

Potencial producido por una esfera conductora s3lida de radio R con carga $Q > 0$

Ley de Gauss $\Rightarrow$

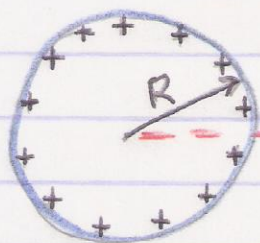
$$\begin{cases} 0 \leq r \leq R \\ R \leq r < \infty \end{cases}$$

$$E_1 = 0$$

$$E_2 = K \frac{Q}{r^2} \hat{r}$$

Distribuci3n de carga es finita

$\downarrow$
ref en ∞
igual a cero



r

A

B

ref en ∞

$$V_B = 0$$

Fuera del conductor

$$V_A - V_B = V(r) = \int_{r_A=r}^{r_B=\infty} \vec{E}_2 \cdot d\vec{r} = \int_r^{\infty} K \frac{Q}{r'^2} dr' = KQ \left(-\frac{1}{r'} \right) \Big|_r^{\infty}$$

$$V(r) = -KQ \left(\frac{1}{\infty} - \frac{1}{r} \right) = \frac{KQ}{r} \quad R \leq r < \infty$$

$$r = R \Rightarrow V(R) = K \frac{Q}{R}$$

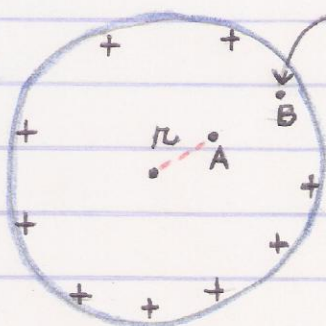
$$E_2(R) = K \frac{Q}{R^2} \Rightarrow \left(E_2(R) = \frac{V(R)}{R} \right)$$

$\uparrow$
la superficie del conductor (fuera del conductor)

$\therefore$ $\uparrow$ $V(r)$ entre 0 y R ?

Dentro del conductor

ref se toma en el punto "m3s alejado" de la regi3n $0 \leq r \leq R$



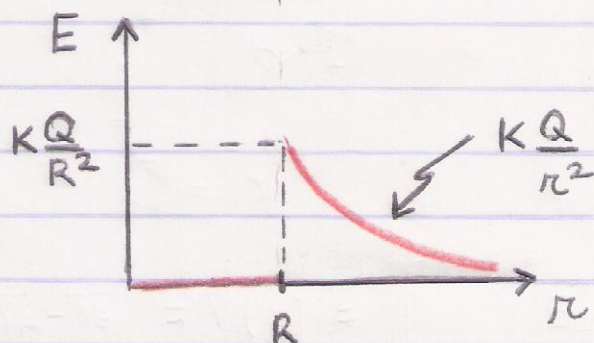
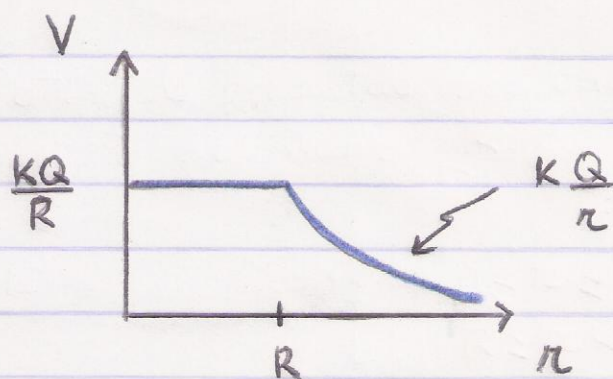
$$B \rightarrow r_B = R \quad V_B = V(R) = K \frac{Q}{R}$$

$$V_A - V_B = V(r) - K \frac{Q}{R} = \int_r^R \vec{E}_1 \cdot d\vec{r}$$

$$V_A = V_B$$

$$\rightarrow V(r) = K \frac{Q}{R} \quad 0 \leq r \leq R$$

V es constante en un conductor en condiciones electrost3ticas



densidad superficial de carga

En la superficie del conductor

$$\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2} \quad (A)$$

$$E_2(R) = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad (\text{en la superficie del conductor, afuera})$$

$$V(R) = K \frac{Q}{R}$$

$$E_2(R) = K \frac{Q}{R} \frac{1}{R} \Rightarrow E_2(R) = \frac{V(R)}{R}$$

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{V(R)}{R}$$

$\Rightarrow$

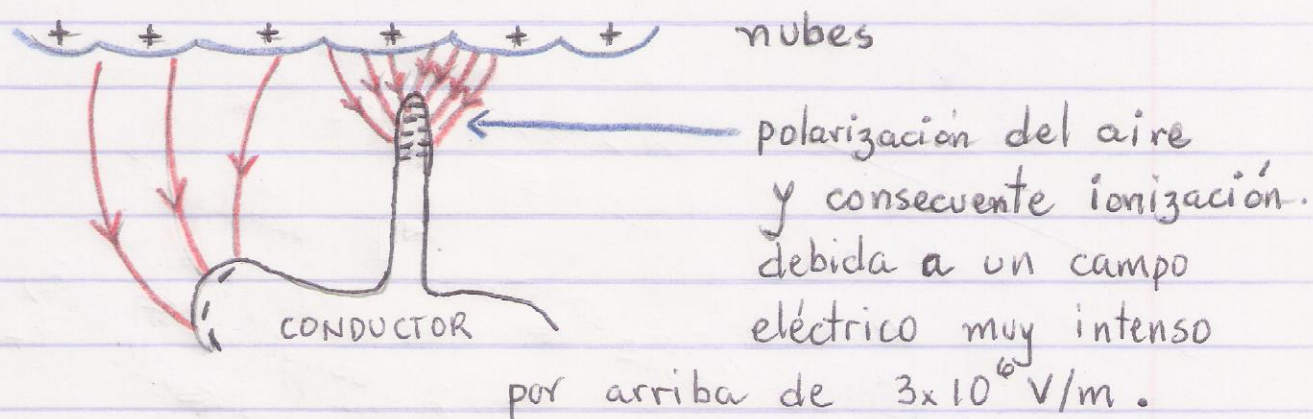
$$\sigma = \frac{\epsilon_0 V(R)}{R}$$

(B)

(A) $\Rightarrow$ Mientras mayor es Q , mayor es σ , mayor es $E_2(R)$ (suponiendo R constante)

(B) $\Rightarrow$ Suponiendo V constante, si R disminuye, σ aumenta $\Rightarrow E_2(R)$ aumenta

Estas conclusiones implican que mientras mas carga y menos radio tenga una esfera conductora, mayor será el campo eléctrico que produce esa esfera en puntos cercanos a su superficie. (Pararrayos)



$$[E] = \frac{V}{m} \quad \text{ó} \quad \frac{N}{C}.$$

Ver y leer Sears-Zemansky, pag. 886, Vol. 2, Ed. II
Ionización y descarga en corona.