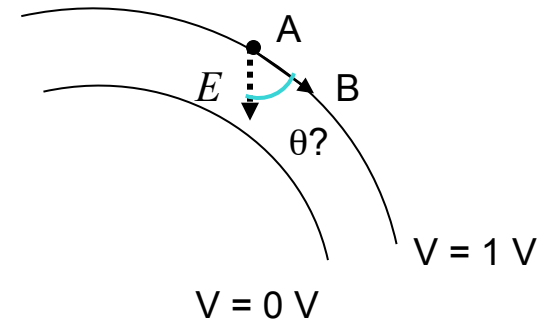
2.2 Potencial eléctrico (cont)

■ DIRECCION

- El campo eléctrico es perpendicular a las líneas equipotenciales
- En efecto: si desplazamos una carga de A a B sobre una línea equipotencial

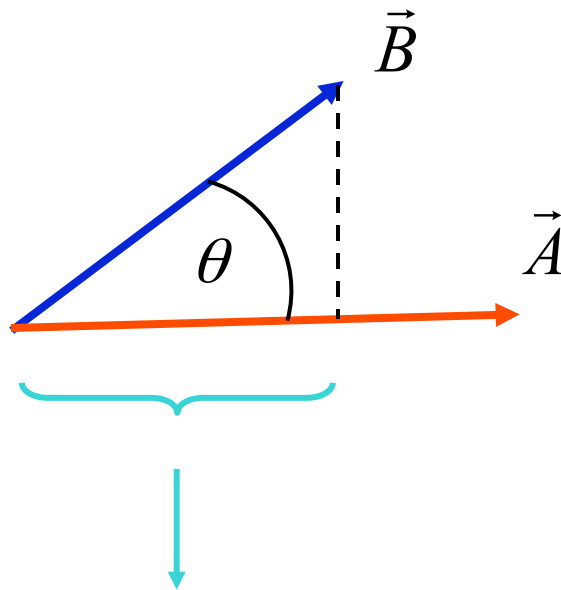
$$\Delta V = 0$$

$$\Delta V = -\vec{E} \Delta \vec{L} = -E \Delta L \cos \theta$$



TEMA 2: BIOELECTROMAGNETISMO

PRODUCTO ESCALAR



$$C = \vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$$

$B \cos \theta$: proyección del vector B sobre el A

TEMA 2: BIOELECTROMAGNETISMO

2.2 Potencial eléctrico (cont)

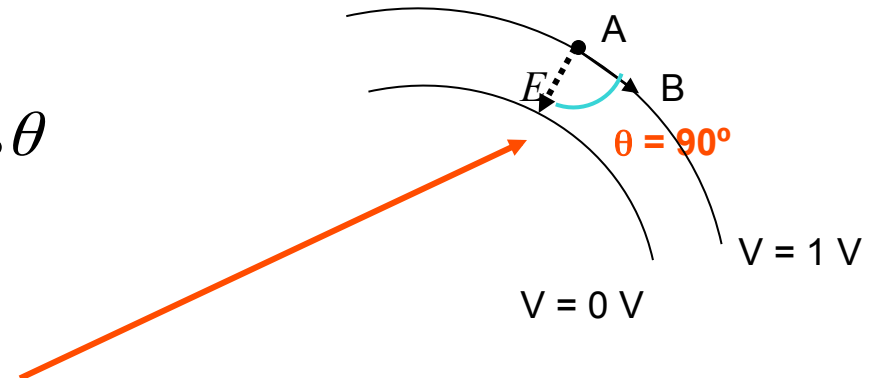
■ DIRECCION

- El campo eléctrico es perpendicular a las líneas equipotenciales
- En efecto: si desplazamos una carga de A a B sobre una línea equipotencial

$$\Delta V = 0$$

$$\Delta V = -\vec{E} \Delta \vec{L} = -E \Delta L \cos \theta$$

$$-E \Delta L \cos \theta = 0$$



sólo si $E \perp$ a líneas equipotenciales

TEMA 2: BIOELECTROMAGNETISMO

2.2 Potencial eléctrico (cont)

■ MODULO

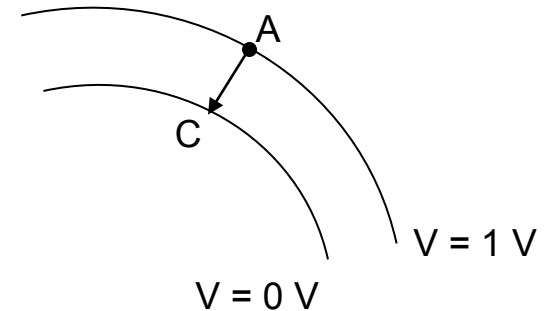
- Si un E *CONSTANTE* desplaza q de A a C

$$\Delta V = -\vec{E} \Delta \vec{L} = -E \Delta L \cos 0 = -E \Delta L \quad \Longrightarrow \quad E = -\frac{\Delta V}{\Delta L}$$

- Podemos calcular el módulo del campo eléctrico como

$$|E| = \frac{|\Delta V|}{\Delta L}$$

- ΔV : ddp entre líneas equipotenciales
- ΔL : **distancia perpendicular** entre líneas equipotenciales



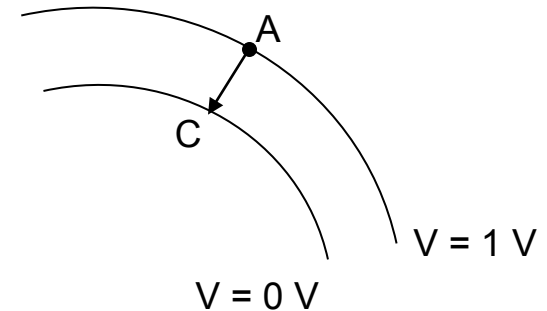
TEMA 2: BIOELECTROMAGNETISMO

2.2 Potencial eléctrico (cont)

■ MODULO

- Si el campo eléctrico E **NO** es constante:

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



TEMA 2: BIOELECTROMAGNETISMO

2.3 El condensador

■ Condensador:

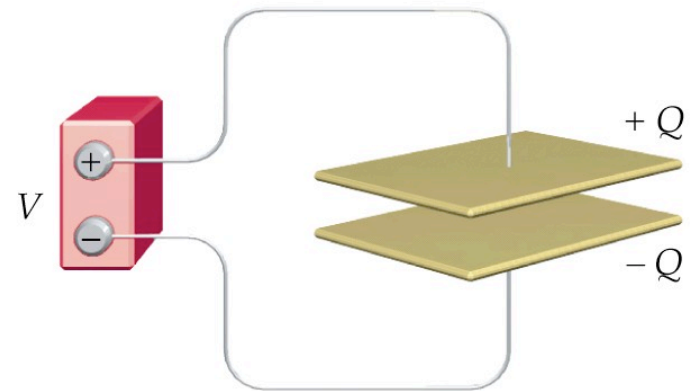
- 2 planos conductores
- pila $\rightarrow \Delta V \rightarrow$ carga $+Q$ y carga $-Q$

} condensador

■ Capacidad del condensador

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

- su unidad es el faradio (F)
- capacidad para almacenar Q



CONDENSADOR \rightarrow planos cargados (placas)
 \rightarrow sólo campo entre placas

TEMA 2: BIOELECTROMAGNETISMO

2.3 El condensador

- Campo eléctrico: $E = 4\pi k \frac{Q}{A}$



dirigido de la placa + a la -

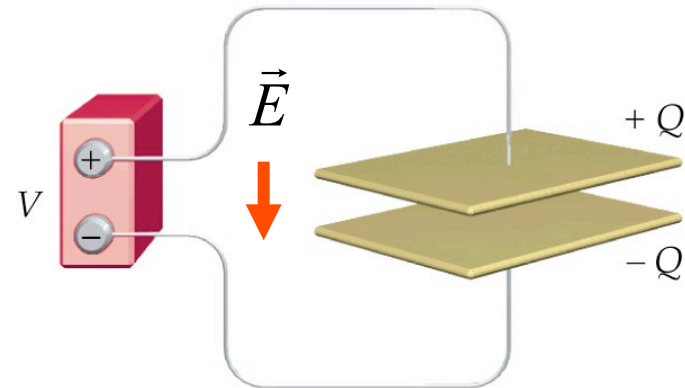
- Potencial: $\Delta V = E \Delta L = 4\pi k \frac{Q}{A} d$



$V_+ > V_-$

- Capacidad:

$$C = \frac{Q}{\Delta V} = \frac{Q}{4\pi k \frac{Q}{A} d} = \frac{A}{4\pi k d}$$



sólo factores
geométricos

Figura 24.3 Tipler 5ª Ed.