LA UNIVERSIDAD
EN INTERNET

Actividad Individual

Jesús María Mora Mur.
Curso 2025-2026.
Universidad Internacional de La Rioja.
Electromagnetismo I.
Grado en Física.

Ejercicio 1

Hemos de considerar la fuerza debida a q_1 y q_2 sobre q_3. Sobre la horizontal sabemos que las fuerzas llevan un ángulo de:

$$\alpha = \arctan \frac{0.3}{0.4}$$

en valor absoluto. Es trivial detectar que al tener q_1 y q_2 la misma carga y estar a la misma distancia del origen, las componentes verticales de la fuerza se anularán entre sí. Además, la componente horizontal de la fuerza será la misma para q_1 que para q_2. Así pues,

$$\vec{F}_y = \frac{2 \cdot k \cdot Q \cdot q}{r^2} \cdot \arctan \frac{0.3}{0.4} = 0.92 \text{ N}$$

Ejercicio 2

Llamaremos eje y al generado por la recta perpendicular a la superficie encerrada por el anillo. Asimismo, el eje x será el paralelo al radio del anillo.

Por simetría del anillo las componentes en el eje x quedarán anuladas entre sí, teniéndose en cuenta únicamente las componentes en el eje y. Como el anillo está cargado con densidad lineal de carga λ, sabemos que:

$$dq = \lambda \cdot d\vec{l}$$

Por ende, sabemos que la fuerza en el eje y se calculará integrando, según sigue:

$$\vec{F}_y = \oint \frac{k \cdot q \cdot \lambda \cdot d\vec{l}}{d^2} \cdot \cos \alpha$$

Donde α es el ángulo entre la fuerza y el eje y. Sabemos que su coseno es igual a:

$$\cos \alpha = \frac{a}{d}$$

Por ende, sustituimos y obtenemos una expresión para la fuerza que se ejerce sobre q:

$$\vec{F}_y = \oint \frac{k \cdot q \cdot \lambda \cdot d\vec{l}}{d^3} \cdot a = \frac{k \cdot q \cdot \lambda \cdot 2\pi R a}{d^3}$$

Ejercicio 3

Para calcular el campo eléctrico utilizaremos la ley de Gauss:

$$\Phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \vec{E} \cdot 4\pi a^2$$

Sabemos que, por la ley de Gauss:

$$\Phi = \frac{q_{\text{enc}}}{\varepsilon_0}$$

Despejando el campo eléctrico:

$$\vec{E} = \frac{q_{\text{enc}}}{\varepsilon_0 \cdot 4\pi a^2}$$

Ejercicio 4

Aplicamos el Teorema de Gauss al cilindro exterior:

$$\Phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \vec{E} \cdot 2\pi R l$$

Donde l es la longitud del cilindro. Sabiendo que:

$$\vec{E} \cdot 2\pi R l = \frac{q_{\text{enc}}}{\varepsilon_0}$$

Despejamos $\vec{E}$. La carga será $\rho \cdot 4\pi R^2 l$. Despejamos:

$$\vec{E} \cdot 2\pi R l = \frac{\rho 4\pi R^2 l}{\varepsilon_0}$$