

Problemas de Ondas electromagnéticas

1) Determinar la velocidad de la luz en un vidrio que tiene un índice de refracción de 1,65.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: $1,82 \times 10^8$ m/s.

2) Hallar la frecuencia y el periodo de una onda de radio cuya longitud de onda es de 132,2 m.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: 2,269 MHz, $4,407 \times 10^{-7}$ s.

3) Una luz con una longitud de onda de 485 nm incide sobre un vidrio cuyo índice de refracción vale 1,52. Calcular la longitud de onda de la luz en el vidrio y su velocidad.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: 319 nm, $1,97 \times 10^8$ m/s.

4) Una onda electromagnética tiene una frecuencia de $4,77 \times 10^{10}$ Hz y el valor máximo del campo eléctrico es de 990 V/m. Determinar las ecuaciones de onda para los campos eléctrico y magnético y la longitud de onda.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: $E(x, t) = 990 \text{ sen}(3,00 \times 10^{11} t - 1000 x)$

$B(x, t) = 3,30 \times 10^{-6} \text{ sen}(3,00 \times 10^{11} t - 1000 x), \quad 6,28 \times 10^{-3} \text{ m.}$

5) Tenemos un circuito oscilante LC formado por una autoinducción de 2,8 mH en serie con un condensador. Hallar la capacidad del condensador y la longitud de onda si la frecuencia emitida es de 37,6 kHz.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: 6,4 nF, 7980 m.

6) Calcular la energía (en eV) y la longitud de onda (en nm) para un fotón de luz que tiene una frecuencia de $5,505 \times 10^{14}$ Hz.

Datos: $c = 3 \times 10^8$ m/s, $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J·s, $1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19}$ J.

Solución: 2,277 eV, 545 nm.

7) En una onda electromagnética la ecuación de onda para el campo magnético es

$B(x, t) = 9,10 \times 10^{-6} \text{ sen}(5,80 \times 10^{13} t - 1,93 \times 10^5 x)$ en unidades del SI. Determinar la ecuación de onda del campo eléctrico, la frecuencia y la longitud de onda.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: $E(x, t) = 2730 \text{ sen}(5,80 \times 10^{13} t - 1,93 \times 10^5 x), \quad 9,23 \times 10^{12} \text{ Hz}, \quad 3,25 \times 10^{-5} \text{ m.}$

Problemas de Ondas electromagnéticas

8) Hallar la frecuencia y la longitud de onda para las ondas que emite un circuito oscilante LC que consta de una autoinducción de 3,5 mH en serie con un condensador de 5,6 nF de capacidad.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: 35,9 kHz, 8350 m.

9) Una lámina de vidrio tiene un espesor de 36 mm y un índice de refracción de 1,64. Calcular la velocidad de la luz en el vidrio y el tiempo que tarda en atravesar la lámina.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: $1,83 \times 10^8$ m/s, $1,97 \times 10^{-10}$ s.

10) Determinar la frecuencia y la longitud de onda (en nm) de un fotón de luz que tiene una energía de 1,7 eV.

Datos: $c = 3 \times 10^8$ m/s, $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J·s, $1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19}$ J.

Solución: $4,110 \times 10^{14}$ Hz, 729,9 nm.

11) Para una onda electromagnética la ecuación de onda para el campo eléctrico es

$E(x, t) = 1140 \text{ sen}(2,30 \times 10^{10} t - 76,7 x)$ en unidades del SI. Hallar la ecuación de onda del campo magnético, la frecuencia y la longitud de onda.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: $B(x, t) = 3,80 \times 10^{-6} \text{ sen}(2,30 \times 10^{10} t - 76,7 x)$, $3,66 \times 10^9$ Hz, 0,082 m.

12) Calcular la longitud de onda y el periodo para una onda de radio que tiene una frecuencia de 887 MHz.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: 0,3382 m, $1,127 \times 10^{-9}$ s.

13) La luz de una estrella tarda 218 años en llegar a la Tierra. Determinar la distancia en kilómetros que nos separa de esta estrella.

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Solución: $2,06 \times 10^{15}$ km.

14) Hallar la energía (en eV) y la frecuencia de un fotón de luz cuya longitud de onda es de 687 nm.

Datos: $c = 3 \times 10^8$ m/s, $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J·s, $1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19}$ J.

Solución: 1,806 eV, $4,367 \times 10^{14}$ Hz.