

**FI2002-5 Electromagnetismo****Profesor:** Claudio Romero Z.**Auxiliares:** Felipe Carrasco & Rodrigo Catalán.**Ayudante:** Joaquín Camhi.

## Auxiliar 5: Potencial Electrostático

1 de abril de 2024

### Resumen

- **Potencial eléctrico:** Corresponde al trabajo por unidad de carga necesario para mover dicha carga desde un punto  $\vec{r}_1$  a otro punto  $\vec{r}_2$  a través de un campo eléctrico  $\vec{E}$ . Este se calcula mediante la expresión:

$$\Delta V = V(\vec{r}_2) - V(\vec{r}_1) = - \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

Típicamente, se tiene como referencia  $V(\infty) = 0$ , y así:

$$V(\vec{r}) = - \int_{\infty}^{\vec{r}} \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

Al igual que el campo eléctrico, el potencial puede ser calculado mediante integración directa mediante:

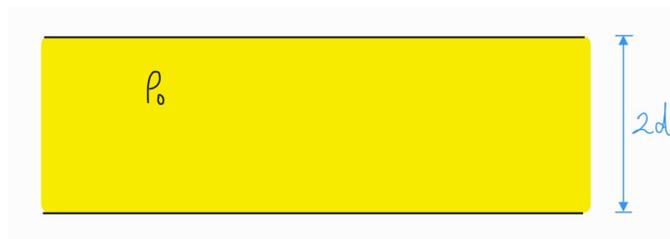
$$V(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \int_{\Omega} \frac{dq(\vec{r}')}{\|\vec{r} - \vec{r}'\|}$$

Con todo esto, se desprende la siguiente relación:

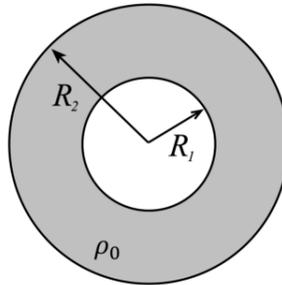
$$\vec{E} = -\nabla V$$

### Problemas

1. Un bloque infinito y de grosor  $2d$  posee una densidad de carga uniforme  $\rho_0$ . Encuentre el campo eléctrico y potencial en todo el espacio. Grafique el potencial.



2. Considere un cascarón esférico de radios interno y externo  $R_1$  y  $R_2$  respectivamente, con una densidad volumétrica de carga  $\rho(r) = Ar$ , siendo  $A$  una constante desconocida. Si la carga total del cascarón es  $Q$ , determine:



3. Dentro de una esfera maciza de radio  $a$  centrada en el origen, hay un campo eléctrico dado por:

$$\vec{E}(r \leq a) = E_0 \left(\frac{r}{a}\right)^2 \hat{r}$$

Determine:

- Distribución de carga  $\rho(r)$  para  $r \leq a$ .
- Campo eléctrico  $\vec{E}$  y potencial  $V$  para  $r > a$ .
- Potencial para  $r \leq a$

\* Le será de utilidad la expresión de la divergencia en coordenadas esféricas:

$$\nabla \cdot \vec{F}(r, \theta, \varphi) = \frac{1}{r^2} \frac{\partial(r^2 F_r)}{\partial r} + \frac{1}{r \sin(\theta)} \frac{\partial(\sin(\theta) F_\theta)}{\partial \theta} + \frac{1}{r \sin(\theta)} \frac{\partial(F_\varphi)}{\partial \varphi}$$