Física General – Ciencias Naturales **Modalidad convencional – 2019**

Práctica 10

Elasticidad

1. Si a un cable de acero de 0,5 m de longitud y 2 mm de diámetro se le aplica una tensión de 450 N. ¿Cuánto se estira? Y = 210 000 MPa

2. Una varilla se encuentra fija al techo en uno de sus extremos, mientras que en otro extremo se suspende un cuerpo de 500 kg. Si la varilla tiene 4,0 m de longitud y 0,6 cm^2 de sección transversal y se alarga 0,6 cm. Calcular el esfuerzo y el módulo de Young del material de la varilla.

3. Después de una caída, un alpinista de 95.0 kg de masa queda colgado al final de una cuerda de 15 m de longitud y 9,6 mm de diámetro. Si la cuerda se estira 2,8 cm ¿Cuál es el módulo de Young del material de la cuerda?

4. Un alambre de aluminio con una sección transversal de $7\times10^{-5}m^2$ se estira hasta el límite elástico. Hallar:

a) La tensión en el alambre,

b) La deformación del mismo,

c) La tensión que se necesita para romperlo.

d) ¿Qué tensión se necesitará para romper un alambre de doble diámetro?

Considerar: Módulo de Young $Y=7\times10^9$ N/m^2, límite elástico $L=18\times10^7$ N/m^2, resistencia a la tracción en el límite de rotura $T=20\times10^7$ N/m^2.

Ondas viajeras

5. La ecuación para una onda armónica en una cuerda es: $y(x, t) = 0{,}02m.sen\ (63\ x - 314\ t)$, donde x está expresada en metros y t en segundos.

a) ¿En qué sentido se desplaza esta onda y cuál es su velocidad de propagación?

b) Determinar la amplitud y hallar la longitud de onda, la frecuencia y el periodo de la misma.

c) ¿Cuál es el máximo desplazamiento de un segmento cualquiera de la cuerda?

d) Escribir la expresión de la velocidad $v(x, t)$ del desplazamiento perpendicular a la cuerda de un punto de esta en la posición x y al tiempo t. ¿Cuál es el máximo valor que puede tomar?

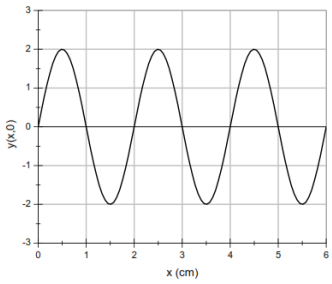
e) Escribir la expresión de $a(x, t)$, correspondiente a la aceleración. ¿Cuál es el máximo valor que puede tomar?

6. Una onda armónica propagándose en una cuerda adopta para t=0s la forma que se muestra en figura. Si la frecuencia angular es ω=300rad/s:

a) Escriba la ecuación de onda correspondiente.

b) Determine la frecuencia y la velocidad de la onda en la soga.

c) Exprese la velocidad $v(x, t)$ y la aceleración $a(x, t)$ del desplazamiento perpendicular y determine sus máximos valores.



7. Una cuerda de acero de un piano tiene 0,7 m de longitud, una masa de 5 g y se tensa mediante una fuerza de 500 N.

a) ¿Cuál es la velocidad de las ondas transversales en la cuerda?

b) ¿Cuál será la velocidad de un pulso si duplicamos la longitud de la cuerda pero mantenemos constante la tensión y la masa por unidad de longitud?

Ondas Estacionarias

8. La función de onda correspondiente a una onda estacionaria en una cuerda fija en ambos extremos viene dada por $y(x, t) = 0{,}5.sen\ (0{,}025\ x).cos\ (500\ t)$, estando x e y en cm y t en seg.

a) Hallar la velocidad y amplitud de las ondas viajeras que moviéndose en direcciones opuestas se combinan para dar como resultado esta onda estacionaria.

b) ¿Cuál es la distancia entre nodos sucesivos en la cuerda?

c) ¿Cuál es la longitud más corta posible de la cuerda que soporte esta onda estacionaria?

9. Una cuerda de guitarra de 60 cm de largo y 6 g de masa está sometida a una tensión de 50 N.
a) Encuentre la velocidad de propagación de la onda en la cuerda.
b) ¿Cuál es la frecuencia del modo fundamental? ¿y la del primer armónico?
c) Determine la máxima longitud de onda de la onda estacionaria que puede observarse en estas condiciones.
10. Un tubo de órgano tiene una longitud de 2,46 m.
a) Determinar las frecuencias de la nota fundamental y de los dos primeros armónicos, si el tubo está abierto en ambos extremo. Se considera que la velocidad del sonido en el aire es v = 344 m/s.
b) ¿Cuáles son las tres frecuencias determinadas en a) si el tubo está cerrado en uno de sus extremos?
c) En el caso del tubo abierto en ambos extremos, ¿cuántos armónicos se producen en el intervalo humano normal de audibilidad (20 a 20000 Hz)?
11. Un tubo de órgano de 5 m de largo tiene uno de sus extremos cerrado.
a) Hallar las frecuencias del modo fundamental y del primer armónico (la velocidad del sonido es de 344 m/s).
b) Si el tubo ahora está abierto en sus dos extremos, determine la longitud de onda del modo fundamental.
c) Realice un esquema del desplazamiento del aire en las ondas estacionarias correspondientes al modo fundamental y al primer armónico que pueden generarse en el tubo.

Intensidad de una onda sonora

12. Se emiten ondas de sonido esféricas uniformemente en todas las direcciones a partir de una fuente puntual, siendo la potencia irradiada P=25 W. ¿Cuáles son los valores de la intensidad sonora I y el nivel de intensidad β a una distancia r = 2,5 m de la fuente?
Recordar: La intensidad sonora (I) se define como la potencia promedio (P) de la onda por unidad de área (A): $I = P/A$, y se mide en unidades de W/m^2.
El nivel de intensidad β se define como:
$\beta = 10 \log (I/I_0)$ donde I_0 es el nivel de referencia coincidente con el valor típico del umbral de audición humana ($I_0 = 10^{-12}$ W/m^2). Los niveles de intensidad definidos de esta manera se miden en unidades de decibeles (dB).