



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistema

### DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

$m \cdot a = k \cdot x$   
 $a = \frac{k}{m} \cdot x$   
 $\omega^2 = \frac{k}{m}$

Curso	: Física I	Periodo	: 2023-II
Código	: BFI01 U, V, W, X, Y, Z, A	Duración	: 01 h 50 min
Docente	: H. Valdivia, J. San Bartolome, P. Cañote, M. Mosquera y J. Romero	Fecha	: Lu. 11.12.23

## EXAMEN FINAL

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

(a) De la Figura 1

$\rightarrow P_1$

Figura 1



- i) Haga un DCL de una bicicleta + persona de las que se muestran.
  - ii) Precise las fuerzas sobre cada llanta; con ello explique el sentido de giro de ésta.
- (b) ¿Cuál es el enunciado más exacto del principio de Bernoulli? i) El aire que se desplaza rápidamente provoca presión más baja. ii) La presión más baja provoca que el aire se desplace rápido. iii) Ambas afirmaciones (i y ii) son igualmente exactas. Explique
- (c) Respecto a las ondas sonoras, justifique (textual y/o matemáticamente) cada una de las siguientes proposiciones:
- i) La rapidez de las ondas sonoras depende del medio en el cual se propagan.
  - ii) La rapidez de una onda sonora depende de la longitud de onda con la cual se propaga.
  - iii) La energía de una onda sonora depende de la fuente que la genera.
- (d) ¿La 2da LT delinea a la 1ra LT? Explique.

$\uparrow P_1$   $\uparrow P_2$

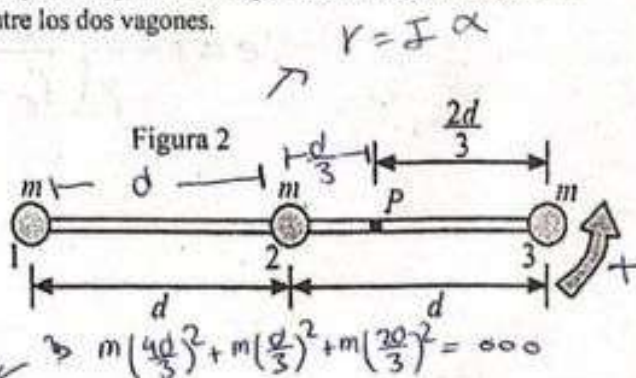
$\int r^2 dm$   $\int r^2 dR$

### PROBLEMA 2.- (2p, 1p)

- (a) Dos esferitas con masas  $m_1=2\text{kg}$  y  $m_2=3\text{kg}$  están separadas por un resorte ideal cuya constante de elasticidad es  $k=12\text{N/cm}$ , el cual está comprimido en 20 cm a partir de su longitud de equilibrio. Repentinamente se suelta el resorte y pone a ambas masas en movimiento. Las esferas sobre una superficie horizontal lisa y no hay fuerza disipativas que actúen sobre la extensión súbita del resorte. La masa de este es despreciable. Determine las velocidades finales  $v_1$  y  $v_2$  de las esferas.
- (b) Un vagón de ferrocarril de 20 Mg que se mueve a una rapidez de 0.5 m/s hacia la derecha choca con un vagón de 35 Mg que se encuentra en reposo. Si después del choque se observa que el vagón de 35 Mg se mueve hacia la derecha a una rapidez de 0.3 m/s, determine el coeficiente de restitución entre los dos vagones.

### PROBLEMA 3.- (1P, 1P, 1P)

El sistema mostrado (Figura 2) puede girar en el plano vertical, respecto del eje horizontal liso que pasa por P. Parte del reposo en el instante inicial, con la barra -de peso despreciable- horizontal. En términos de  $m$  y  $d$ , medidos en unidades SI:

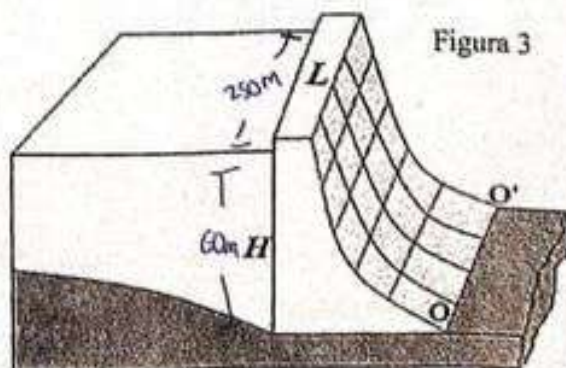


- a) Halle el momento de inercia respecto del eje de rotación.
- b) En  $t = 0$ , determine la aceleración angular ¿es constante?
- c) La máxima energía cinética.

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

La Figura 3 nos representa el dique de un embalse en el que el agua alcanza una profundidad  $H = 60\text{ m}$  en la pared vertical, y tiene una longitud  $L = 250\text{ m}$ . Calcular:

- a) La fuerza resultante que actúa sobre el dique.
- b) El torque o momento de la fuerza que tiende a hacer girar el dique alrededor de  $OO'$ .
- c) Posición de la línea de acción de la resultante.



$$g = 9,81$$

Figura 4

**PROBLEMA 5.- (3p)**

Determine el periodo de oscilación de un oscilador de 4 kg, cuya energía cinética varía respecto de su posición según la Figura 4:

$$200 = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} (4)$$

$$400 = k (1)^2$$

$$k = 400$$

$$w = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

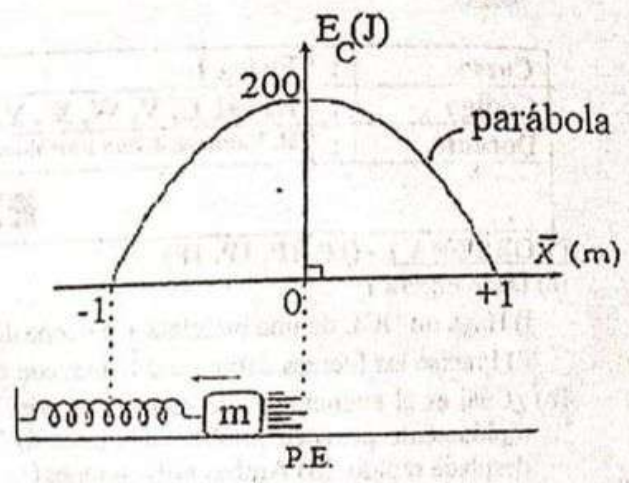
$$w = \sqrt{\frac{400}{4}}$$

$$w = 10$$

$$w = \frac{2\pi}{T} = 10$$

$$T = \frac{2\pi}{10}$$

$$T = \pi/5 \text{ s}$$



**PROBLEMA 6.- (3P)**

Una máquina diesel idealizada opera en un ciclo conocido como el ciclo diesel de aire estándar, que se muestra en la Figura 5. el combustible se rocía dentro del cilindro en el punto de máximo compresión, B. la combustión ocurre durante la expresión B→C, la cual se aproxima como un proceso isobárico. El resto del ciclo es el mismo que en el motor de gasolina, descrito en la figura. Demuestre que la eficiencia de una máquina que opera en este ciclo Diesel idealizado es

$$e = 1 - \frac{1}{\gamma} \left( \frac{T_D - T_A}{T_C - T_B} \right)$$

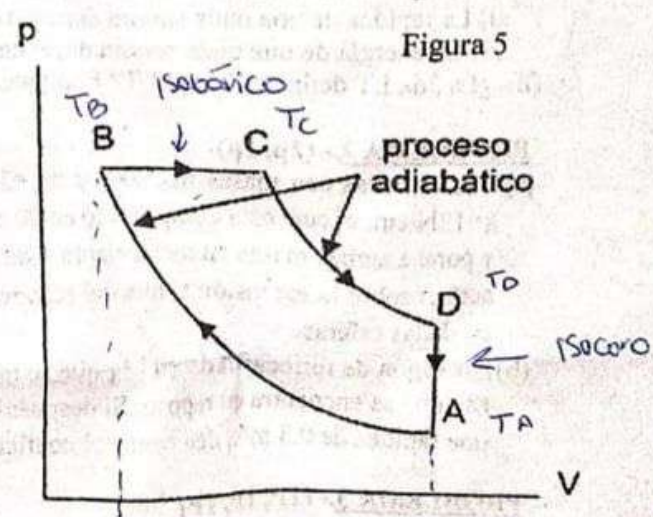


Figura 5