



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

Curso	: Física I	Periodo	: 2024-I
Código	: FB-401 U, V, W, X, Y, A	Duración	: 01 h 50 min
Docente	: H. Valdivia, J. San Bartolome, P. Cañote, M. Mosquera y J. Romero	Fecha	: Lu. 15.07.24

**EXAMEN SUSTITUTORIO**

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

i) La tabla del lado muestra los datos tomados en el 2do laboratorio VECTORES VELOCIDAD y ACELERACIÓN -T es el tiempo, X y Y son las coordenadas de un punto de la trayectoria del disco. La frecuencia del chispero es de 40 Hz. La incerteza de la regla es  $\pm 0.0005 \text{ m}$  y considere sin incerteza a la frecuencia y al tick.

T (tick)	X (m)	Y (m)
10	0.082	0.227
11	0.091	0.25
12	0.103	0.276
13	0.12	0.295
14	0.14	0.316
15	0.16	0.335
16	0.18	0.354

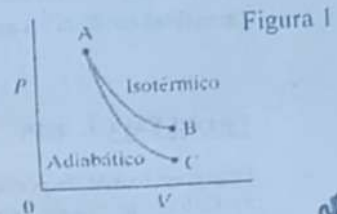
Determine en unidades SI: i) la velocidad media y su módulo en el intervalo  $10 \text{ tick} < \text{tiempo} < 11 \text{ tick}$ ; ii) la aceleración en el tick 13. De sus respuestas con el error respectivo.

ii) Responder:

Cuando sobre un cuerpo o un sistema están aplicadas fuerzas no conservativas:  
 a1) Siempre varía la energía mecánica.  
 a2) Se podrían expresar mediante el gradiente de un potencial escalar.

iii) Muestre la trascendencia de la frecuencia del MAS en los procesos de resonancia.  
 iv) En el diagrama PV (ver Figura 1) para un gas ideal que se expande en dos formas: isotérmica y adiabáticamente. El volumen inicial  $V_A$  fue el mismo en cada caso, y los volúmenes finales fueron iguales ( $V_B = V_C$ ). ¿En cuál proceso el gas realizó más trabajo?

a1) Proceso isotérmico AB;  
 a2) Proceso adiabático AC.

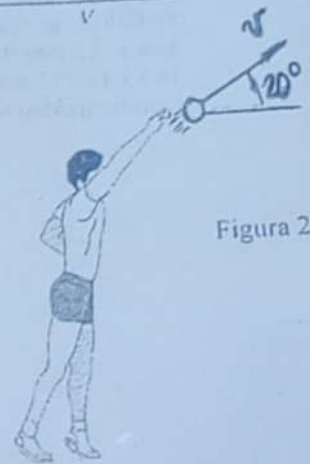


**PROBLEMA 2.- (2P, 1P, 1P)**

El atleta de la Figura 2, en el instante  $t = 0$ , lanza una bala con rapidez de  $16,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .  
 A) Expresé -los vectores- la velocidad y aceleración en sus componentes tangencial y normal cuando  $t = 0,300 \text{ s}$ .  
 B) Determine el radio de curvatura  $\rho$  en el instante  $t = 0,300 \text{ s}$ .

AYUDA: Use  $a_n = \frac{v^2}{\rho}$   
 Dato: gravedad  $|\vec{g}| = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

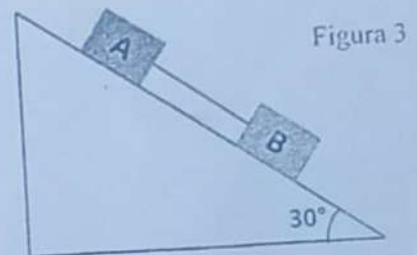
2  
3b



**PROBLEMA 3.- (2P, 2P)**

a) Un bloque con masa  $M_A = 6,80 \text{ kg}$  y un bloque con masa  $M_B = 11,34 \text{ kg}$  se deslizan por un plano inclinado a  $30^\circ$ , respecto a la horizontal (ver Figura 3). Los bloques están enlazados por medio de una cuerda de masa despreciable. El coeficiente de rozamiento de  $M_B$  y el plano es 0,2 y entre  $M_A$  y el plano es 0,40. Donde  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

Encontrar la fuerza en el enlace conector.



b) Una esfera de acero de masa  $m=4.0$  kg golpea una pared con una rapidez  $v_0=12$  m/s a un ángulo  $\theta=49.0^\circ$  con la superficie de la pared, como se observa en la Figura 4. Rebota con la misma rapidez y ángulo. La esfera estuvo en contacto con la pared durante un intervalo de tiempo  $\Delta t=0.3$  s.

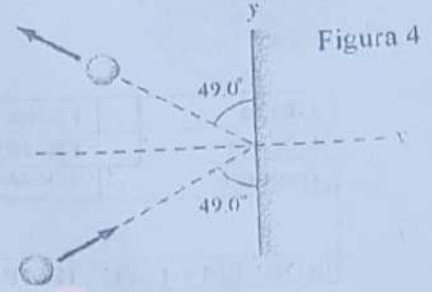


Figura 4

Calcular:

- i) El impulso ejercido por la pared sobre la esfera
- ii) La magnitud de la Fuerza promedio ejercida por la pared sobre la esfera

#### PROBLEMA 4.- (2P, 1P)

Considerando el aire (de masa molar:  $M$ ) en la atmósfera.

Determine:

- i) Las condiciones que deben considerarse para tratar al aire en la atmósfera como un gas ideal.
- ii) La variación de la presión del aire en función de la altura medida respecto del nivel libre del agua en el mar.

#### PROBLEMA 5.- (2P, 2P)

- a) Un cubo de 0,500 kg conectado a un resorte de  $k = 20$  N/m oscila en una superficie horizontal lisa. i) Calcula la energía total del sistema y la velocidad máxima del cubo si la amplitud del movimiento es 3.00 cm. ii) ¿Cuál es la velocidad del cubo si el desplazamiento es 2,00 cm?
- b) Un altavoz de forma semiesférica se ajusta para un nivel de intensidad de 40 dB a 10 m de distancia. i) ¿Cuál es la intensidad en  $W \cdot m^{-2}$  a esa distancia? ii) ¿Cuál es el nivel de intensidad a 2,5 m de distancia?

#### PROBLEMA 6.- (2P)

Una gran fuente de pérdida de calor en una casa la constituyen las ventanas (ver Figura 5). Calcule la tasa de flujo de calor a través de una ventana de vidrio de 2.0 m x 1.5 m de área y 3.2 mm de grosor, si las temperaturas en las superficies interior y exterior son 15.0 y 14.0°C, respectivamente.

(conductividad térmica del vidrio:  $k=0.84$  J/s.m.C°)

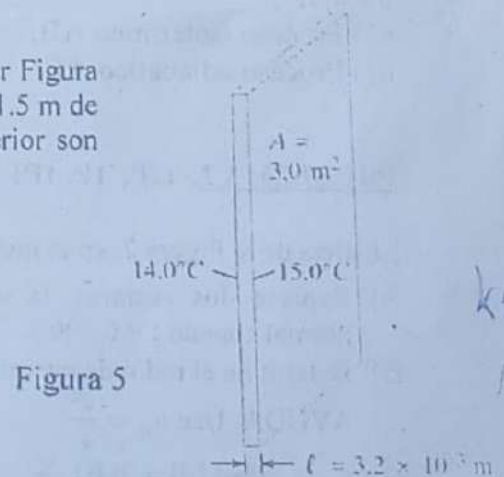


Figura 5