

Nombre:
C.I.:

Tercer Parcial
Física II (Biociencias – Geociencias) 28/11/2011
velocidad del sonido = 343 m/s

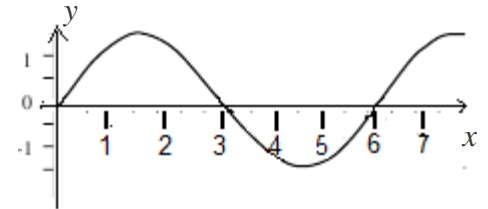
1,8pt 1 Si una cuerda de violín esta afinada en una cierta nota (frecuencia), en qué factor deberá aumentarse la tensión de la cuerda, si se desea que la misma emita sonido con el doble de la frecuencia anterior? (Esto equivale a aumentar la nota por una “octava”.) Suponer que al tensarse el largo de la cuerda cambia muy poco, y por lo tanto la masa por unidad de longitud no cambia.

- a) 1,5 b) $\sqrt{2} = 1,414$ c) 16 d) 2 **e) 4**

1,8pt 2 El conductor de un camión que circula por una importante avenida, advierte que un peatón distraído está a punto de cruzar a unos 50m delante del mismo. Como a la velocidad que viene el conductor no puede frenar, toca un bocinazo para intentar que el peatón no cruce. Si a esa distancia, el peatón percibe el bocinazo con una intensidad de 76 dB, ¿aproximadamente con qué intensidad lo percibe un ciclista que se encuentra a 1m del camión en ese momento? Suponga que la bocina emite con igual intensidad en todas direcciones y no tome en cuenta el movimiento del camión.

- a) 65 dB **b) 110 dB** c) 120 dB d) 75 dB e) 150 dB

1,8pt 3 La gráfica corresponde a una onda transversal sinusoidal en $t=0$ (x es en m e y en cm). A partir de la misma y sabiendo que la onda propaga hacia la derecha a 15 m/s, se tiene que la frecuencia de la oscilación es:



- a) 13 Hz b) 36 Hz **c) 2,5 Hz** d) 8,7 Hz e) 20 Hz

1,8pt 4 En un experimento una haz de luz producido por átomos fríos de Helio pasa por una rejilla de difracción de 600 líneas por milimetro se observan máximos de luminosidad visibles de varios colores a varios ángulos desde el máximo central. Específicamente entre 0° y $37^\circ,00$ se observaron los máximos anotados en la tabla. De los siguientes conjuntos de longitudes de onda ¿cuáles han sido todas observadas en el experimento? Las longitudes de onda estan dadas en nm .

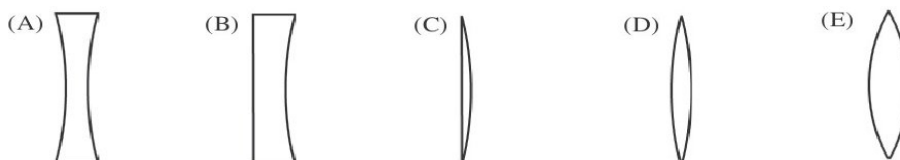
color	ángulo
azul	$15,56^\circ$
verde	$17,51^\circ$
amarillo	$20,64^\circ$
rojo	$23,62^\circ$
azul	$32,45^\circ$
verde	$37,00^\circ$

- a) 447, 502, 588** b) 414, 502, 688 c) 688, 894, 1003 d) 502, 588, 1003 e) 588, 688, 721

1,8pt 5 Una rendija en una superficie opáca se ilumina con luz monocromática y bandas de interferencia se observan en una pantalla atrás de la rendija. Cuando la rendija se hace más estrecha (sin variar a la luz incidente sobre la rendija) ¿Qué cambio se observa en la pantalla?

- a) Bandas de interferencia mas anchas. Iluminación total en la pantalla menor**
 b) Bandas de interferencia mas anchas. Iluminación total en la pantalla mayor
 c) Bandas de igual anchura. Iluminación total de la pantalla menor
 d) Bandas de interferencia mas estrechas. Iluminación total de la pantalla menor
 e) Bandas de interferencia mas estrechas. Iluminación total de la pantalla mayor

1,8pt 6 Si las siguientes cinco lentes estan compuestos del mismo material, cual es la que tiene la longitud focal positiva mas pequeña?



E

1,8pt 7 La superficie del Sol tiene una temperatura cercana a 6000 K y emite un espectro de cuerpo negro con un máximo alrededor de los 500 nm . Para una persona vestida, con temperatura superficial (de su ropa) de $27^\circ\text{C} = 300\text{ K}$, señalar a que longitud de onda se encontraría el máximo de emisión térmica. (Suponer que la persona emite como cuerpo negro.)

- a) 10 m b) 100 mm c) 10 mm d) $100\ \mu\text{m}$ e) $10\ \mu\text{m}$

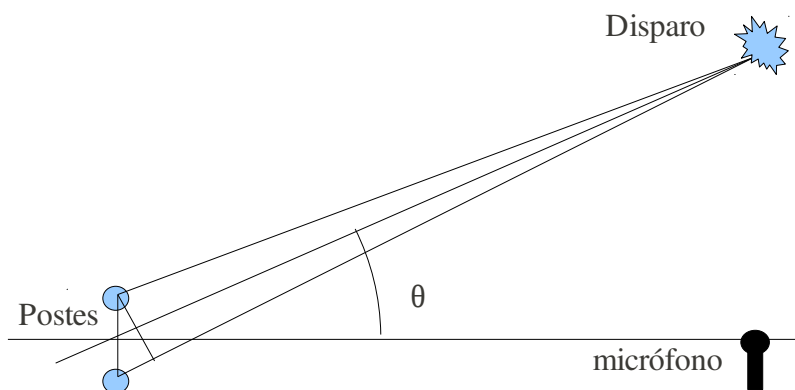
1,8pt 8 La tabla muestra uno de los conjuntos de mediciones físicas más antiguos conocidas. Fue anotada por Claudius Ptolomaeus. Es una tabla de ángulos de incidencia y sus correspondientes ángulos de refracción de un haz de luz entrando al agua desde aire. Suponiendo que vale la Ley de Snell ¿qué rango de valores dan los datos de Ptolemaeus para el índice de refracción del agua? Si sólo tomamos los datos para ángulos de incidencia entre 30° y 70° ¿cuál es el rango?

ángulos de incidencia	ángulos de refracción
10°	8°
20°	$15,5^\circ$
30°	$22,5^\circ$
40°	29°
50°	35°
60°	$40,5^\circ$
70°	$45,5^\circ$
80°	50°

- | | |
|---|--|
| a) para todos los datos: $n = 0,80$ a $1,41$ | para datos entre 30° y 70° : $n = 1,18$ a $1,24$ |
| b) para todos los datos: $n = 0,65$ a $0,80$ | para datos entre 30° y 70° : $n = 0,70$ a $0,75$ |
| c) para todos los datos: $n = 1,06$ a $2,70$ | para datos entre 30° y 70° : $n = 1,18$ a $1,41$ |
| d) para todos los datos: $n = 1,25$ a $1,34$ | para datos entre 30° y 70° : $n = 1,31$ a $1,34$ |
| e) para todos: los datos: $n = 1,34$ a $1,54$ | para datos entre 30° y 70° : $n = 1,38$ a $1,54$ |

5,6pt 9 Un arma ha sido disparada durante una marcha multitudinaria y todos los presentes niegan responsabilidad. En una grabación periodística del evento se puede oír no sólo el sonido del disparo, sino también las reflexiones (o “ecos”) del sonido del disparo en dos postes de luz, 158 ms y 161 ms después. En este problema usted va a calcular dónde fue hecho el disparo.

Los postes y el micrófono estaban ubicados como indica el diagrama. La separación entre los postes es de 2m y el micrófono se encuentra sobre la línea mediatriz entre los postes, a 35.5 m de ellos.



a) ¿Cuál es la diferencia en el tiempo de llegada de los dos ecos al micrófono? ¿Cuál es la diferencia en el tiempo de llegada del sonido del disparo a los dos postes? ¿Cuánto más lejos estuvo el disparo de un poste que del otro?

Diferencia 3 ms. Diferencia en distancia 3 ms * 343 m/s = 1,0 m

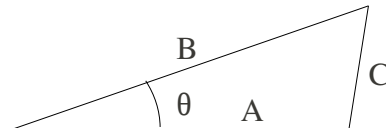
b) Usando el resultado de a) y la hipótesis que el disparo ocurrió lejos de los dos postes (a mucho más que 2m) hallar el ángulo θ entre la línea mediatriz entre los postes y la línea desde el punto medio entre los postes al lugar del disparo.

Separación de postes = 2m. Entonces $2\text{ m} * \sin \theta = 1,0\text{ m}$, y entonces $\theta = 30^\circ$

c) Si supiéramos cuando fue hecho el disparo sería fácil calcular el lugar del disparo, pero los datos no nos dan esta información directamente. Supongamos que el disparo fue hecho un tiempo t antes de que fuera grabado por el micrófono, es decir que el sonido demoró un tiempo t en viajar al micrófono en línea recta. Entonces demoró un tiempo de aproximadamente $t + 159,5\text{ ms}$ en viajar hasta los postes y de ahí al micrófono. La distancia postes-micrófono es de 35.5 m, la distancia disparo-micrófono es $r = vt$, donde v es la velocidad del sonido. En términos de r ¿cuál es la distancia postes-disparo?

$$\text{Distancia de viaje de ecos} = (t + 159,5\text{ ms}) * 343\text{ m/s} = r + 54,7\text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Distancia postes-disparo} &= \text{distancia total de viaje de ecos} \\ &\quad - \text{distancia postes-micrófono} \\ &= r + 54,7\text{ m} - 35,5\text{ m} = r + 19,2\text{ m} \end{aligned}$$



d) Ahora se puede despejar r , y por lo tanto la distancia desde los postes a donde fue hecho el disparo. Podría ser útil la identidad $A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta = C^2$ entre los tres lados A, B, y C de un triángulo y el ángulo θ opuesto a C. ¿Cuán lejos de los postes fue efectuado el disparo?

$$A = 35.5\text{ m}, \quad B = r + 19,2\text{ m}, \quad C = r, \quad \theta = 30^\circ. \text{ Entonces}$$

$$(35.5\text{ m})^2 + (r + 19,2\text{ m})^2 - 2(35.5\text{ m})(r + 19,2\text{ m})\cos 30^\circ = r^2$$

Restando r^2 de los dos lados tenemos

$$(35.5\text{ m})^2 + 2(19,2\text{ m}) * r + (19,2\text{ m})^2 - 2(35.5\text{ m})(19,2\text{ m})\cos 30^\circ - 2(35.5\text{ m})\cos 30^\circ * r = 0$$

Entonces $r = a/b$ con

$$a = (35.5\text{ m})^2 + (19,2\text{ m})^2 - 2(35.5\text{ m})(19,2\text{ m})\cos 30^\circ = 448\text{ m}^2$$

$$b = 2(35.5\text{ m})\cos 30^\circ - 2(19,2\text{ m}) = 23,1\text{ m}$$

$$r = 19.4\text{ m} \text{ y la distancia postes-disparo como } 19.4\text{ m} + 19.2\text{ m} = 38.6\text{ m}$$

Este problema se basa en un caso real ocurrido en Argentina hace pocos años. Hemos simplificado la geometría para facilitar el cálculo.