

Publicación de notas: 2012 - -

Revisión: 2012 - -

Primera Parte**NOTA IMPORTANTE:**

Las magnitudes vectoriales se representan por letras negritas. Es decir, en vez de escribir \vec{V} o \vec{AB} se representan estas cantidades mediante \mathbf{V} o \mathbf{AB} , respectivamente. No obstante, en sus respuestas indique las magnitudes vectoriales con flechas sobre los símbolos.

- 1) Una carga puntual, de masa m y carga $q_1 = -q$, está obligada a permanecer sobre una recta fija, sin rozamiento. Otra carga $q_2 = q$, está fija en un punto que dista $2a$ de la recta. Se abandona la carga q_1 , sin velocidad inicial, a distancia $3a$ de q_2 . En la aproximación clásica, no relativista, obtenga:

- 1.a) la expresión de la velocidad de la carga q_1 cuando se encuentra en la posición más próxima a q_2 , y
1.b) el módulo de la fuerza sobre q_2 en la posición anterior.

- 2) Se considera el campo eléctrico $\mathbf{E} = \frac{4\mathbf{u}_r}{\pi r^2}$ expresado en coordenadas esféricas.

- 2.a) Calcule el flujo de dicho campo sobre el círculo limitado por la circunferencia

$$\left. \begin{aligned} \theta &= \arccos 0,7 \\ r &= 3 \end{aligned} \right\}$$

siendo la normal positiva la que coincide con $-\mathbf{k}$, donde \mathbf{k} es el tercer vector unitario de las coordenadas cartesianas correspondientes.

- 2.b) Calcule el flujo sobre una superficie esférica de radio $r = 3$ cuyo centro dista $r = 5$ del origen de coordenadas.

- 3) Un conductor (1) con carga Q_1 y potencial V_1 se encuentra situado en el interior de una cavidad cerrada de otro conductor (2) que posee una carga Q_2 y un potencial $V_2 > 0$. Entre ambos conductores existe el vacío y no hay más conductores. Si se conecta el conductor 2 a una batería de forma que su potencial se duplica, calcule:

- 3.a) carga que la batería aporta al conductor 2,
3.b) carga final del conductor 2,
3.c) potencial del conductor 1.

- 4) Escriba la relación entre \mathbf{P} y \mathbf{E} en un dieléctrico de permitividad relativa ϵ_r , en función de dicha permitividad relativa y de la permitividad del vacío.

- 5) Se considera un condensador cilíndrico de radios a y b ($a < b$) y dieléctrico el vacío, con longitud mucho mayor que $2b$.

- 5.a) Calcule la capacidad por unidad de longitud del condensador como función exclusivamente de ϵ_0 , a y b .
5.b) Si la carga por unidad de longitud del condensador es Q' , exprese la energía por unidad de longitud del mismo, como función exclusivamente de ϵ_0 , a , b y Q' .

NO se permite el uso de calculadora

Cada una de las diez preguntas tiene la misma puntuación.

Duración: 45 minutos.

Calificación: 50 % del total del examen.