

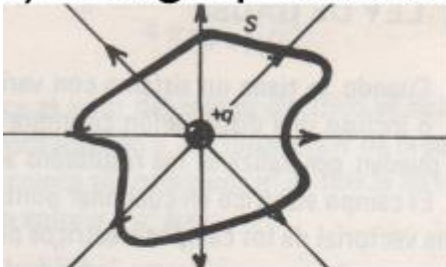
LEY DE GAUSS

La ley de Gauss investiga la relación entre el flujo eléctrico sobre una superficie CERRADA, y la carga que se encuentre encerrada en dicha superficie.

A la superficie con la que se trabaja, se le conoce como **superficie gaussiana**.

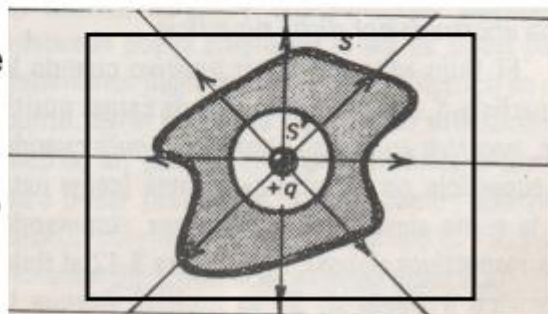
A continuación, se examinan algunos ejemplos:

I) Carga puntual positiva



El flujo eléctrico sobre una superficie cerrada que encierra una carga positiva, es positivo.

El flujo eléctrico sobre una superficie cerrada NO DEPENDE de la forma ni del tamaño de dicha superficie



Tampoco depende de la posición de la carga. Podemos cambiarla de lugar DENTRO de la superficie, y el flujo eléctrico no se afecta.

II) Carga puntual negativa

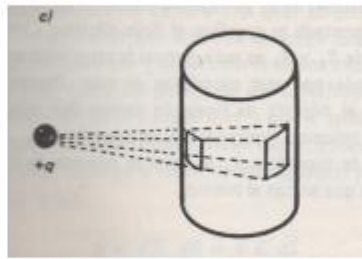
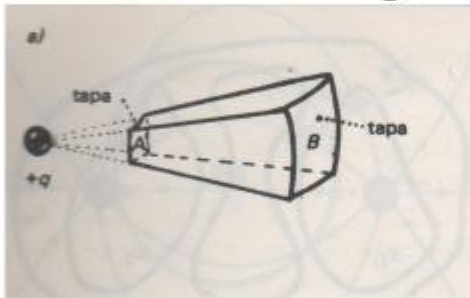


El flujo eléctrico sobre una superficie cerrada que encierra una carga negativa, es negativo.



Tampoco depende de la forma o tamaño de la superficie gaussiana, ni de la posición de q dentro de ella

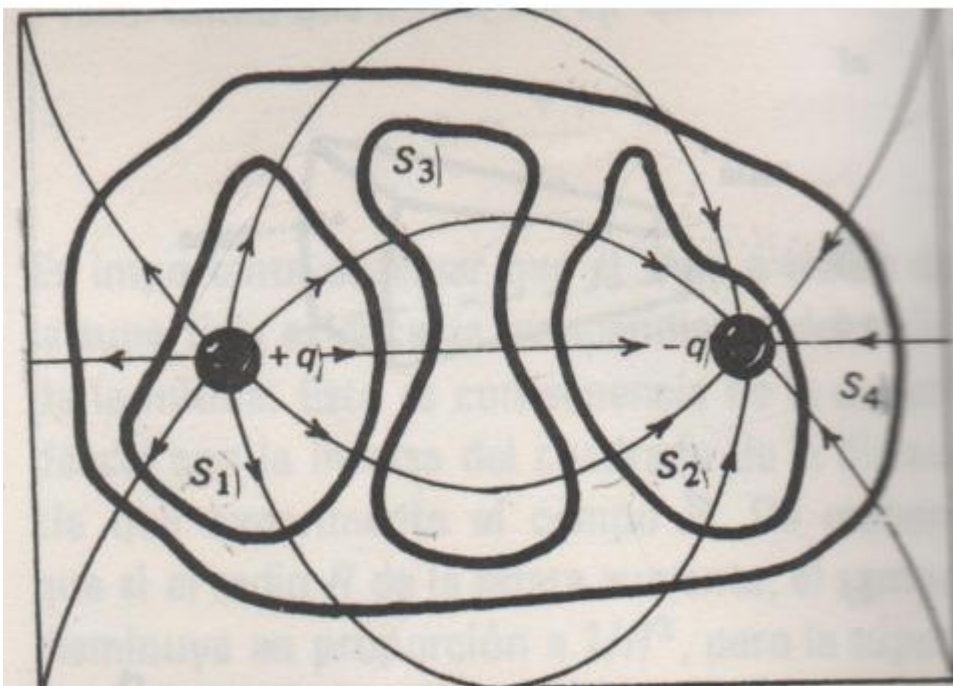
III) Superficies que no encierran carga eléctrica



En este caso, el flujo eléctrico sobre la superficie cerrada es NULO.

CUIDADO Recuerde que la superficie cerrada de la ley de Gauss es *imaginaria*; no es necesario que haya objeto material alguno en la posición de la superficie. Se suele hacer referencia a las superficies cerradas que se emplean en la ley de Gauss como *superficies gaussianas*.

En clase se trabajará con este dipolo, estudiando el flujo de campo eléctrico sobre cada una de las superficies representadas.



$$\Phi_{E1} =$$

$$\Phi_{E2} =$$

$$\Phi_{E3} =$$

$$\Phi_{E4} =$$

LEY DE GAUSS

- El flujo eléctrico sobre una superficie cerrada es directamente proporcional a la carga neta encerrada dentro de dicha superficie.

$$\Phi_E \propto q_{neta/enc}$$

$$\Phi_E = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2$ Permitividad del vacío
(es una constante de la naturaleza)

Comentarios:

- I) La ley de Gauss se aplica solamente a superficies CERRADAS, reales o imaginarias.
 - II) Establece que el flujo eléctrico es proporcional a la **CARGA ELÉCTRICA NETA** encerrada en la superficie.
 - III) Conociendo q encerrada, no es necesario conocer ningún dato más sobre la superficie para calcular el flujo sobre ella.
- Utilidad: la Ley de Gauss permite determinar el campo eléctrico de forma sencilla, en situaciones en las que utilizar la definición de campo eléctrico, sería muy complicado. Si se sabe elegir la superficie adecuada que aproveche la simetría de la situación, los cálculos son muy sencillos.
 - Valoración: La Ley de Gauss es una de las cuatro leyes básicas del electromagnetismo, porque formaliza matemáticamente algo que conocemos de la experiencia cotidiana:

Gauss afirma que:

$$\Phi_E = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0}$$

Pero podemos relaciona el flujo con el campo eléctrico:

$$\Phi_E = \int \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0}$$

Estamos diciendo (con mayor rigor matemático) que las cargas eléctricas son FUENTES de campo eléctrico (generan campo eléctrico).