

Nombre:

C.I.:

Masa del electrón = $9,11 \times 10^{-31}$ kg; Carga elemental = $1,602 \times 10^{-19}$ C; Masa del protón = $1,67 \times 10^{-27}$ kg;
 $k = 9 \times 10^9$ Nm²/C²; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N/A²; velocidad del sonido = 343 m/s

2pt 1 Elegir entre las opciones una función que represente una onda sinusoidal de amplitud 0,2 m y frecuencia de 60 hertz que se propaga por una cuerda tendida a lo largo del eje x , con velocidad 10 m/s hacia la derecha (x creciente). El desplazamiento producido por la onda es en el eje y . t es el tiempo. x y y están medidas en metros, y t en segundos.

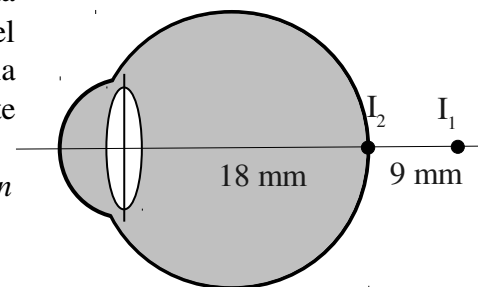
- a) $y(x, t) = 2 \text{ sen } (377t + 37,7x)$
- b) $y(x, t) = 0,2 \text{ sen } (377t + 37,7x)$
- c) $y(x, t) = 2 \text{ sen } (377t - 37,7x)$
- d) $y(x, t) = 0,2 \text{ sen } (377t - 37,7x)$**
- e) $y(x, t) = 0,2 \text{ sen } (377t) + 2 \text{ sen } (37,7x)$

2pt 2 La longitud de onda de la luz roja de un láser de helio neón en el aire es de 632,8 nm . ¿Cuál es su longitud de onda dentro de un vidrio de índice de refracción 1,5?

- a) 843,8 nm
- b) 949,2 nm
- c) 632,8 nm
- d) 316,4 nm
- e) 421,9 nm**

2pt 3 Si el ojo sin lente cristalina produce una imagen I_1 9 mm detrás de la retina ¿cual debe ser la longitud focal de la lente cristalina para que el imagen producido por el ojo con la lente cristalina (I_2) se forma sobre la retina? La retina se encuentra 18 mm detrás del centro de la lente cristalina. Trata a la lente cristalina como una lente delgada.

Nota: Para resolver el problema hay que hallar las distancias al imagen y al objeto para la lente cristalina. ¡Ojo con los signos!



- a) 54 mm**
- b) 18 mm
- c) 5 m
- d) 25 cm
- e) 98 cm

2pt 4 Para medir la velocidad de los ascensores de facultad se puede realizar la siguiente experiencia. En un ascensor va una persona con un parlante que emite un sonido de frecuencia bien definida, y en el otro va una persona con un receptor capaz de medir la frecuencia de sonido recibido. Se calibra el receptor con ambos ascensores en reposo y luego uno de ellos desciende desde el piso 16 y el otro asciende desde planta baja con la misma velocidad. Si en la experiencia se registra un aumento de la frecuencia de 0,88% (antes que los ascensores se crucen), entonces la velocidad de los ascensores es:

- a) 0,8 m/s
- b) 1,2 m/s
- c) 1,5 m/s**
- d) 1,9 m/s
- e) 2,2 m/s

2pt 5 A 5m de un perro su ladrido tiene un nivel de intensidad de 70 dB. Suponiendo, para simplificar, que el sonido es emitido por el perro con igual intensidad en todas direcciones, ¿cuál es la potencia del sonido emitido? (Nota que 120 dB corresponde a una intensidad de 1 W/m²)

- a) 200 W
- b) 15 W
- c) 0.23 W
- d) 3×10^{-3} W**
- e) 5×10^{-12} W

2pt 6 El siguiente problema ilustra la idea del funcionamiento de un transformador:
 Una corriente eléctrica circula a través un solenoide de M vueltas y radio a . La corriente produce un campo magnético que es uniforme y paralelo al eje del solenoide adentro de este, y esencialmente cero afuera. Supongamos que la corriente oscila en el tiempo dando lugar a un campo $B(t) = B_0 \cos \omega t$ dentro del solenoide. Ahora un segundo solenoide de N vueltas y de radio $b > a$ esta colocado entorno del primero como muestra la figura, tal que los ejes de los solenoides coinciden. ¿Cuál es la FEM inducida en este segundo solenoide por el primero?

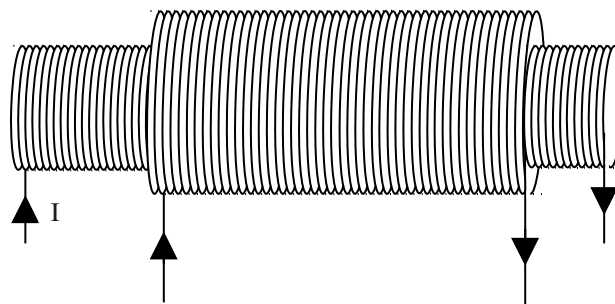
a) $M/N \omega \pi b^2 B_0 \sin \omega t$

b) $N \omega \pi a^2 B_0 \sin \omega t$

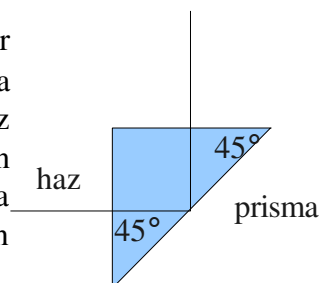
c) $-\omega \pi a^2 B_0 \cos \omega t$

d) $-M \omega \pi b^2 B_0 \cos \omega t$

e) $M N \omega \pi ab B_0 \cos \omega t$



2pt 7 En algunos dispositivos ópticos se usan prismas como espejos para redirigir haces de luz, valiéndose del efecto de reflexión interna total. La figura muestra como se puede usar un prisma para cambiar la dirección de propagación de un haz por 90° : la luz entra el prisma perpendicularmente a una cara, luego se refleja, en otra cara a 45° con la primera, y finalmente sale perpendicularmente por la tercera cara. ¿Cual es el índice de refracción mínimo del prisma para que la reflexión interna sea total (suponiendo que el prisma es rodeado de aire)?



- a) 1.5000 **b) 1.4142** c) 1.3333 d) 1.5721 e) 1.9172

2pt 8 Se puede usar una rejilla de difracción como un espectrografo. Los máximos de difracción primer orden correspondientes a distintas longitudes de onda se forman a distintos ángulos θ al normal de la rejilla. Supongamos que la luz incide normalmente sobre la rejilla, y se pretende producir la mayor separación angular $\Delta\theta$ posible entre los máximos de primer orden correspondientes a los longitudes de onda $\lambda_1 = 532 \text{ nm}$ y $\lambda_2 = 553 \text{ nm}$. Esto se logra cuando el máximo de primer orden correspondiente a λ_2 , la longitud de onda mayor, se encuentra a $\theta = 90^\circ$ desde el normal. ¿Cuál es la separación d entre las líneas de la rejilla de difracción necesario para que esto ocurra?, y ¿cuál es la separación angular $\Delta\theta$ entre los máximos correspondientes a λ_1 y λ_2 en este caso?

- a) $d = 1,37 \mu\text{m}$ y $\Delta\theta = 5,32^\circ$ b) $d = 42 \mu\text{m}$ y $\Delta\theta = 20,0^\circ$ **c) $d = 553 \text{ nm}$ y $\Delta\theta = 15,8^\circ$**
 d) $d = 7,48 \mu\text{m}$ y $\Delta\theta = 0,082^\circ$ e) $d = 276 \text{ nm}$ y $\Delta\theta = 1,13^\circ$

5pt 9 Un clarinete tiene una frecuencia fundamental de 147 Hz y , cuando se toca , tiene un extremo cerrado.

- a) ¿Cuántos armónicos aparecen por debajo de 1350 Hz? **5**
- b) ¿Cuantos armónicos aparecen por debajo de 1350 Hz en un tubo de dos extremos abiertos que tuviera la misma frecuencia fundamental? **9**