

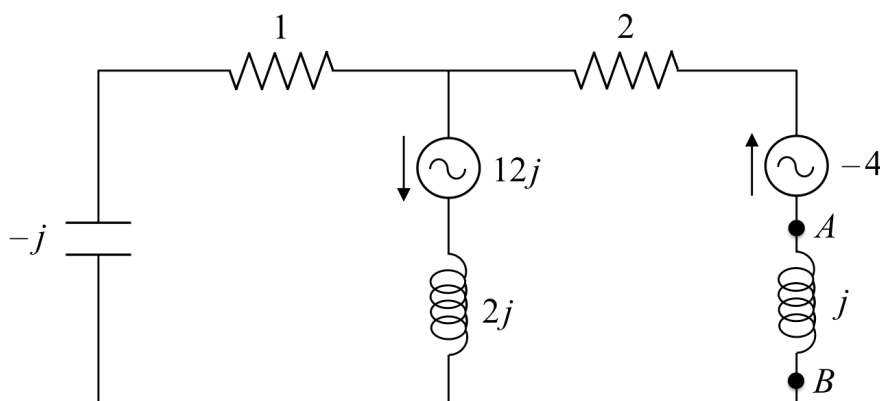


Electromagnetismo II

Primer control: 20 de marzo de 2019

1.- Dado el circuito de la figura, determinar:

- El circuito equivalente de Thevenin de la parte de circuito entre los terminales A y B (al eliminar la autoinducción de reactancia j).
- La intensidad que circula por la reactancia j entre A y B utilizando el equivalente de Thevenin calculado en el apartado (a).
- Comprobar que se cumple el teorema de Boucherot o principio de conservación de las potencias complejas en el circuito de una malla correspondiente al apartado (b).



2.- Un condensador de láminas planoparalelas de capacidad C está formado por dos placas circulares de radio a separadas una distancia h . Se carga hasta una diferencia de potencial V mediante una batería. El proceso de carga se lleva a cabo de forma suficientemente lenta para poder despreciar la energía magnética. Determinar:

- Los vectores \vec{E} y \vec{H} , en función de V , entre las placas del condensador.
 - El vector de Poynting en puntos de la superficie lateral del cilindro comprendido entre las placas del condensador. ¿Cuál es su dirección y sentido?
 - La energía almacenada en el condensador cargado haciendo uso del teorema de Poynting.
- (2 puntos)**

3.- La conductividad del agua de mar para una onda electromagnética plana de muy baja frecuencia de 100 Hz es alrededor de $4.3 (\Omega \cdot \text{m})^{-1}$. Suponiendo que $\mu = \mu_0$ y $\epsilon \approx 80\epsilon_0$, determinar:

- Si el agua de mar se comporta como un buen o como un mal conductor a esa frecuencia.
- La profundidad de penetración en el agua de mar de una onda a esa frecuencia.
- La profundidad a la cual la intensidad de la onda electromagnética vale un 10% de su valor inicial.
- El ángulo de desfase entre los campos eléctrico y magnético de la onda electromagnética.

(2 puntos)

- 4.- Partiendo de la expresión del tetrapotencial de una carga puntual q en reposo, obtener el potencial eléctrico y el potencial vector para una carga puntual q que se mueve con velocidad constante v en la dirección del eje x . Expresar el resultado tanto en términos de las coordenadas del sistema de referencia de la carga en reposo como en las del sistema de referencia respecto al cual la carga se mueve con velocidad v . ¿Presentan isotropía los potenciales de la carga en movimiento? ¿Por qué?
(2 puntos)
- 5.- Analogías y diferencias entre las ondas electromagnéticas planas que se propagan en un medio dieléctrico y en uno conductor, considerando éstos como medios ilimitados.
(1 punto)
- 6.- Expresiones covariante y no covariante de las transformaciones *gauge* del tetrapotencial. Ecuaciones de los *gauges* de Coulomb y de Lorenz. ¿Por qué la ecuación del *gauge* de Lorenz es un invariante relativista y la del *gauge* de Coulomb no lo es?
(1 punto)
- 7.- Ecuaciones de los invariantes del campo electromagnético. Algunas consecuencias inmediatas de que estas magnitudes se mantengan iguales en cualquier sistema de referencia.
(1 punto)