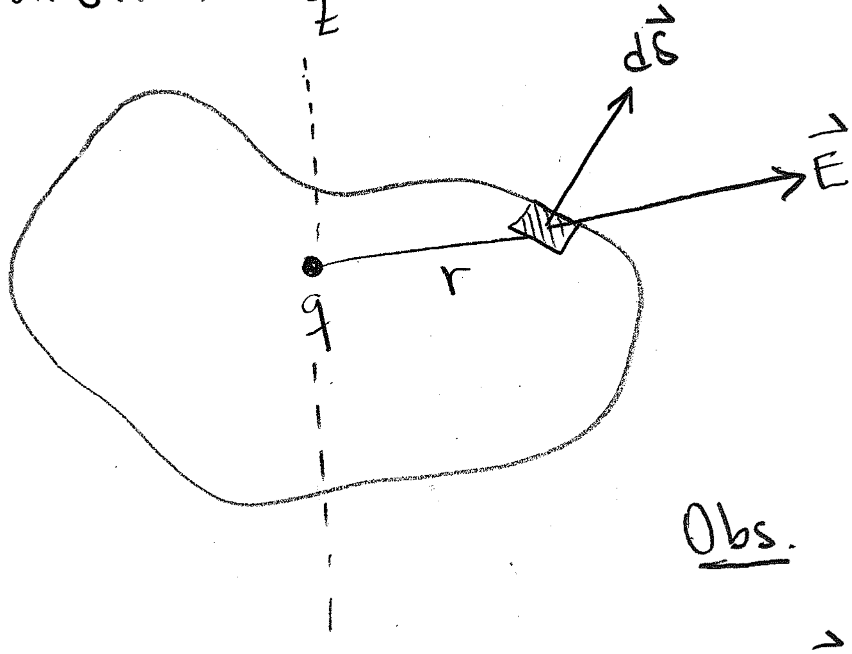
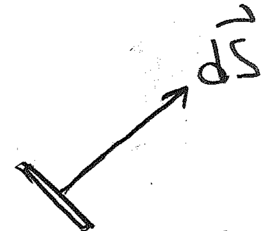
α_2

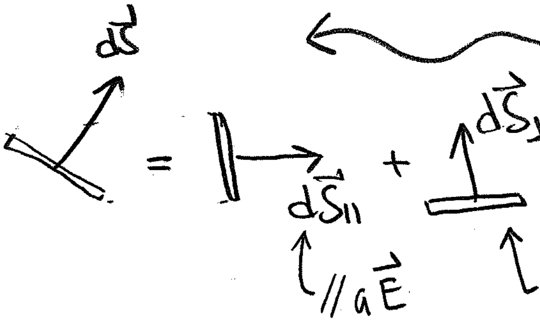
Caso: Carga puntual al interior de una superficie arbitraria



Obs.



$$d\vec{S} = d\vec{S}_{\parallel} + d\vec{S}_{\perp}$$



$$\Rightarrow \vec{E}\cdot d\vec{s} = \vec{E}\cdot d\vec{S}_{\parallel}$$

$$dS_{\parallel} = r^2 \operatorname{sen}\theta \, d\theta \, d\varphi$$

Esta identidad es siempre válida

$$\vec{E}\cdot d\vec{s} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0} \, d\Omega$$

con $d\Omega = \operatorname{sen}\theta \, d\theta \, d\varphi$.

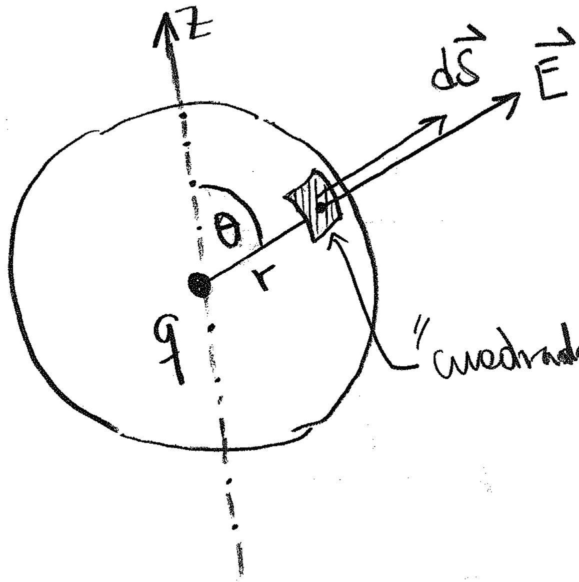
↑ ángulo sólido

Obs.

Siempre pensamos en coord. esféricas con carga en el origen

Ley de Gauss.

<u>Caso</u>: Carga puntual q en el centro de superficie gaussiana esférica de radio r.



paralelo a $\vec{E}$

$$\underline{d\vec{S} = dS_{\parallel}}$$

$$d\vec{S} = r^2 \operatorname{sen}\theta \, d\theta \, d\varphi \, \hat{r}$$

$$\theta \in [0, \pi]$$

$$\varphi \in [0, 2\pi]$$

Luego $\vec{E} \cdot d\vec{S} = E\, dS = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{\cancel{r^2}} \cdot \cancel{r^2} \operatorname{sen}\theta \, d\theta \, d\varphi$

$$\vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0} \operatorname{sen}\theta \, d\theta \, d\varphi \quad \Big/ \oint$$

Esto es independiente que $d\vec{S}$ pertenezca a una esfera.

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0} \underbrace{\int_{\theta=0}^{\pi} \int_{\varphi=0}^{2\pi} \operatorname{sen}\theta \, d\theta \, d\varphi}_{4\pi}$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\varepsilon_0}$$