



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

Curso	: Física I	Periodo	: 2024-II
Código	: FB-401 U, V, W, X, Y, Z	Duración	: 01 h 50 min
Docente	: H. Valdivia, P. Cañote, M. Mosquera, J. Romero	Fecha	: Lu. 16.12.24

EXAMEN FINAL

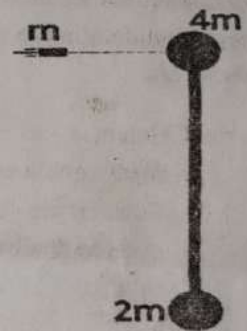
PROBLEMA 1.- (1P, 1P, 1P, 1P)

- a) Para un sistema de partículas aislado, justifique adecuadamente cada una de las siguientes proposiciones:
- i) Las fuerzas internas realizan cambio en la cantidad de movimiento del sistema.
 - ii) Las fuerzas externas siempre conservan la cantidad de movimiento del sistema.
 - iii) El centro de masa avanza con aceleración constante.
- b) "En un choque inelástico de dos dimensiones el coeficiente de restitución, sólo se considera en la línea de impacto -línea que une los centros de los cuerpos justo cuando están en contacto- ". Explique brevemente la veracidad o no de la proposición.
- c) ¿Cómo podría sustentar que los fluidos tienen la facultad de portar la energía en el volumen? Explique.
- d) Las ondas estacionarias tienen frecuencias discretas, como en el caso de las generadas por los instrumentos musicales. Explique brevemente

PROBLEMA 2.- (2P)

Sobre una superficie horizontal lisa reposan las partículas 4m y 2m unidas por una varilla rígida de masa despreciable (Figura 1). Un proyectil que se mueve perpendicularmente a la dirección de la varilla a razón de 14 m/s, se queda incrustada en la partícula 4 m. Determine la velocidad de un observador que solamente aprecie el movimiento rotacional de la varilla luego del impacto del proyectil.

Figura 1



PROBLEMA 3.- (2P, 2P)

- a) Una bala con masa de 3,60 gramos se mueve horizontalmente con velocidad v y golpea un bloque de madera de 5,00 kg y se incrusta en él (ver Figura 2). Después del impacto, la bala y el bloque se deslizan 24,0 mm sobre el piso. Si el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el piso es $\mu_k = 0,400$, determine la velocidad v .

Figura 2

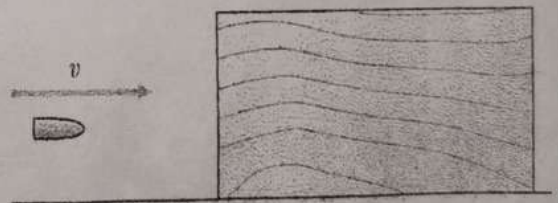
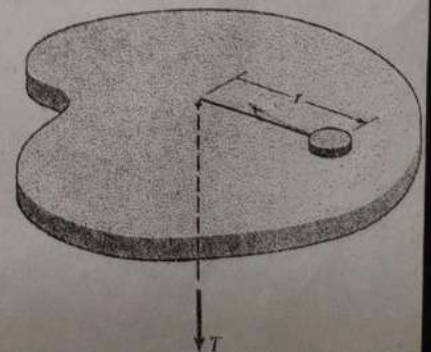


Figura 3

- b) Un disco de 1,0 kg se desliza sobre una mesa horizontal lisa y está unido a una cuerda que pasa por un agujero en la mesa (ver Figura 3).
- i) Si la masa se mueve en una trayectoria circular de radio $r = 1,0 m$ con velocidad transversal de 2,0 m/s, ¿cuál es la tensión T ?
- ii) Iniciando desde la condición inicial descrita en el inciso i), la tensión T se incrementa de manera que la cuerda se jala a través del agujero a razón constante hasta que $r = 0,50 m$. Determine el valor de T en función de r mientras esto ocurre.



PROBLEMA 4.- (2P, 2P)

Un gran tanque abierto en su parte superior y lleno de agua, tiene en su costado un orificio en un punto h por abajo del nivel del agua. El flujo a causa de esta fuga es de $2,50 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{min}$.

- Si el tanque tiene 50 m de altura, determine las 2 profundidades h para las cuales el chorro de agua llegue a 46,7 m de la base del tanque. Use $g=10 \text{ m/s}^2$.
- En ambos casos determine el área del orificio.

PROBLEMA 5.- (2P)

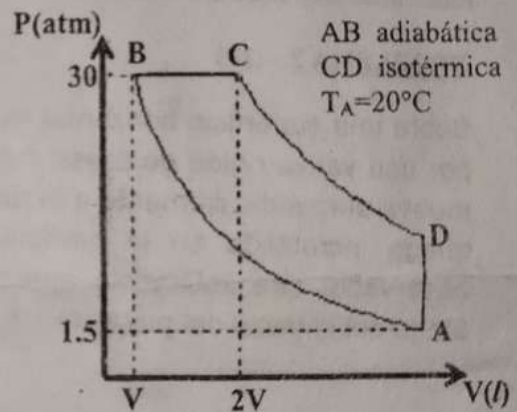
- Un corcho de densidad ρ_c y longitud ℓ flota parcialmente sobre el agua, manteniendo su eje perpendicular a la superficie. Si se le desplaza ligeramente hacia abajo y se le suelta describirá oscilaciones, halle una expresión para el periodo de su movimiento.

PROBLEMA 6.- (2P, 2P)

Una maquina térmica trabaja con 3 moles de un gas monoatómico, describiendo el ciclo reversible ABCD de la Figura 4. Sabiendo que $V_C=2 V_B$:

- Calcular el valor de las variables termodinámicas desconocida en cada vértice.
- Calcular de forma directa en cada etapa del ciclo (siempre que sea posible), el trabajo, el calor y la variación de energía interna

Figura 4



$R=0.082 \text{ atm l/mol K} = \text{J/mol K}; 1 \text{ cal}=4.186 \text{ J}; 1 \text{ atm}=1.013 \times 10^5 \text{ Pa}, C_v=3R/2$