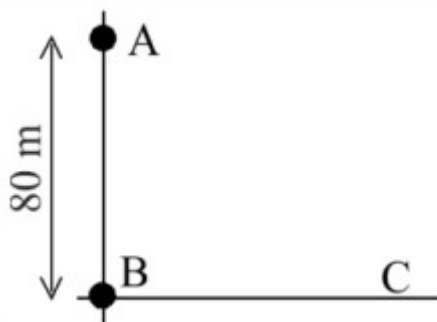


13.1- Dos antenas de radio A y B de $f = 12,0$ MHz, que radian en fase, están separadas 80 m. Un receptor de radio "C" se desplaza a lo largo de una perpendicular a la recta AB (ver figura) ¿A qué distancia de B habrá interferencia destructiva?; (Nota: la distancia del receptor a las fuentes no es grande comparada con la separación de las fuentes, de modo que no es aplicable la ecuación: $d \sin \theta = (m+1/2)\lambda$).



Si $f = 12\text{MHz}$, $\lambda = c/f = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} / 12 \cdot 10^6 \text{ 1/s} = 25 \text{ m}$

Para que haya interferencia destructiva, en la superposición de las ondas, estas deberán llegar con un desfase de π , o media longitud de onda. Si la distancia desde la antena de B hasta C es d , desde la antena de A será $((80\text{m})^2 + (d)^2)^{1/2}$, la diferencia de recorrido será $((80\text{m})^2 + (d)^2)^{1/2} - d$, que deberá ser un numero impar de veces $\lambda/2$, o sea $(2m+1) \cdot 25\text{m}/2$ con m entero.

$$((80\text{m})^2 + (d)^2)^{1/2} - d = (2m+1) \cdot 25\text{m}/2$$

$$(80\text{m})^2 + (d)^2 = (d + (2m+1) \cdot 25\text{m}/2)^2$$

$d = 256\text{m}/(2m+1) - (2m+1) \cdot 25\text{m}/4$ para $m=0;1;2$ ya que para 3; d daría negativo y es una distancia.

m	256	25/4	$2m+1$	$256/(2m+1)$	$6,25 \cdot (2m+1)$	d	AC	AC-d	
0	256	6,25	1	256	6,25	249,75	262,25	12,5	$\frac{1}{2} \lambda$
1	256	6,25	3	85,333333	18,75	66,58333	104,0833	37,5	$\frac{3}{2} \lambda$
2	256	6,25	5	51,2	31,25	19,95	82,45	62,5	$\frac{5}{2} \lambda$
3	256	6,25	7	36,571429	43,75	-7,17857			No

13.3- En un patrón de interferencia de dos ranuras, la intensidad en el máximo central es I_0 cuando se hace pasar una luz de 480 nm; en cierto punto de todo el patrón la diferencia de fase entre las ondas desde las dos ranuras es de $60,0^\circ$. a) ¿Cuál es la intensidad en ese punto? b) ¿cuál es la diferencia de las longitudes de las trayectorias para la luz procedente de las dos ranuras en ese punto?

Sí I en el máximo central es $I_0 = 2\epsilon_0 c E^2$; E es la amplitud de la onda ya que en los máximos la diferencia de fase es 0; o sea, $\cos^2(\Phi/2)=1$.

a) Si la diferencia de fase entre las dos ondas en un punto es 60° , $I = 2\epsilon_0 c E^2 \cos^2(\Phi/2)$, con $\Phi = 60^\circ$, entonces

$$I = I_0 \cos^2(60^\circ/2) = 3/4 I_0$$

b) Si la diferencia de fase es 60° , o sea, $1/6$ de ciclo, $360^\circ/6$; la diferencia de recorrido, es un número entero de longitudes de onda mas $1/6$ de longitud de onda;

$$r_2 - r_1 = n \cdot \lambda + \lambda/6 = n \cdot 480\text{nm} + 80\text{nm}$$

Respuestas a algunos problemas Física II Ciclo 2020

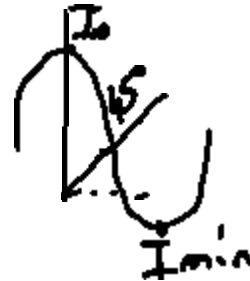
13.5 Dos ranuras separadas 0,160 mm están a 0,950 m de una pantalla e iluminadas por luz coherente de $\lambda=500$ nm. La intensidad en el centro del máximo central ($\theta=0^\circ$) es $12,0 \mu\text{W}/\text{m}^2$. a) ¿Cuál es la distancia, sobre la pantalla, del máximo central al primer mínimo?; b) ¿Cuál es la intensidad en un punto entre ese máximo y ese mínimo?

Datos:	Incógnita:
$d = 0,160 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ $D = 0,959 \text{ m}$ $\lambda = 500 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ $I = 12,0 \mu\text{W}/\text{m}^2 (\theta=0^\circ)$	a) y b) I

a) $\sin \vartheta = \left(\frac{m\lambda}{2}\right) \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow \vartheta = 0,089$

$\tan \vartheta = \frac{y}{D} \Rightarrow y = 1,48 \text{ mm}$

b) $I = I_0 \cdot \cos^2\left(\frac{\pi}{4}\right)^2 = 12,0 \left(\frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}\right) \cdot \cos^2(45^\circ) \rightarrow I = 6 \mu\text{W}/\text{m}^2$

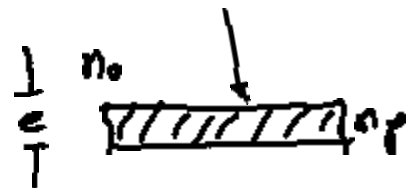


13.6 Se ilumina con luz blanca normal una placa de vidrio ($n = 1,53$) de espesor 485 nm rodeada de aire, dentro de los límites del espectro visible (400 a 700 nm) a) ¿qué longitudes de onda se intensifican al reflejarse? b) ¿qué longitudes de onda se intensifican en la luz transmitida/emergente?

Datos:	Incógnita:
$n_p = 1,53$ $e = 485 \text{ nm}$	a) Color/es dominante/s en las reflejadas b) Longitud/es de onda visible de la luz transmitida

a) incidente, primer reflejado ($n_0 < n_p$) invierte

Incidente refracta, segundo reflejado ($n_p > n_0$) no invierte, refracta y no invierte.



Entonces diferencia de fase relativa es medio ciclo; para interferencia constructiva nos queda usar:

$$2e = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda; \quad \lambda = \frac{\lambda_0}{n_p} \Rightarrow 2e = \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda_0}{n_p} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{2e \cdot n_p}{m + \frac{1}{2}} = \left(\frac{1484,1}{m + \frac{1}{2}}\right) \text{ nm}$$

Para:	$m=0$	$m=1$	$m=2$	$m=3$
	$\lambda = 2968,2 \text{ nm}$	$\lambda = 989,4 \text{ nm}$	$\lambda = 593,6 \text{ nm}$	$\lambda = 424 \text{ nm}$

b) Incidente refracta, no invierte; emerge y no invierte.

Incidente refracta, refleja en cara inferior ($n_p > n_0$) no invierte, refleja en cara superior ($n_p > n_0$) no invierte; refracta y no invierte.

Entonces diferencia de fase relativa es cero; para interferencia constructiva nos queda usar:

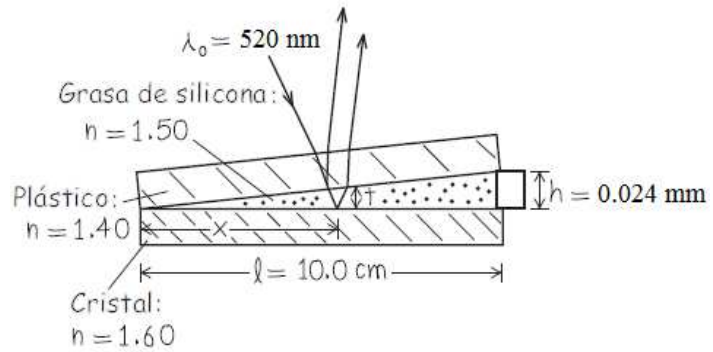
$$2e = m \frac{\lambda_0}{n_p} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{2e \cdot n_p}{m} = \left(\frac{1484,1}{m}\right) \text{ nm}$$

Para:	$m=1$	$m=2$	$m=3$	$m=4$
	$\lambda = 1484,1 \text{ nm}$	$\lambda = 742 \text{ nm}$	$\lambda = 494,7 \text{ nm}$	$\lambda = 371 \text{ nm}$

EJERCICIO 13-10

$$2e = m\lambda$$

$$\frac{h}{l} = \frac{e}{x} \Rightarrow e = \frac{h}{l}x$$



$$2\frac{h}{l}x = m\lambda \rightarrow x = \frac{m\lambda l}{2h} \rightarrow \Delta x = \frac{\Delta m \lambda l}{2h} = \frac{1 \cdot \frac{520 \text{ nm}}{1,5} \cdot 0,1 \text{ m}}{2 \cdot 0,024 \text{ mm}} = 0,722 \text{ mm}$$

EJERCICIO 13-12

$$2e = \left(3 + \frac{1}{2}\right)\lambda \Rightarrow e = \frac{1}{2}\left(3 + \frac{1}{2}\right)\lambda = 1,75\lambda$$

$$e' = 1,75 \frac{\lambda}{1,90}$$

$$D = 2x = 2\sqrt{e2R}$$

$$D' = 2x' = 2\sqrt{e'2R}$$

$$\frac{D}{D'} = \sqrt{\frac{e}{e'}} = \sqrt{\frac{1,75}{0,92}} = 1,38 \Rightarrow D' = \frac{D}{1,38} = 1,22 \text{ mm}$$

