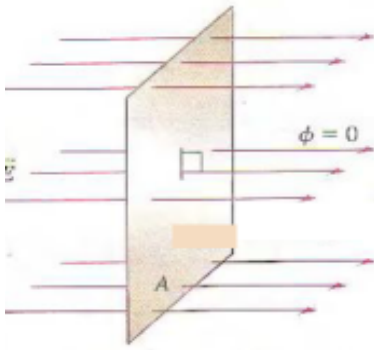


# FLUJO DE CAMPO ELÉCTRICO

## Concepto de flujo:

Consideremos una región del espacio en la que existe un campo eléctrico.

En ella se coloca una superficie como muestra la figura



El flujo se relaciona con la cantidad de líneas de campo eléctrico que atraviesa la superficie.

Es una magnitud escalar.

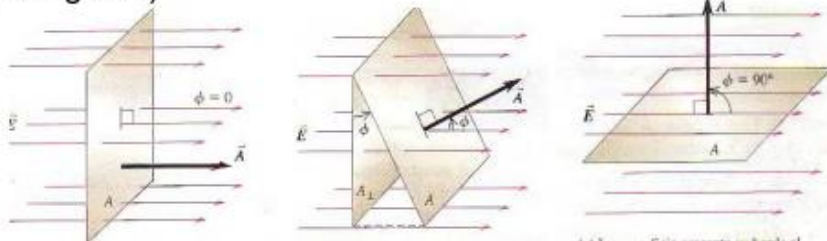
Se representa con la letra griega  $\Phi$  (fi)

## ¿Qué factores influyen en el valor del flujo de campo eléctrico?

\*El módulo del campo eléctrico (mayor módulo = más líneas de campo).

\*El área de la superficie (mayor área = más líneas lo atraviesan)

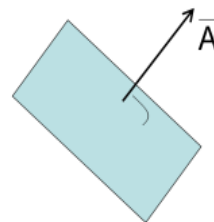
\*La inclinación del plano respecto al campo eléctrico (ver figuras)



Se define:

## Vector área ( $\vec{A}$ )

- Dirección: forma  $90^\circ$  con la superficie.
- Sentido: hacia afuera (si la superficie es curva)
- Módulo: su módulo es igual al área de la superf



## Cálculo del flujo eléctrico

$$\Phi_E = E \cdot A \cdot \cos\alpha$$

$$[\Phi_E] = \text{N.m/C}$$

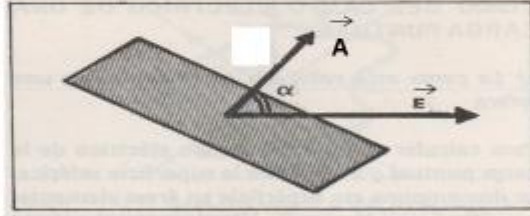
- El flujo eléctrico es una magnitud escalar.
- Cuando se obtiene un escalar multiplicando el módulo de dos vectores por el coseno del ángulo entre ellos, al resultado se lo conoce como PRODUCTO ESCALAR.
- En este caso, el flujo eléctrico es el PRODUCTO ESCALAR de campo eléctrico y vector área.

Se escribe:

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

- Observaciones:

1. A pesar de que no se escribe, el producto escalar implica multiplicar por el coseno del ángulo.
2. ¡¡¡CUIDADO!!!  $\alpha$  es el ángulo entre **E** y el **VECTOR A**, NO entre las líneas de campo y la superficie.



3. La expresión  $\Phi_E = E \cdot A \cdot \cos\alpha$  supone que el campo eléctrico es constante en toda la superficie y que la superficie es regular

¿y si el campo no es uniforme?

- En ese caso, hay que subdividir la superficie en pequeñas porciones, tan, tan, pero tan pequeñas, que cada una de ellas pueda considerarse un punto (y por lo tanto el campo no puede variar en dicha porción), y hallar cada uno de los pequeños flujos, en cada trocito de área, para luego sumar todos los resultados y obtener el flujo total.

Esa suma, de infinitos términos infinitamente pequeños se conoce con el nombre de integral, y es una operación matemática que se verá posteriormente.

Para representarlo se escribe:

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

Figura 3.7. En un caso general se consideran superficies elementales, se calcula el flujo a través de cada una de ellas y luego se integran todos los elementos.

