

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) Escribir las ecuaciones de Maxwell para distribuciones de carga y de corriente en el vacío, haciendo intervenir, por parte del campo electromagnético, sólo los vectores \mathbf{E} y \mathbf{H} .
- 2) Una distribución de carga eléctrica, de densidad volumínica, ρ , ocupa un volumen esférico de radio R , en el vacío. Calcular el valor del potencial en el centro de la esfera.
- 3) Calcular el campo eléctrico a distancia z de una distribución de carga plana, con densidad superficial, σ , constante y uniforme, en el vacío.
- 4) Se considera un conductor esférico hueco, de radios R_1, R_2 ($R_1 > R_2$), a potencial V_0 , en ausencia de otros conductores y cargas. Si se introduce una carga puntual negativa q ($q < 0$) en la cavidad hueca, a distancia a del centro, manteniéndose el potencial del conductor en su valor inicial, determinar el potencial en un punto B que dista b del centro del conductor, tal que $b > R_1$.

- 5) Justificar por qué la matriz

$$\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$$

no puede ser la matriz de capacidad de un sistema de dos conductores en equilibrio electrostático.

- 6) Un condensador plano en el vacío se carga con una batería y después se desconecta de la misma. Posteriormente se separan las placas y se admite que el comportamiento es el de un condensador ideal (sin dispersión). Indicar, para cada una de las magnitudes siguientes, si su valor aumenta, disminuye o no varía.
 - a) Energía electrostática.
 - b) Diferencia de potencial entre placas.
 - c) Campo eléctrico.
 - d) Densidad superficial de carga en las placas.
 - e) Capacidad.

- 7) Calcular la densidad de energía distribuida por todo el espacio para un conductor esférico, de radio R , con carga Q , en el vacío. A partir de dicha densidad, calcular la energía electrostática del conductor esférico.
- 8) Deducir la relación existente entre las densidades volumínicas de carga libre (o de conducción) y de carga ligada (o de polarización) en un dieléctrico lineal, homogéneo e isotrópico de permitividad relativa ϵ_r .
- 9) Los semiplanos $y = 0$ ($x \geq 0; -\infty < z < +\infty$) y $x = 0$ ($y \geq 0; -\infty < z < +\infty$) limitan un conductor a potencial cero. En el punto de coordenadas $(a, a, 0)$ exterior al conductor y en el vacío, se fija una carga puntual de valor q . Determinar el sistema de cargas imagen (valor de cada carga y coordenadas de su punto de aplicación) para el exterior del conductor.
- 10) En relación con la cuestión anterior, calcular las componentes F_x, F_y de la fuerza que el conductor ejerce sobre la carga puntual.

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