

Coeficientes de Potencial

- En un sistema de N conductores, el potencial de cada uno de ellos es:

- $$\varphi_i = \sum_{j=1}^N p_{ij} Q_j$$

-

- $$U = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N p_{ij} Q_i Q_j$$

- Propiedades

$$p_{j1} = p_{1j}$$

$$p_{ii} \geq p_{ij} > 0$$

- Ejemplo: Esfera conductora de radio R y carga puntual q a una distancia $r > R$.

$$P_{12} = P_{21} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 r}$$

Coeiientes de capacidad

- La ecuacion de los coeficientes de potencial puede resolverse para las cargas:

$$Q_i = \sum_{j=1}^N c_{ij} \varphi_j$$

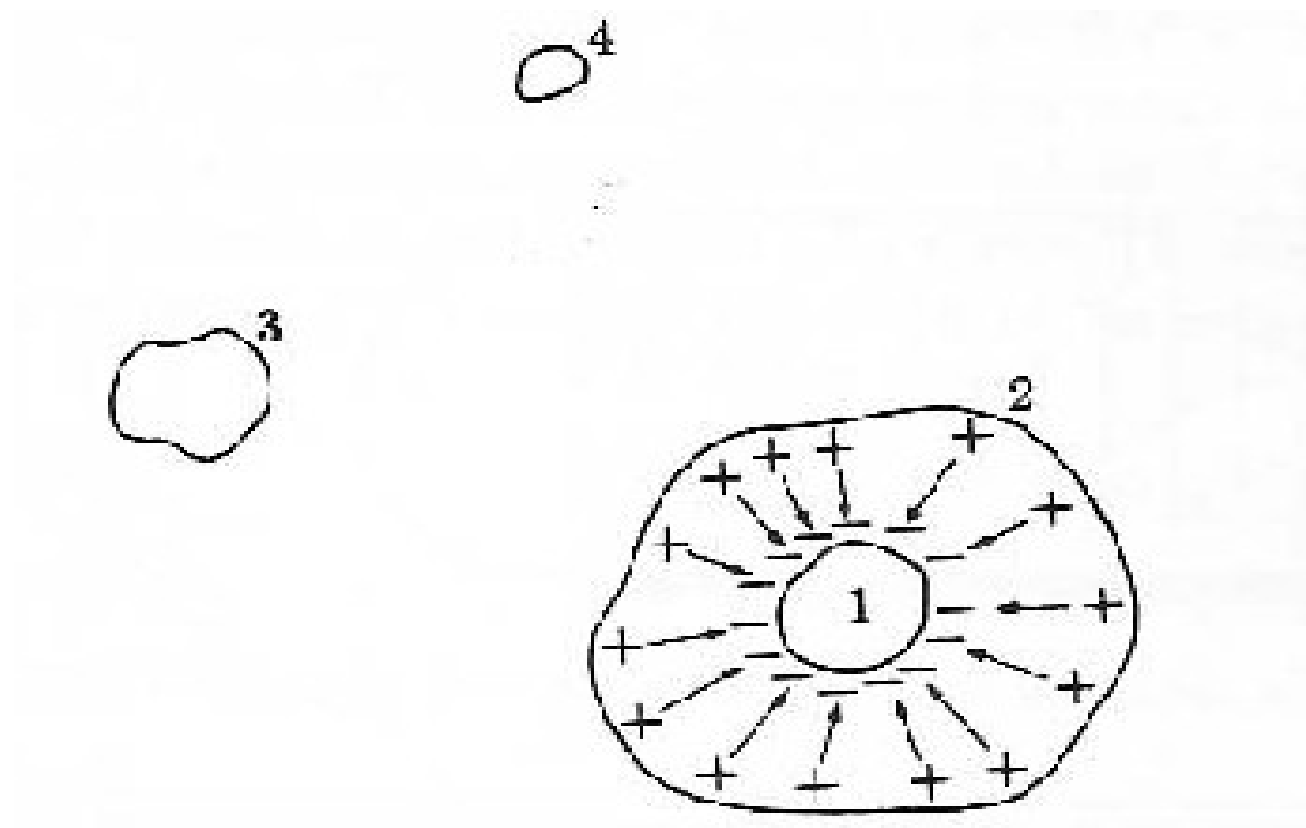
- Se denominan a c_{ii} coeficientes de capacidad
- Y a $c_{ij}, i \neq j$ coeficientes de inducción Se tiene que: $c_{ij} = c_{ji} \leq 0$ y $c_{ii} > 0$

- Luego:

$$U = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N c_{ij} \varphi_i \varphi_j$$

Condensadores

- Dos conductores que pueden almacenar cargas opuestas e iguales ($\pm Q$) con una diferencia de potencial entre sí que es independiente de que los demás conductores del sistema tengan carga o no conforman un condensador.
-
- Lo anterior implica que uno de los conductores envuelve al otro.



- En general, si los conductores 1 y 2 forman un condensador, donde Q es la carga en 1, y $-Q$ la carga en 2, podemos escribir:

- $$\varphi_1 = p_{11}Q - p_{12}Q + \varphi_x$$

- $$\varphi_2 = p_{12}Q - p_{22}Q + \varphi_x$$

- Donde φ_x es el potencial producido por otras cargas en el sistema. Luego:

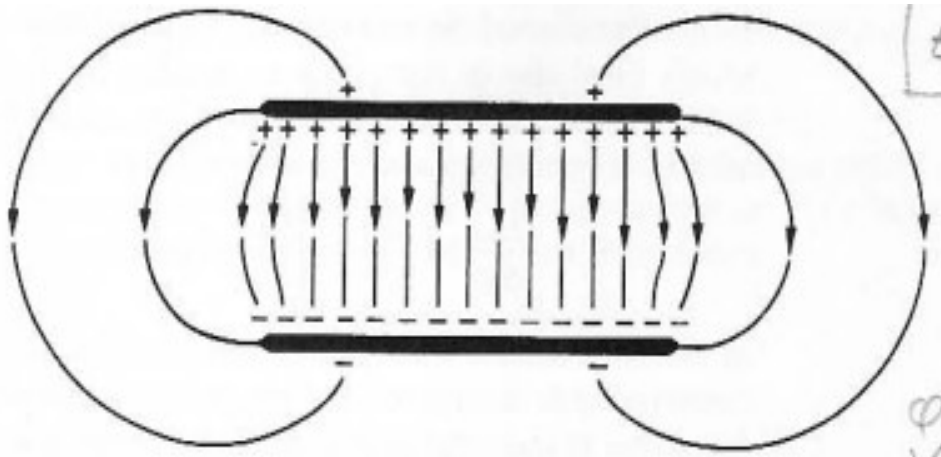
$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = (p_{11} + p_{22} - 2p_{12})Q$$

$$Q = C \Delta\varphi$$

- Usando la definicion anterior dada para la energia en conductores, se tiene que la energia almacenada en un condensador es:

$$U = \frac{1}{2} Q \Delta\varphi = \frac{1}{2} C(\Delta\varphi)^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

- Ejemplo: condensador de placas paralelas:



Usando la ley de Gauss, se puede encontrar el campo eléctrico en las placas.

$$E = \frac{1}{\epsilon} \sigma = \frac{Q}{\epsilon A}$$

$$\Delta\varphi = Ed$$

$$C = \frac{Q}{\Delta\varphi} = \frac{\epsilon A}{d}$$