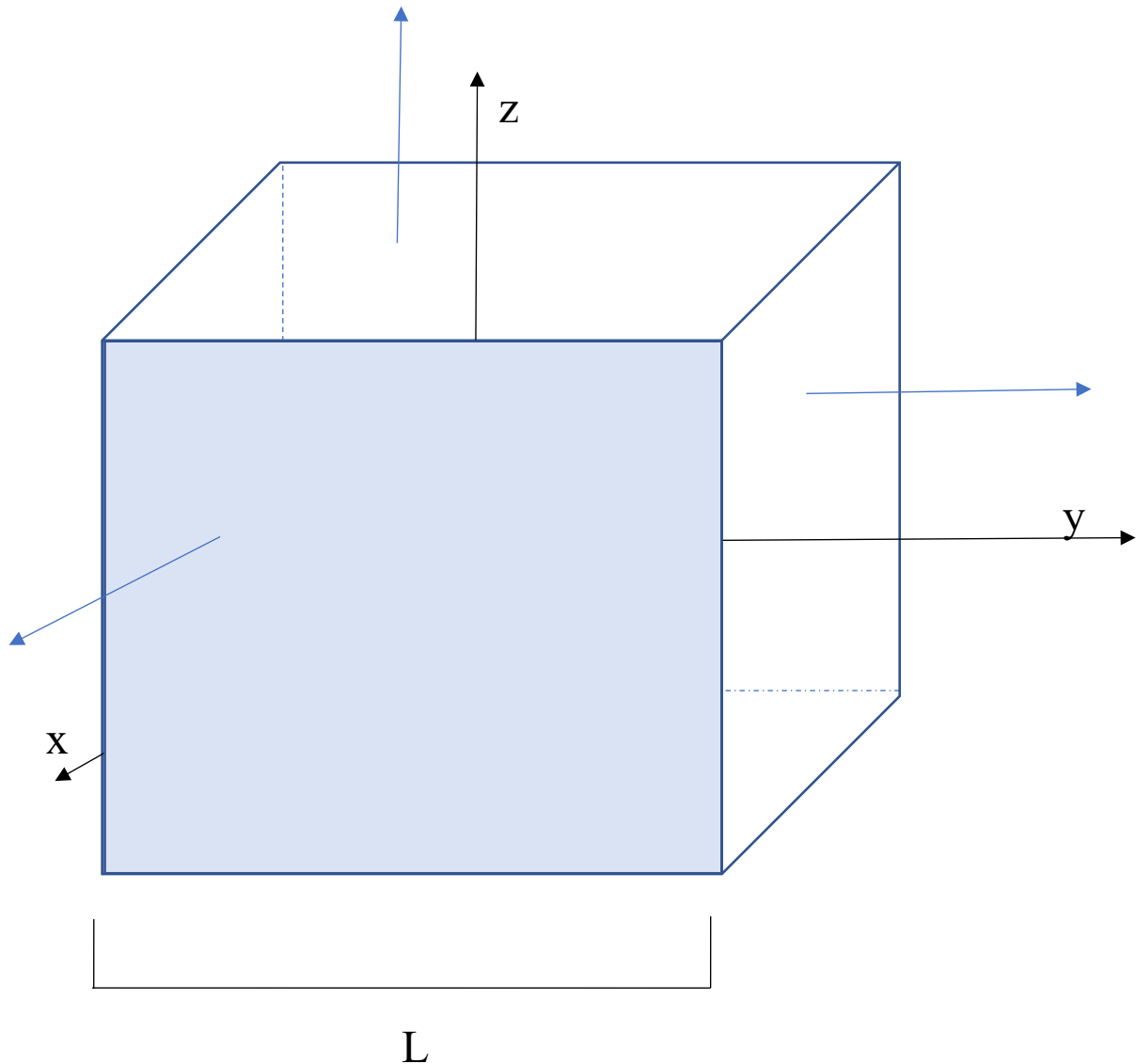


# Bonus track – Ejercicio extra

Una esfera de radio  $a$  tiene una distribución volumétrica de carga dada por  $\rho(r) = \rho_0 \left(1 - \frac{r}{a}\right)$ . Dicha esfera se encuentra en el centro de una superficie gaussiana cúbica de lado  $L2a$ . Determinar el flujo del vector campo eléctrico a través de esta superficie cúbica.

Determinar el flujo del vector campo eléctrico a través de esta superficie cúbica.

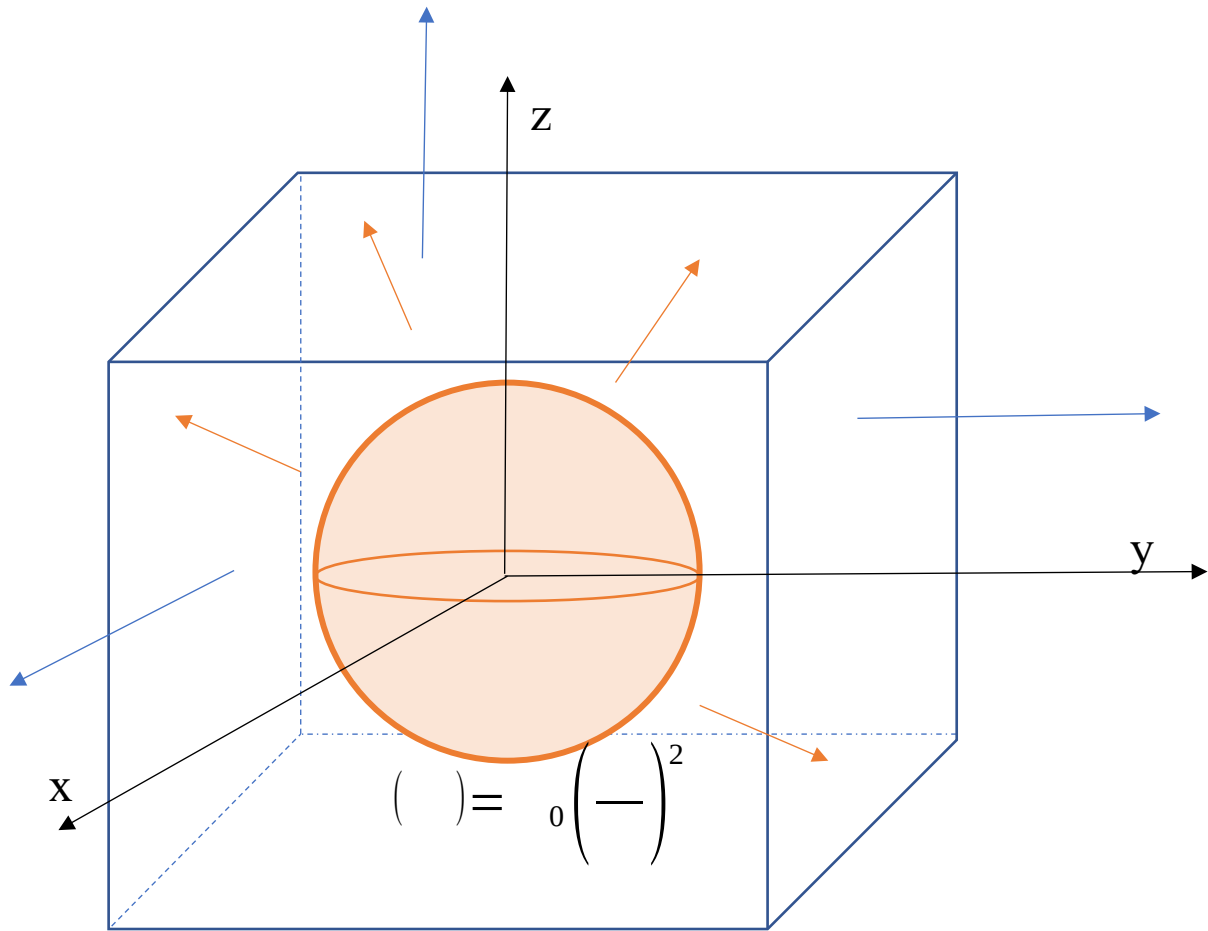


Para calcular el flujo sabemos que:

En primer lugar, ¿cuál es  $dS$ ?

La superficie gaussiana es el cubo con sus 6 caras, por lo tanto habrá que integrar el campo a través de sus 6 caras, donde cada una de ellas tiene una dirección y sentido diferente en el sistema cartesiano

Determinar el flujo del vector campo eléctrico a través de esta superficie cúbica.

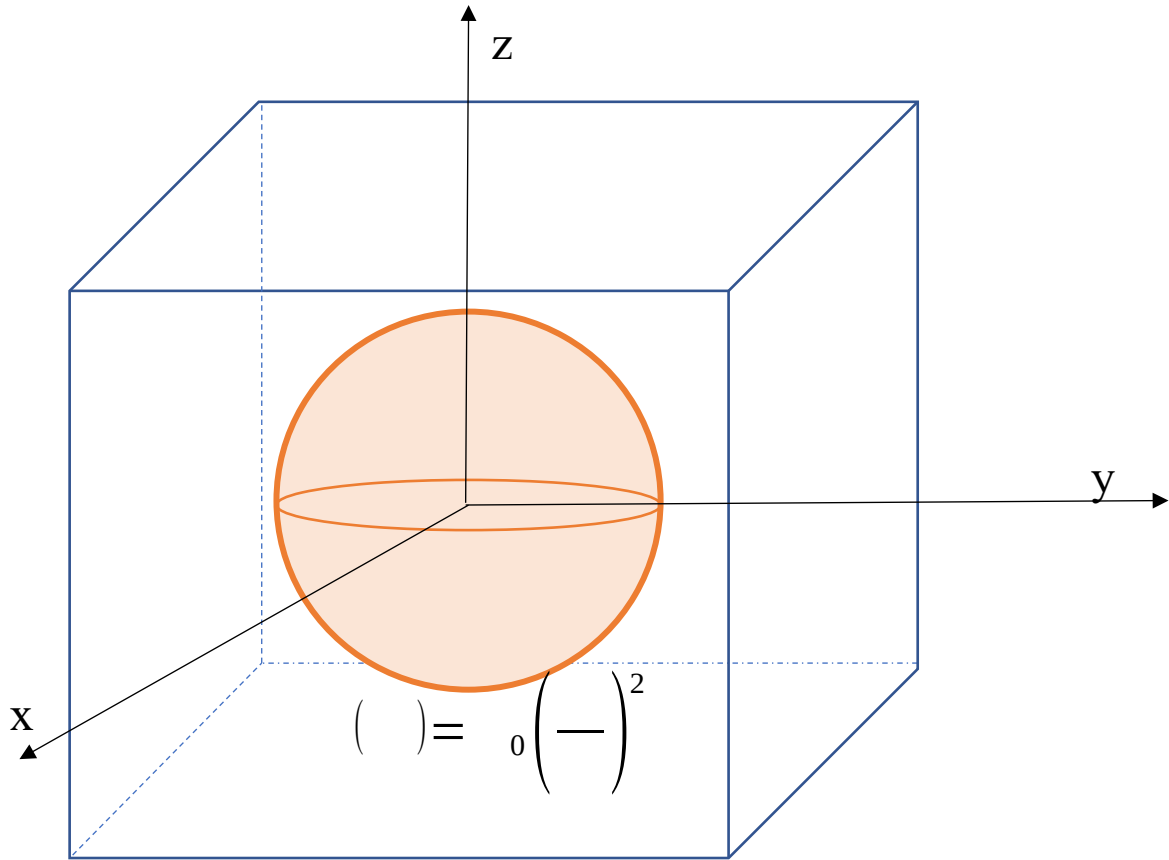


Para calcular el flujo sabemos que:

Además, **desconozco el campo** y su dependencia. Pero sí puedo intuir cómo van a ir las líneas de campo (dirección y sentido)

No solo desconozco la dependencia del campo, sino que para hacer el producto escalar necesito estar en el mismo sistema de componentes. Se ve claramente que voy a tener que descomponer las líneas de campo ya que el cubo está en cartesianas y la esfera deberá ser llevado a cartesianas

Determinar el flujo del vector campo eléctrico a través de esta superficie cúbica.



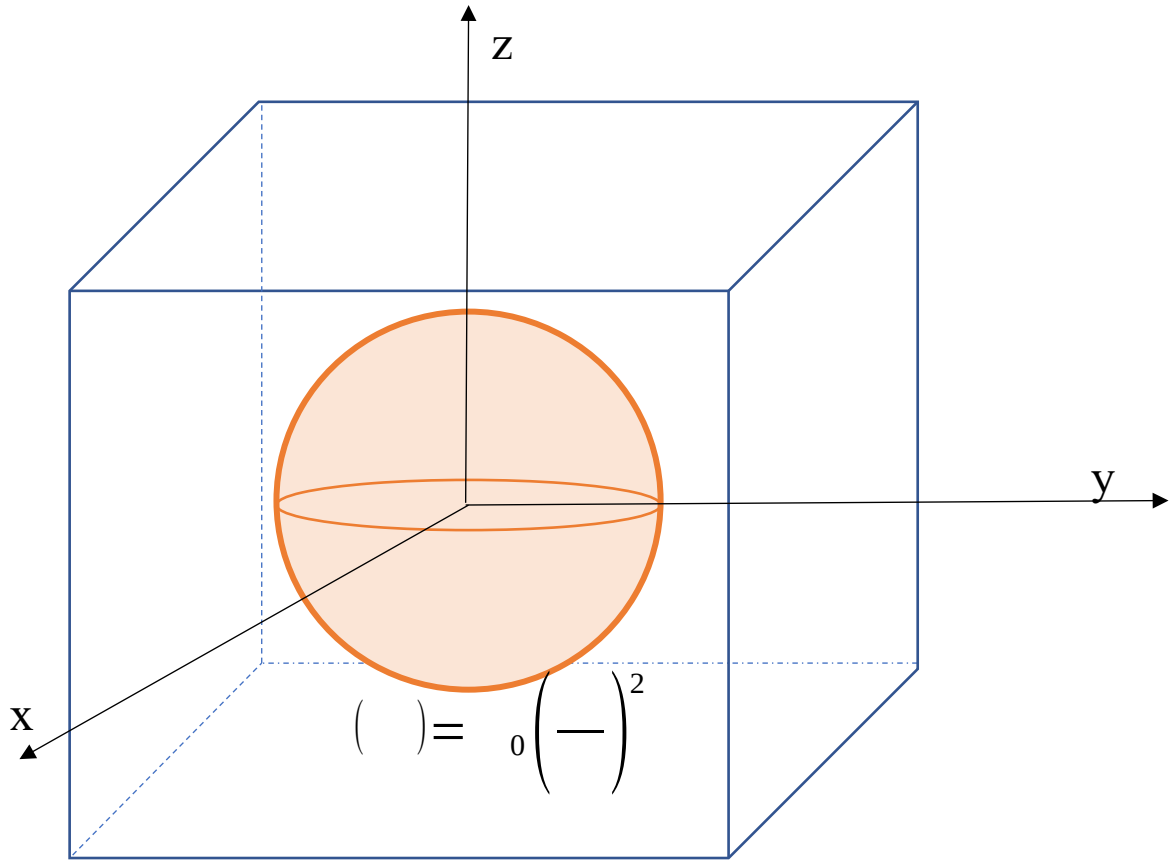
Para calcular el flujo sabemos que:

Con todos estos problemas, el cálculo del flujo parece matemáticamente muy complejo. Pero cómo puedo facilitararlo?

### LEY DE GAUSS

$$\Phi = \int \vec{E} \cdot \vec{dA} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

Determinar el flujo del vector campo eléctrico a través de esta superficie cúbica.



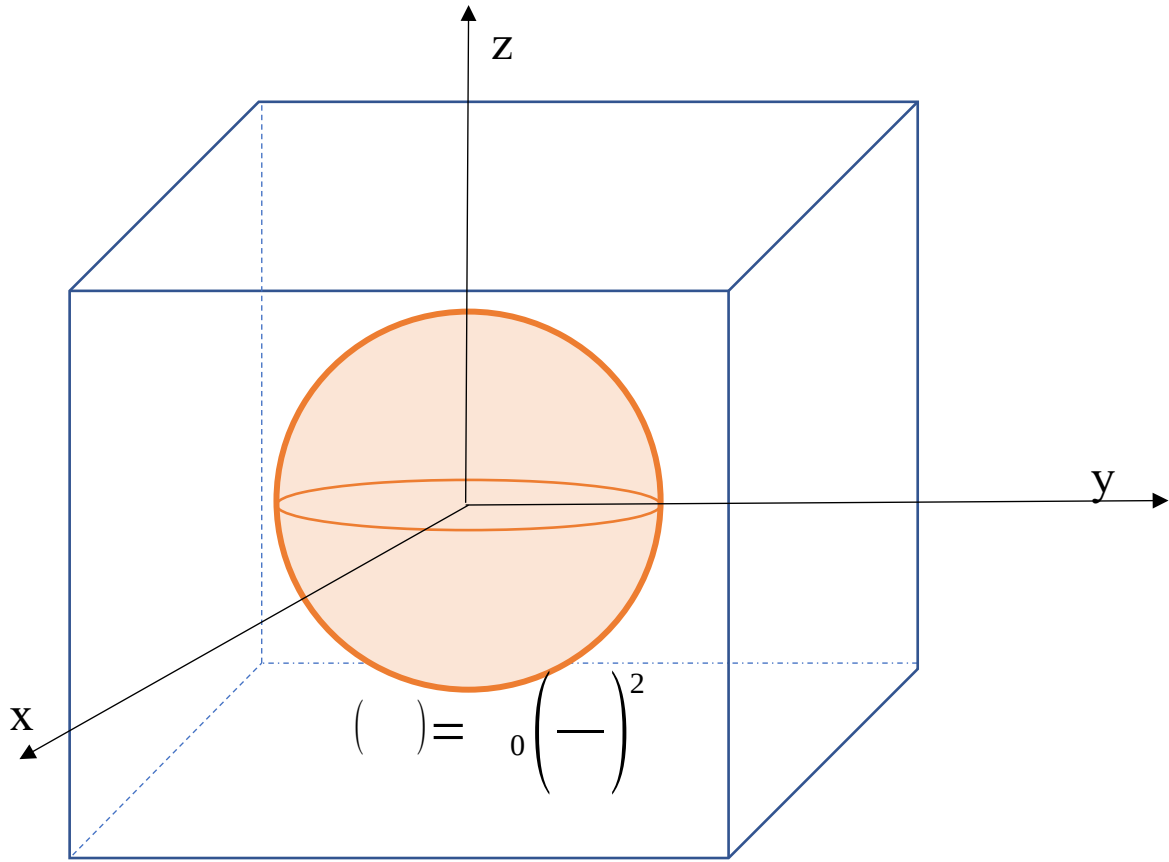
$$\Phi = \int \vec{E} \cdot \vec{dA} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$\Phi = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

La carga encerrada por el cubo es TODA la carga que comprende la esfera cargada:

$$\underbrace{\hspace{10em}}_{dV}$$

Determinar el flujo del vector campo eléctrico a través de esta superficie cúbica.



$$\Phi = \frac{\dots}{0}$$

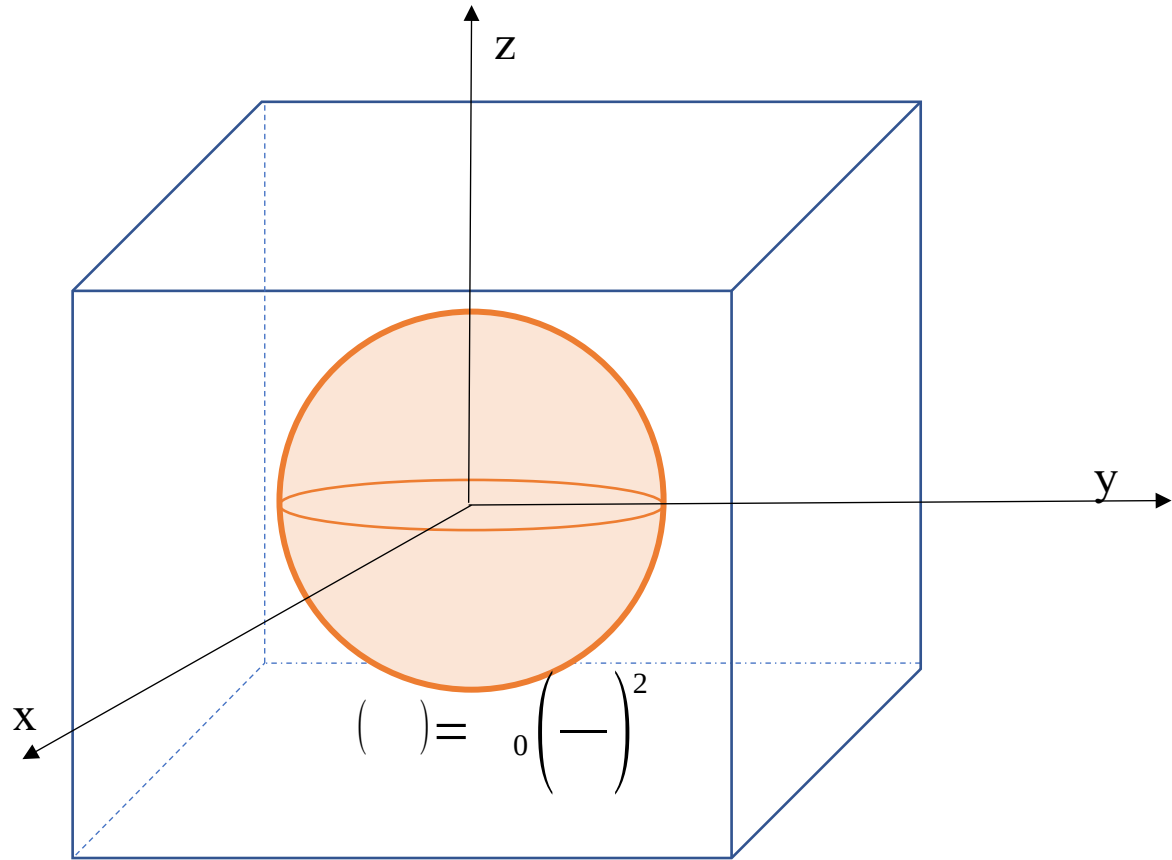
$$= \iiint \dots \left( - \right)^2 \dots \left( \right)$$

$$= -\frac{0}{2} \iiint \dots^4 \dots \left( \right)$$

$$= -\frac{0}{2} 2 \int_0^4 \dots^4 \int_0^{\dots} \dots \left( \right)$$

$$= -\frac{0}{2} 4 \frac{\dots^5}{5}$$

Determinar el flujo del vector campo eléctrico a través de esta superficie cúbica.



$$\emptyset = \frac{\quad}{0}$$

$$\emptyset = \frac{0^4}{5 \cdot 0} \cdot 3$$