

ONDAS ELECTROMAGNETICAS

GUIA de PROBLEMAS de FISICA III para Carreras de Ingeniería

Prof. Mariano A. Nicotra
Profesor adjunto de Fisica II y Mecánica Analítica, con funciones anexas en Física III
Departamento de Física
FCEFN – UNC

Primera versión – Agosto de 2018

Con excepción de los problemas que provienen de guías o textos de otros autores, el material incluido en esta guía queda sujeto a la licencia que se refiere a continuación.

This work is licensed under the Creative Commons 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Attribution-NonCommercial-ShareAlike (CC BY-NC-SA)

Unidad III:
ONDAS ELECTROMAGNETICAS

1. Para el caso de una onda armónica plana, polarizada en la dirección “y”, que se propaga en el vacío en el sentido negativo del eje “z”, se pide :
 - a) Escribir la expresión vectorial que corresponde al campo eléctrico $E(z,t)$ sabiendo que posee una frecuencia de $5,5 \cdot 10^5 \text{ GHz}$ y la amplitud de $0,25 \text{ V/m}$.
 - b) Calcular la amplitud que corresponde al campo magnético de la onda viajera.
 - c) Escribir la expresión vectorial que corresponde a dicho campo magnético $B(z,t)$.
 - d) Calcular la intensidad de la onda en cuestión.

2. La intensidad de la radiación solar en un punto de la superficie terrestre es de $1,0 \text{ kW/m}^2$. Calcular:
 - a) la amplitud de los campos eléctrico y magnético que componen dicha radiación;
 - b) la potencia que se recibe en una placa de $2 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ de superficie;
 - c) la energía que recibe un piletín de 10 m^2 de superficie suponiendo que los rayos solares inciden durante *una hora* formando un ángulo de 30° con la normal a la superficie libre del agua.
 - d) el salto térmico que experimentará el agua del piletín si su profundidad es de 40 cm y si se sabe que el agua absorbe el 95% de la energía incidente (se desprecian las pérdidas por las paredes del piletín).

3. Se sabe que un determinado teléfono celular, que opera según la tecnología *GSM*, emite ondas armónicas de $35,75 \text{ cm}$ de longitud y que la amplitud del campo eléctrico medida a 100 metros del aparato emisor es de 25 mV/m . Calcular :
 - a) La frecuencia emitida por el celular;
 - b) La amplitud del campo magnético en el mismo lugar donde se midió el campo eléctrico;
 - c) La intensidad de la onda en el punto de medición;
 - d) La potencia total emitida por el teléfono si la absorción por parte del aire es despreciable y la antena del dispositivo emite en forma isotrópica.

4. (De una guía anterior preparada por Odetto, Chautemps & Lazarte) La longitud de onda λ de un láser de helio-neón en el aire es de $632,8 \text{ nm}$. Calcular:
 - a) La frecuencia de la emisión láser;
 - b) La longitud de onda y su velocidad de fase en el interior de un cristal óptico *crown pesado NSK-11* cuyo índice de refracción es de $1,604$;
 - c) La relación entre velocidades y entre longitudes de onda cuando se comparan con la luz de una línea de *Fraunhofer* para la cual $n = 1,564$.

5. (De una guía anterior preparada por Odetto, Chautemps & Lazarte) El rango de frecuencias del espectro visible está comprendido entre los $7,5 \times 10^{14} - 4,28 \times 10^{14} \text{ Hz}$. Calcular el rango de longitudes de onda correspondientes y de períodos de oscilación asociados al espectro visible. En la bibliografía básica sugerida revise el rango de longitudes de onda que corresponde a cada color y confeccione una tabla de colores, rango de longitudes de onda y rango de frecuencias.