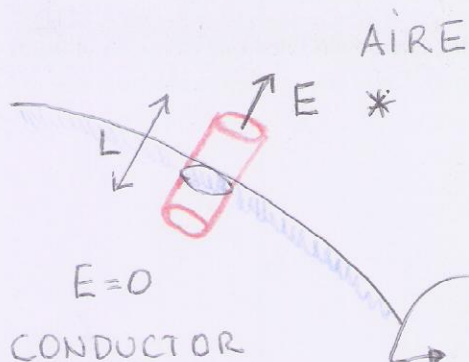


Campo Eléctrico ^{cerca de la} superficie de un conductor cargado (fuera del conductor)



Ley de Gauss:

$$\oint_{\text{SUP}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{enc}}}{\epsilon_0}$$

$$\int_{\text{TAPA SUPERIOR}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{TAPA INFERIOR}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{PARED CILÍNDRICA}} \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$\int_{\text{TAPA SUPERIOR}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int_{\text{TS}} E dA = E \int_{\text{TS}} dA = EA = \frac{Q_{\text{enc}}}{\epsilon_0}$$

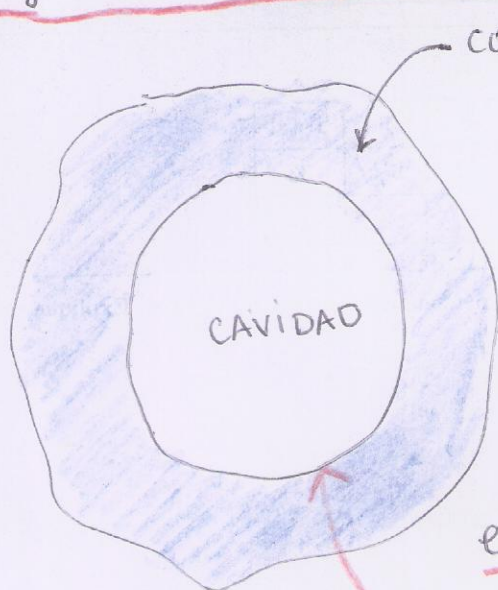
$$\Rightarrow E = \frac{Q_{\text{enc}}}{A\epsilon_0}$$

$$E = \sigma / \epsilon_0$$

Campo Eléctrico cerca de la superficie de un conductor (fuera del conductor) donde hay una densidad superficial de carga σ .

* $\vec{E}$ es perpendicular a la superficie del conductor porque la superficie del conductor es una superficie equipotencial y sabemos que el campo eléctrico es siempre perpendicular a la superficie equipotencial.

1
Campo eléctrico dentro de la cavidad de un conductor en condiciones electrostáticas (el conductor está cargado; dentro de la cavidad no hay carga)

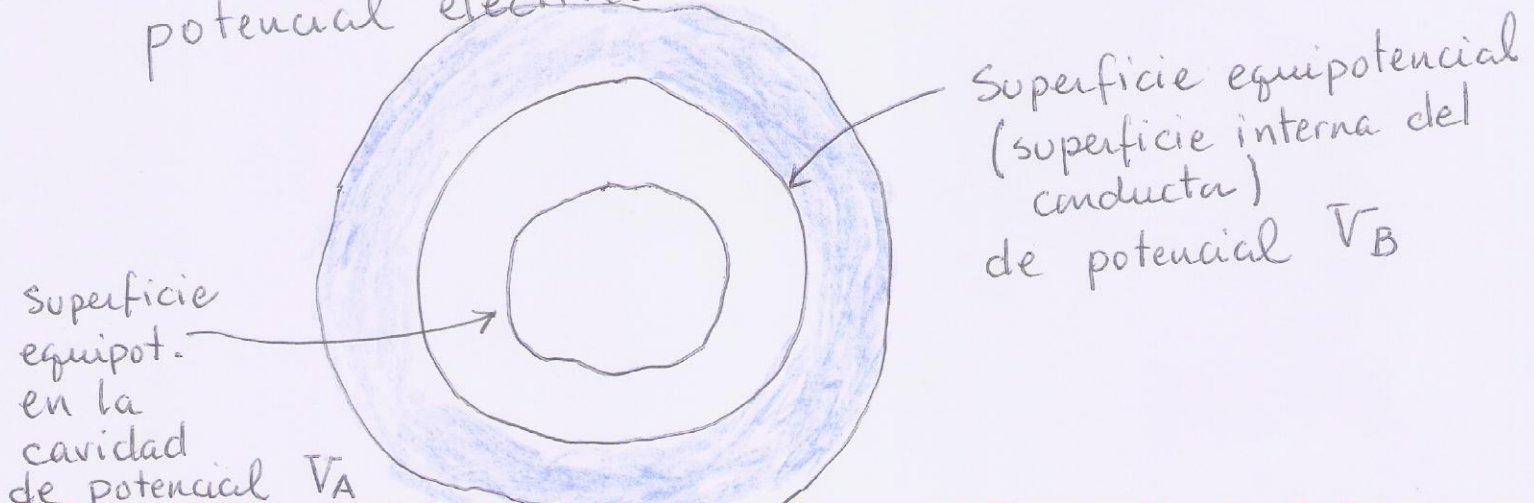


✓ Hay que recordar que en condiciones electrostáticas, el campo eléctrico en el conductor (región azul) es cero.

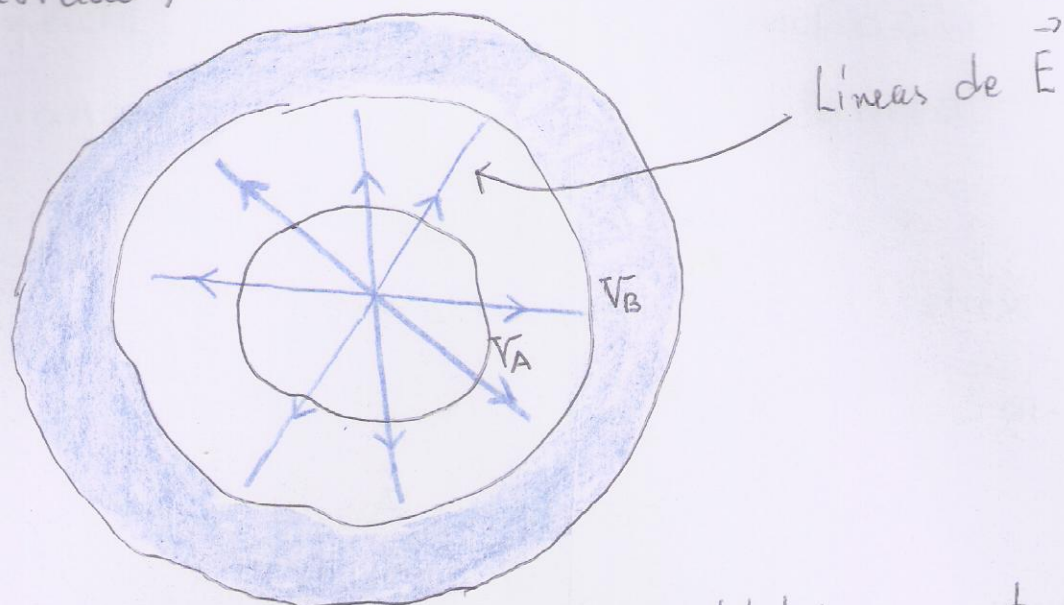
✓ Esto implica que el potencial eléctrico dentro del conductor es constante.

✓ En particular, la superficie interna del conductor es una superficie equipotencial.

✓ Si existiese un campo eléctrico en la cavidad, deberían existir (en la cavidad) superficies equipotenciales, cada una con un valor de potencial eléctrico constante. Ejemplo:

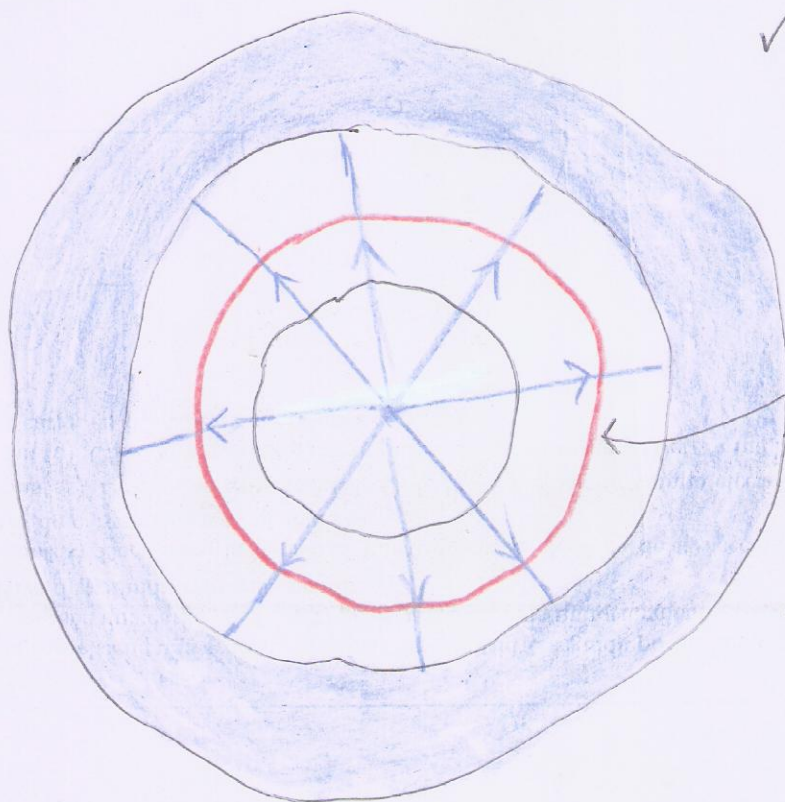


Si $V_A > V_B$ las líneas del supuesto campo eléctrico (2)
(en la cavidad) se verían



El flujo de las líneas del campo eléctrico a través de la superficie Gaussiana (roja) que se muestra es (como sabemos):

$$\Phi_E = \oint_{\text{SUP}} \vec{E} \cdot d\vec{A}$$



✓ Según la ley de Gauss
$$\oint_{\text{SUP}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{enc}}}{\epsilon_0}$$

✓ En este caso, la SUP no encierra ninguna carga

$$\Rightarrow Q_{\text{enc}} = 0$$

$$\Rightarrow \oint_{\text{SUP}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = 0$$

- ✓ Como la integral de superficie $\oint_{\text{SUP}} \vec{E} \cdot d\vec{A}$ obviamente se realiza en la superficie Gaussiana (roja) y como el campo eléctrico es (en este caso) saliente y por lo tanto (supuestamente si $\vec{E}$ existiese) $\vec{E} \cdot d\vec{A} \geq 0$, entonces, la única solución para que $\oint_{\text{SUP}} \vec{E} \cdot d\vec{A}$ sea cero y que $\vec{E} \cdot d\vec{A} \geq 0$ es que $\vec{E}$ sea cero en todos los puntos de la superficie Gaussiana.
- ✓ Como la superficie Gaussiana puede pasar por cualquier conjunto de puntos que haya en la cavidad, entonces $\vec{E}$ es cero en todos los puntos de la cavidad.
- ✓ En particular, para puntos (en la cavidad) cercanos a la superficie interna del conductor, al ser el campo eléctrico cero, y además, como cerca de la superficie de un conductor (fuera del conductor) el campo es $\vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$, entonces $\sigma = 0$ en todos los puntos de la superficie interna del conductor.