

Departamento de Física
.UBAexactas 



Física 3
V-2022
Parte 03

recargado

Principio de superposición

cada carga contribuye al campo total de forma independiente

Si tengo más cargas

$$\begin{aligned}\vec{E}(\vec{r}) &= \vec{E}_1(\vec{r}) + \vec{E}_2(\vec{r}) + \cdots + \vec{E}_n(\vec{r}) \\ &= \sum_{n=1}^N \vec{E}_n(\vec{r}) = \sum_{n=1}^N \kappa q_n \frac{\vec{r} - \vec{r}_n}{|\vec{r} - \vec{r}_n|^3}\end{aligned}$$

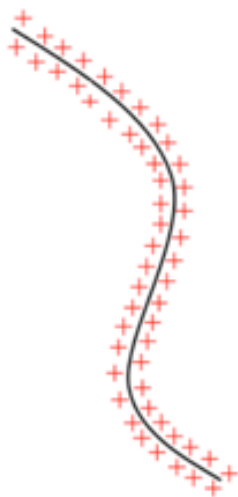
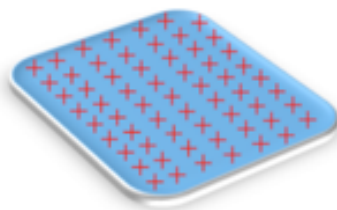
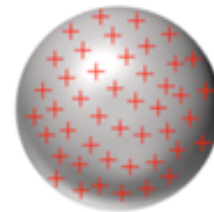
Hacia una distribución continua de cargas

$$\vec{E}(\vec{r}) = \sum_{n=1}^N \kappa q_n \frac{\vec{r} - \vec{r}_n}{|\vec{r} - \vec{r}_n|^3}$$

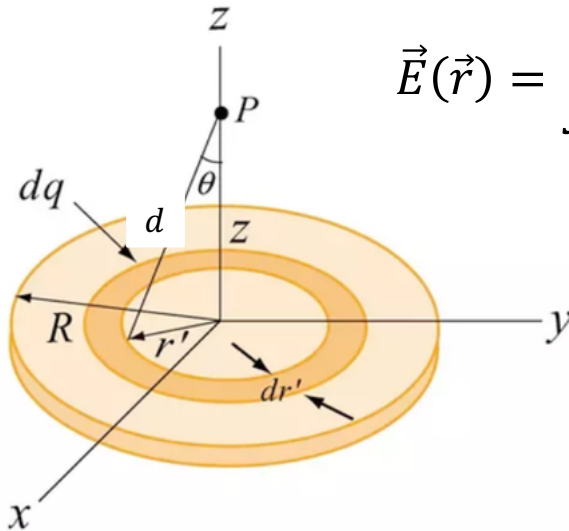
Hacia una distribución continua de cargas

$$\vec{E}(\vec{r}) = \sum_{n=1}^N \kappa q_n \frac{\vec{r} - \vec{r}_n}{|\vec{r} - \vec{r}_n|^3}$$

$$\vec{E}(\vec{r}) = \int_V \kappa \rho(\vec{r}') dV' \frac{\vec{r} - \vec{r}'}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3}$$

 $\lambda(\vec{r}')$  $\sigma(\vec{r}')$  $\rho(\vec{r}')$

Ejemplo # disco cargado

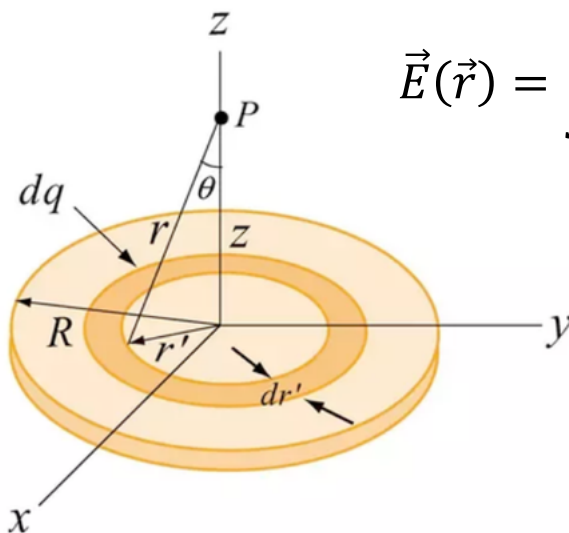


$$\vec{E}(\vec{r}) = \int_{\text{disco}} \kappa \sigma(\vec{r}') \frac{\vec{r} - \vec{r}'}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3} dS'$$

$$|\delta\vec{E}| = \kappa \frac{\sigma \delta S}{d^2}$$

$$= \kappa \sigma \frac{r' dr' d\phi'}{r'^2 + z^2}$$

Ejemplo # disco cargado



$$\vec{E}(\vec{r}) = \int_{\text{disco}} \kappa \sigma(\vec{r}') \frac{\vec{r} - \vec{r}'}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3} dS'$$

¿Cuántas
integrales tengo
que hacer?

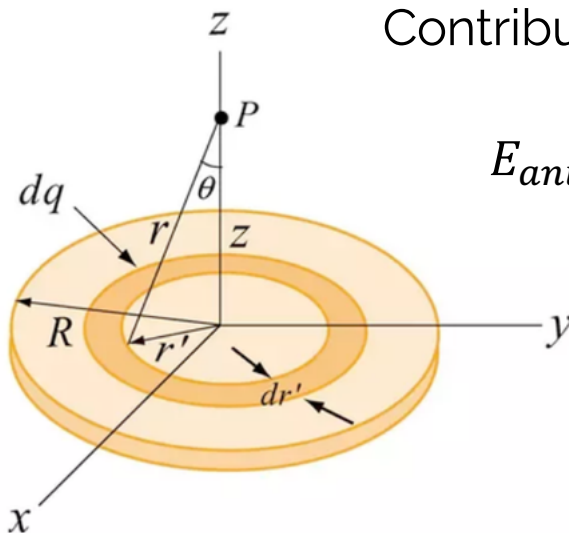


python

<https://colab.research.google.com/drive/18wG56CCb7X5VAfavyIJ5eH50QnL9Hls4?usp=sharing>

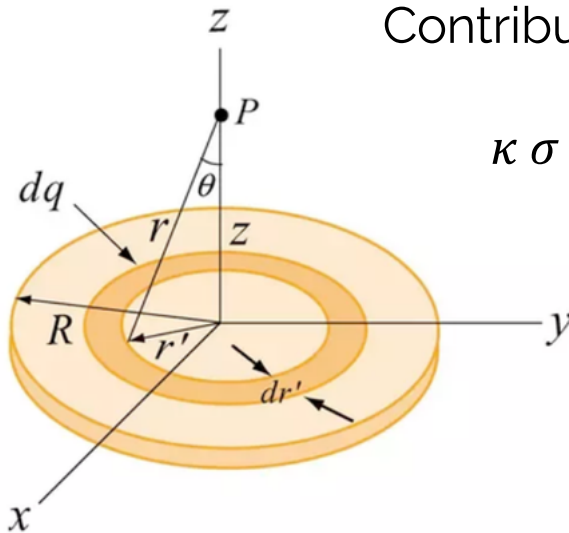
Ejemplo # disco cargado

Contribución de un anillo



$$E_{\text{anillo}}(z) = \int_0^{2\pi} |\delta\vec{E}| \cos\theta \hat{z}$$

Ejemplo # disco cargado

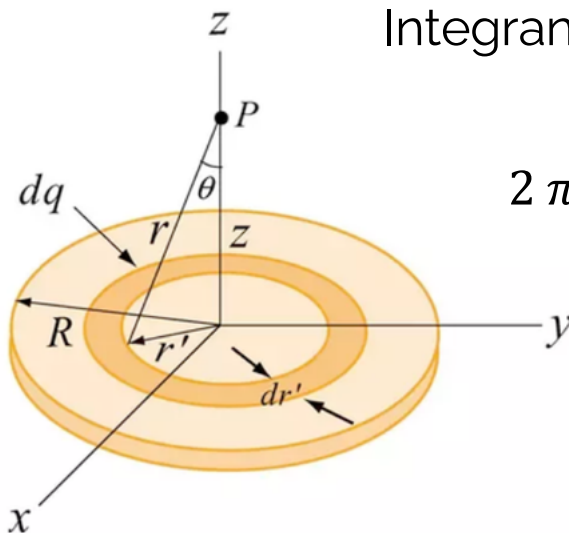


Contribución de un anillo

$$\kappa \sigma \int_0^{2\pi} d\varphi' \frac{r' dr'}{r'^2 + z^2} \cos \theta$$

$$= 2 \pi \kappa \frac{\sigma r' dr'}{r'^2 + z^2} \cos \theta$$

Ejemplo # disco cargado



Integrando sobre todos los anillos

$$2 \pi \kappa \sigma z \int_0^R \frac{r' dr'}{(r'^2 + z^2)^{3/2}}$$

$$= 2 \pi \kappa \sigma \frac{z}{|z|}$$

$$- 2 \pi \kappa \sigma \frac{z}{(R^2 + z^2)^{1/2}}$$

Ley de interacciones electrostaticas
(ley de Coulomb)

Módulo de la fuerza

$$F = \kappa \frac{|q_1||q_2|}{r_{1,2}^2}$$

Fuerza (como vector)

$$\vec{F}_{1,2} = \kappa q_1 q_2 \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|^3}$$

por la carga 1 sobre la carga 2

El campo eléctrico
de una carga q en el origen

$$\vec{E}(\vec{r}) = \kappa q \frac{\vec{r}}{|\vec{r}|^3}$$

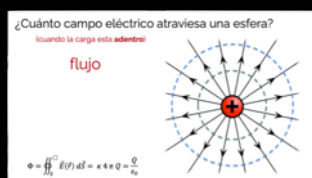
Principio de superposición

cada carga contribuye al campo total
de forma independiente

$$\vec{E}(\vec{r}) = \sum_{n=1}^N \kappa q_n \frac{\vec{r} - \vec{r}_n}{|\vec{r} - \vec{r}_n|^3}$$

$$\vec{E}(\vec{r}) = \int_V \kappa \rho(\vec{r}') dV' \frac{\vec{r} - \vec{r}'}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3}$$

¿Cómo se vincula el flujo de campo eléctrico con la carga?



Próximo episodio en 2 días

Watch Credits

▶ Next Episode