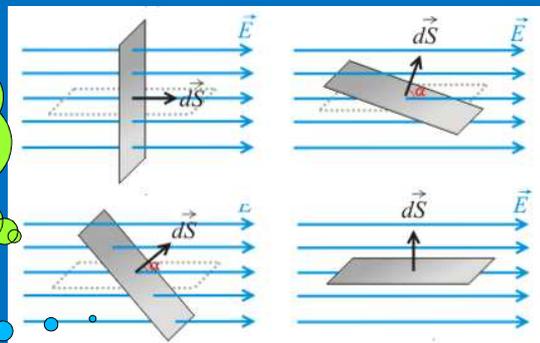


Flujo en una superficie abierta

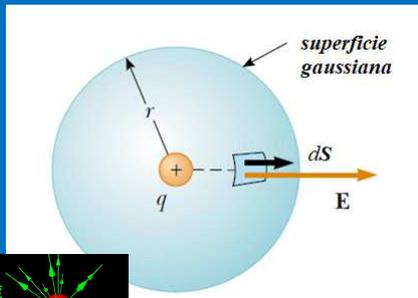
$$\Phi = \int \vec{E} \cdot d\vec{S} = \int |\vec{E}| |d\vec{S}| \cos \theta$$

El flujo representa la "cantidad de líneas de campo" que atraviesa una superficie

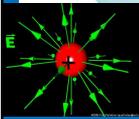
ÁREA
INTENSIDAD
ORIENTACIÓN



Flujo de una carga puntual a través de una superficie cerrada



$$\Phi = \oint_A \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

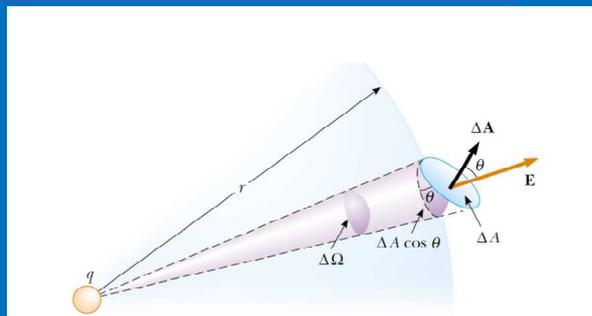


No depende de r!!

Si el flujo es positivo hay una fuente
Si el flujo es negativo hay un sumidero

Si la superficie no es esférica...

Que sucede si dS y E no son paralelos??

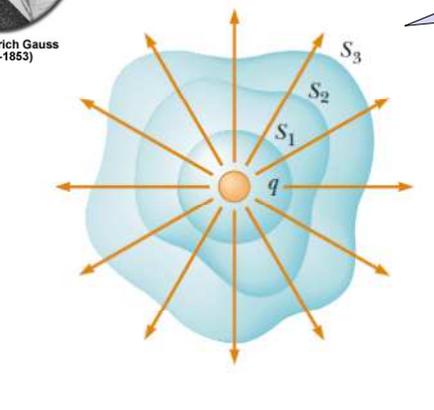


El producto escalar $E \cdot dS$ hace que cualquier superficie resulte proyectada sobre una esfera.

Ley de Gauss



Carl Friedrich Gauss
(1777-1855)



El flujo de una función vectorial $\propto 1/r^2$ a través de S_1 , S_2 y S_3 es el mismo = 4π

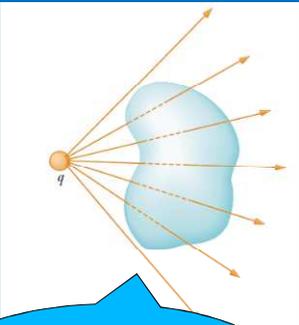
$$\Phi_E = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$\nabla \cdot \vec{E} = \rho / \epsilon_0$$

La ley de Gauss relaciona el FLUJO y la CARGA ENCERRADA, pero si hay simetría puedo sacar fácilmente info del Campo Eléctrico!

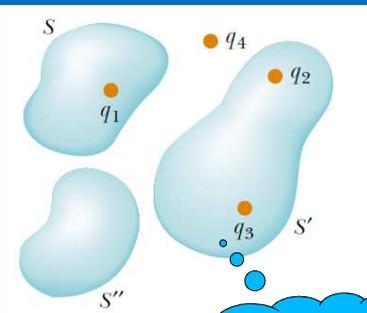
Ley de Gauss

Situación de flujo nulo



El número de líneas que entra es igual al que sale

¿Cuál es el flujo de E a través de S''?. ¿Y a través de S'?.



Y si $q_2 = -q_3$? Eso qué implica??

FLUJO \propto CARGA ENCERRADA

Ley de Gauss

¿Cuándo es **VÁLIDA** la Ley de Gauss?

SIEMPRE

¿Cuándo es **ÚTIL** la Ley de Gauss?

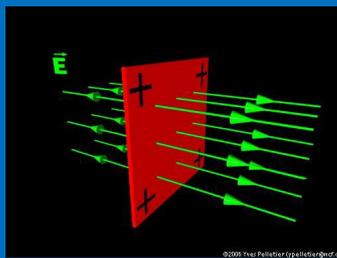
BAJO CIERTAS CONDICIONES DE "SIMETRIA"

¿Qué se entiende por **SIMETRIA** en este contexto??

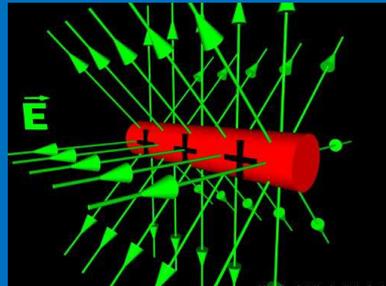
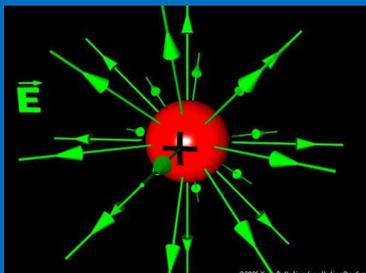
????

Electric Flux and Gauss's Law
(Walter Lewin)

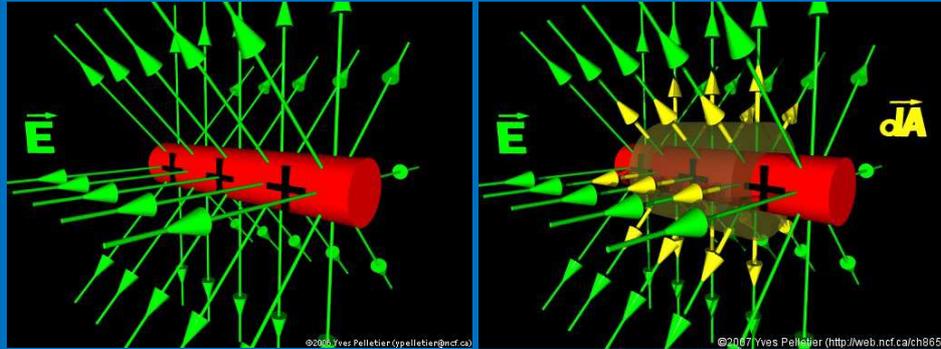
Conocemos las líneas de campo



Pero no la intensidad del campo en función de r !!!

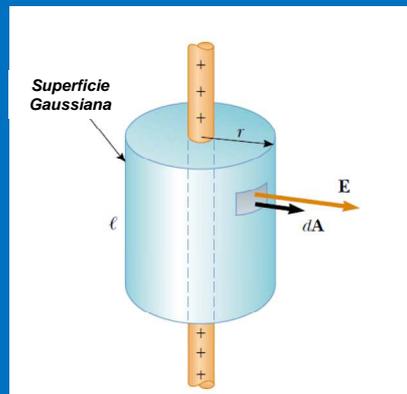


Ley de Gauss: simetría cilíndrica

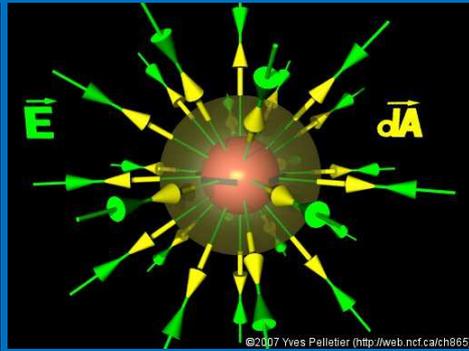
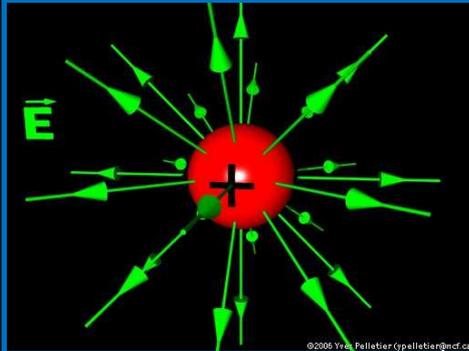


Ley de Gauss

SIMETRIA CILINDRICA

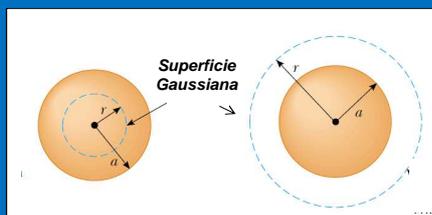


Ley de Gauss: simetría esférica



Ley de Gauss: simetría esférica

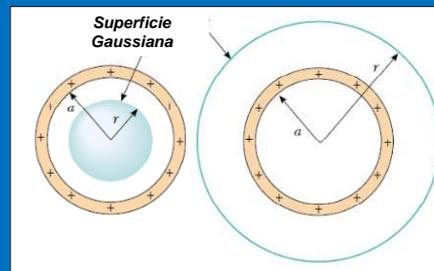
Esfera maciza



$r < a$

$r > a$

Esfera hueca



$r < a$

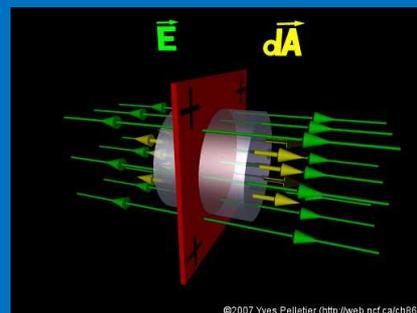
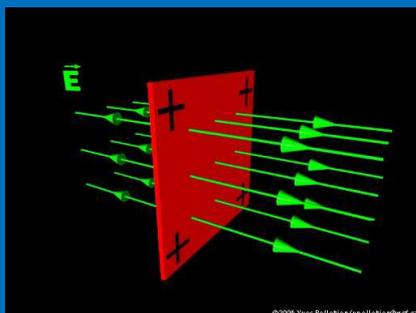
$r > a$

Se debe generar una superficie Gaussiana que pase por el sitio en el cual se desea conocer el Campo Eléctrico.

¿Cuándo es útil??

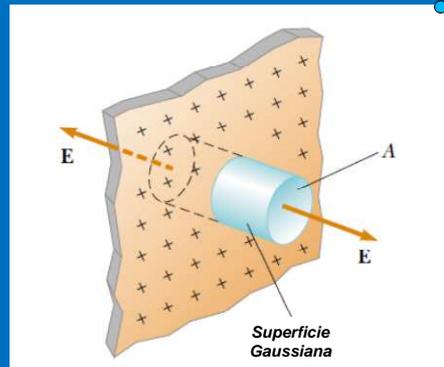
- ✓ Cuando se puede argumentar que el campo eléctrico es constante en la superficie
- ✓ Cuando el producto escalar puede ser expresado como un simple producto porque E y dS son paralelos
- ✓ Cuando el producto escalar es nulo porque E y dS son perpendiculares
- ✓ Cuando se puede argumentar que E es cero sobre la superficie

Simetría Plana



Ley de Gauss

SIMETRIA PLANA



¿Que pasaría si tuviera dos planos cargados con distinto signo??

Ley de Gauss

¿Cuándo es **VÁLIDA** la Ley de Gauss?

SIEMPRE

¿Cuándo es **ÚTIL** la Ley de Gauss?

BAJO CIERTAS CONDICIONES DE SIMETRIA

¿Qué se entiende por **SIMETRIA** en este contexto??

La Ley de Gauss nos permite obtener E para **SIMETRIAS** esféricas, cilíndricas y planas