

Ondas y Fluidos

Tercer examen parcial RESUELTO

3 de noviembre de 2016

UNO

Un Láser emite 0,5 mW de potencia; la pupila de salida tiene un área de 1 mm². Calcule las amplitudes de los campos eléctrico y magnético de esta onda.

$$\text{Flujo} = \text{intensidad} = 0.5 \text{ mW} / 1 \text{ mm}^2 = 500 \text{ W/m}^2 = \langle S \rangle = \langle EB/\mu_0 \rangle = E_0 B_0 / 2\mu_0$$

Además $E_0 = c B_0$ $E_0 = 600 \text{ V/m}$ $B_0 = 2 \text{ } \mu\text{T}$

DOS

Dos polarizadores están con sus ejes perpendiculares, de modo que no puede pasar nada de luz. Ahora entre los dos se inserta un tercero, a un ángulo con los dos primeros. ¿Qué fracción de la intensidad de la luz logra pasar por el conjunto de tres? (en función del ángulo, claro). ¿Qué valor del ángulo hará que esta fracción sea máxima?

Como la luz inicial es no polarizada, por el primer polarizador pasa $\frac{1}{2}$
Si el polarizador intermedio forma un ángulo ϕ con respecto al primero, pasa $\cos^2(\phi)$
Entre el intermedio y el último hay un ángulo de $90^\circ - \phi$ luego pasa $\cos^2(90^\circ - \phi) = \sin^2(\phi)$
En total pasa $\frac{1}{2} \cos^2(\phi) \sin^2(\phi)$. Eso es máximo cuando $\phi = 45^\circ$

TRES

Una línea espectral de Zr tiene $\lambda = 6143,2 \text{ } \text{\AA}$. En una estrella se observa esta línea en $6142,9 \text{ } \text{\AA}$. ¿Cómo se mueve la estrella?

$$v = c(\Delta\lambda/\lambda) = c(-0,3 \text{ } \text{\AA} / 6143,2 \text{ } \text{\AA}) = -14,65 \text{ km/s (se acerca)}$$

CUATRO

Un láser con $\lambda = 633 \text{ nm}$ ilumina una ranura formada por las cuchillas de un calibrador. A 5 m de distancia hay una pantalla donde se observan las franjas claras y oscuras del patrón de difracción. A cada lado de la franja luminosa central está la primera franja oscura; la distancia entre los centros de estas dos franjas oscuras es 10 mm. ¿Cuál es la lectura del calibrador?

$$\text{Del centro a la primera franja oscura} = 5 \text{ mm.} \quad 5 \text{ m} / 5 \text{ mm} = 1000$$

$$D = 1000 \lambda = 0,63 \text{ mm}$$