



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistema
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

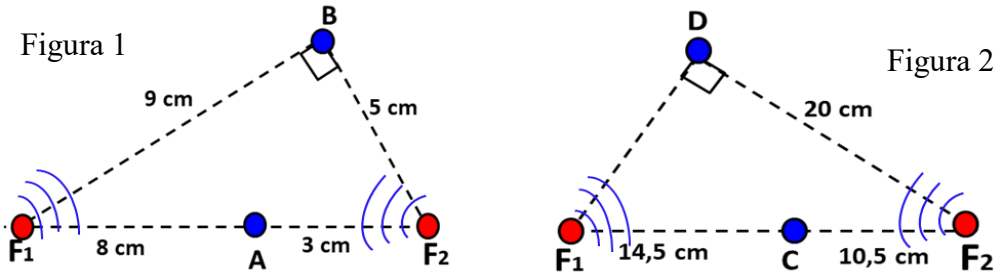
Curso	: Física I	Periodo	: 2023-I
Código	: BFI01 A, U, V, W, X, Y, Z	Duración	: 01 h 50min
Docente	: H. Valdivia, J. San Bartolome, P. Cañote, M. Mosquera y J. Romero	Fecha	: Lu. 24.07.23

EXAMEN SUSTITUTORIO

NOTA: En todos los problemas tenga presente las cifras significativas. Puede usar calculadora **NO PROGRAMABLE**. **NO** use copias, ni libros.

PROBLEMA 1.- (1p, 1p, 1p,)

- i) ¿La masa es una propiedad de los cuerpos definida por la segunda ley de Newton y está vinculada a algún principio? Explique.
- ii) En las figuras, F_1 y F_2 son dos fuentes de ondas circulares de la misma frecuencia que se propagan en la superficie del agua. Suponiendo que en la primera figura las fuentes están en concordancia de fase y que la segunda están en oposición de fase. Determine el tipo de interferencia que ocurre en los puntos A, B, C y D. Las ondas se propagan con longitudes de onda iguales a 2,0 cm. Explique

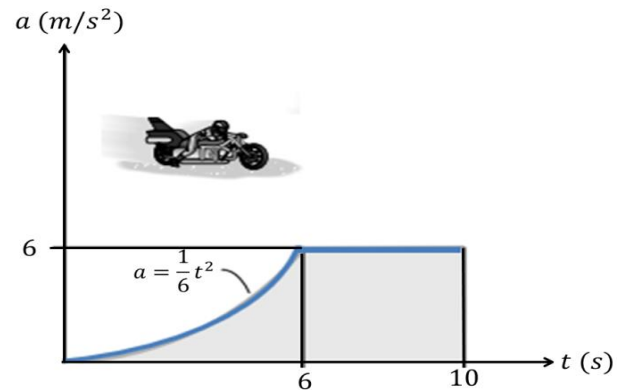


- iii) En una noche de primavera, usted decide sentarse alrededor de una pequeña fogata, ¿de cuántas formas se le transfiere energía a usted? Describa brevemente, si hay más de una, establezca con el argumento necesario, la más importante.

PROBLEMA 2.- (2p, 1p)

Un motociclista que parte del reposo recorre un camino recto y durante 10s tiene una aceleración como la que se muestra, en la figura.

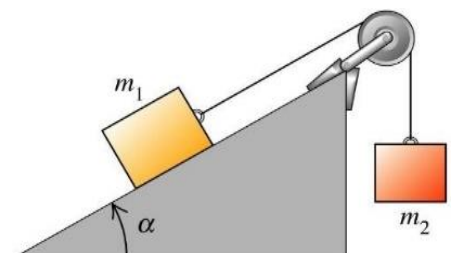
- a) Dibuje la gráfica v-t;
- b) Determine la velocidad y distancia recorrida 10s después de iniciado el movimiento.



PROBLEMA 3.- (0,5p, 0,5p, 2p, 1p)

La figura muestra un sistema conformado por dos bloques que están unidos a través de una cuerda. La masa m_2 es 10,0 kg y el coeficiente de fricción es 0,25. Si el ángulo de inclinación es $70,0^\circ$, realice lo siguiente asumiendo para los cálculos $g=10 \text{ m/s}^2$:

- a) El DCL del bloque m_1 , si m_1 desciende
- b) La expresión para la fuerza de fricción asumiendo la nomenclatura del problema
- c) Determine la expresión para la masa m_1 si m_2 asciende con una aceleración a . ¿habrá alguna restricción para a ? Calcule m_1 para $a=3 \text{ m/s}^2$.
- d) Con m_1 conocido de c) determine m_2 para que descienda con 4m/s^2 .



PROBLEMA 4.- (3p)

Una esfera de 4 kg y densidad $2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, es soltada a 1 m de altura sobre un lago. Considerando que la densidad del agua varía con la profundidad (h), medida desde el nivel libre del agua, según: $\rho(h) = (10^3 + 40h^2) \text{ kg/m}^3$ (h: profundidad en m). Determine el trabajo realizado por la fuerza de empuje, hasta que la esfera alcanza su máxima rapidez. El lago es de gran profundidad. Desprecie fuerzas disipativas. ($g=10 \text{ m/s}^2$).

PROBLEMA 5.- (1p, 1p, 1p, 1p)

- a) La ecuación del segundo armónico de una onda estacionaria en una cuerda de 10 m de longitud sometida a una tensión de 50N está dada por:

$$y(x, t) = 8 \text{sen}(0,2\pi x) \cdot \text{sen}(20\pi t) \quad x \text{ en m}, \quad y \text{ en cm}, \quad t \text{ en s}$$

- i) Determinar la frecuencia y velocidad de propagación de las ondas viajeras cuya interferencia produce la onda estacionaria en esta cuerda y calcular la densidad lineal de masa.
ii) Escribir la ecuación de onda del término fundamental. Hallar la máxima velocidad de vibración de un punto de la cuerda en este modo, suponiendo que la amplitud máxima es igual que la del segundo armónico.
- b) Un silbato que emite una frecuencia de 4300 Hz produce una onda cuyo valor máximo de presión por encima de la presión ambiental es $4 \times 10^{-2} \text{ Pa}$. Esta onda se propaga a 344 m/s en el aire.
i) Escribir la ecuación de onda. Determinar la longitud de onda.
ii) ¿Cuál es el nivel de presión sonora?. Presión de referencia $P_{ref} = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$.

PROBLEMA 6.- (1p, 1p, 1p)

Un calorímetro (tal como el usado en el 5to laboratorio -termo con tapa + termómetro-) contiene 200 g de agua a $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$, luego se agrega 100 g de agua a $55,0 \text{ }^\circ\text{C}$, e inmediatamente se cierra y resulta que la temperatura de equilibrio de la mezcla es de $30,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Use $1 \text{ cal} = 4,19 \text{ J}$, y halle para el calorímetro:

- a) La energía térmica (“calor”) que absorbió o cedió.
b) Si el termo contiene en su interior una botella de plástico de conductividad térmica 0,350 en unidades SI, de 5,00 mm de espesor y el área de contacto con el agua es 200 cm^2 . Suponga régimen estacionario y desprecie la conductividad térmica del aire para estimar el tiempo necesario para absorber o ceder la energía térmica (“calor”) de A).
c) El cambio de entropía.