

11.1- Una onda electromagnética se desplaza en el vacío con  $\vec{B} = (-4,38 \cdot 10^{-8} \text{ T}) \sin[(2,25 \cdot 10^{13} \text{ rad/s}) t - k \cdot y] \hat{k}$ , a) ¿Cuál es la longitud de onda  $\lambda$ ? b) Escriba la ecuación vectorial para  $\vec{E}$ .

11.2- Una onda electromagnética se propaga en el vacío y su vector campo eléctrico es:  $\vec{E} = 0,744 \frac{\text{V}}{\text{m}} \sin(4,89 \cdot 10^6 t + 1,63 \cdot 10^{-2} z) \hat{j}$ . Escriba la expresión del campo magnético  $\vec{B}$  correspondiente a la misma onda cuando esta atraviesa un medio de  $n = 1,2$ .

11.3- Una lámpara incandescente de 40 W de potencia eléctrica irradia luz en todas direcciones. Si el 10 % de esta potencia corresponde al espectro visible, calcular el valor de los campos eléctrico y magnético de la luz a una distancia de 3 m del foco emisor.

11.4- La amplitud del campo eléctrico es  $E_{\text{max}} = 0,0950 \text{ V/m}$  a 12,0 km de la antena de una estación de radio. a) ¿Cuál es la amplitud del campo magnético  $B_{\text{max}}$  en ese punto?; b) Suponiendo que la antena radia igualmente en todas direcciones sobre el suelo, ¿cuál es la potencia total de la estación?; c) ¿A qué distancia de la antena es  $E_{\text{max}} = 0,500 \text{ V/m}$ ?

11.5- Una onda electromagnética se propaga en un material dieléctrico. A la frecuencia de la onda, la constante dieléctrica del material es de 2,23 y la permeabilidad relativa es de 1,08. Si la amplitud de  $\vec{B}$  es de  $4,80 \cdot 10^{-9} \text{ T}$ , ¿cuál es la amplitud de  $\vec{E}$ ?

11.6- Una onda electromagnética de  $4,74 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$  de frecuencia,  $4,75 \mu\text{m}$  de longitud de onda y  $3,60 \cdot 10^{-6} \text{ W/m}^2$  de intensidad se propaga en un material aislante cuya  $K_m$  es muy cercana a la unidad. a) ¿Cuál es la constante dieléctrica del material aislante a esta frecuencia?; b) ¿Cuál es la amplitud de los campos  $\vec{E}$  y  $\vec{B}$  en el material?

11.7- Una onda electromagnética de 66,0 MHz se propaga a  $2,18 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  en cierto trozo de plástico transparente. Halle: a) La longitud de onda de la onda en el material; b) La longitud de onda de una onda de esta misma frecuencia que se propaga en el aire; c) El índice de refracción  $n$  del plástico para una onda electromagnética con esta frecuencia; d) La constante dieléctrica del plástico a esta

frecuencia, suponiendo que la permeabilidad relativa es la unidad.

11.8- El inventor del siglo XIX Nikola Tesla propuso transmitir, mediante ondas electromagnéticas senoidales, potencia eléctrica. Suponga que se transmite potencia en un haz de  $100 \text{ m}^2$  de área transversal. a) ¿Qué intensidad debería tener la onda para transmitir una cantidad de potencia comparable a la que se maneja en las líneas de transmisión modernas (que llevan tensiones y corrientes del orden de 500 kV y 1000 A)? Compare este valor con la intensidad que nos llega del sol (aproximadamente  $1 \text{ kW/m}^2$ ); b) ¿Qué amplitudes de campo eléctrico y magnético tendría esta onda?

11.9- Para recibir una señal de 100.3 MHz, un automóvil tiene una antena recta de 35,0 cm, que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la vertical (la onda que transmite la emisora tiene su campo eléctrico vertical) ¿Cuántas espiras debería tener una bobina de espiras apretadas de 5,00 cm de diámetro para desarrollar en sus extremos la misma tensión que la varilla del auto? Suponer que el campo magnético es normal al plano de la bobina.

11.10- La potencia de un láser es de 80 mW y su haz tiene un diámetro de 1 mm. Calcular la amplitud de sus campos eléctrico y magnético.

11.11- Un toroide con  $N$  espiras, y radio medio  $R_m$  lleva una corriente  $i$  que aumenta con rapidez constante  $di/dt$ . Encuentre una expresión de la magnitud del vector de Poynting y su dirección en un punto en el interior del núcleo del toroide, a una distancia  $r$  de su eje.

11.12- Se tiene una hilera muy larga de tubos fluorescentes puestos uno a continuación del otro, cada uno de los cuales tiene 60,0 cm de longitud. Se comprueba que a nivel del suelo provocan un campo magnético  $B = 137 \text{ nT}$ . Suponiendo que se trata de una onda electromagnética simple, estimar cuál es la potencia que están emitiendo los tubos, ubicados a una altura de 2,40 m del suelo.