



PAUTA PRUEBA N°5
FÍSICA II

- 1. **DOCENTES:** Javiera Sánchez, Héctor Jaime.
- 2. **FECHA:** 05/09/2023
- 3. **UNIDAD TEMÁTICA:** UT4 Cinemática y dinámica de rotación. UT5. Geometría de carga distribuida
- 4. **TIEMPO:** 80 min
- 5. **PUNTAJE TOTAL - PUNTAJE PARA APROBAR:** 100 puntos – 60 puntos
- 6. **MATERIALES:** lápiz grafito, goma, lápiz pasta, calculadora, regla.
- 7. **INDICACIONES:**
 - No se permite el préstamo de útiles durante el desarrollo de la evaluación.
 - Debe explicitar ordenadamente todos los **PROCEDIMIENTOS QUE LO LLEVAN A SU RESULTADO. Identificar claramente la ecuación a utilizar, variables y datos**
 - Si necesita hacer alguna anotación o cálculo que facilite la obtención de la respuesta, utilice los espacios indicados.
 - Responder con lápiz pasta y/o grafito. Al utilizar lápiz pasta **NO** está permitido el uso del corrector, si desea corregir, utilice tachado (---), si utiliza lápiz grafito, **NO** tendrá derecho a re-corrección.

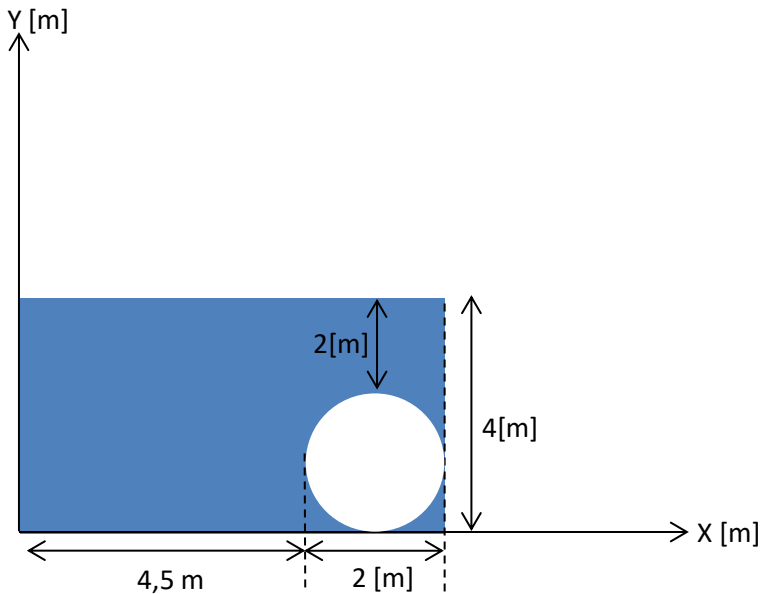
8. **RESULTADOS OBTENIDOS:**

PREGUNTA	PUNTAJE ASIGNADO	PUNTAJE OBTENIDO
PREGUNTA 1	20	
PREGUNTA 2	20	
PREGUNTA 3	35	
PREGUNTA 4	25	
PUNTAJE TOTAL	100	
	NOTA	

PROBLEMA 1 (20 puntos)

CAPACIDAD: Resolución de Problemas
OBJETIVO: Comunicar respuestas con precisión y exactitud relacionadas con situaciones aplicadas al cálculo de centroide de una figura compuesta
CONTENIDO: centroide de figuras conocidas.

Para el desarrollo de la situación, recuerde anotar el nombre de cada figura considerada en su desarrollo e identifíquela en el dibujo dado. Determine las coordenadas del centroide del área sombreada de la figura.



- a) (14 puntos) Complete la tabla entregada identificando dos figuras. Las cifras decimales aproximarlas a la centésima. Los cálculos de los valores obtenidos para cada celda puede efectuarlos en otro lugar.

Nombre Figura	A [m ²]	$\bar{x}$ [m]	$\bar{y}$ [m]	A · $\bar{x}$ [m ³]	A · $\bar{y}$ [m ³]	
Rectángulo	26	3,5	2,00	84,50	52,0	1 P
Círculo	-3,14	5,5	1,00	-17,27	-3,14	5 P
	$\sum A =$			$\sum (A \cdot \bar{x}) =$	$\sum (A \cdot \bar{y}) =$	
	22,86			67,23	48,86	3 P

- b) (06 puntos) Escriba la ecuación correspondiente y calcule las coordenadas del centroide de la figura. Exprese aproximando a la centésima.

$$\bar{x} = \frac{\sum (\bar{x} \cdot A)}{\sum A} = \frac{67,23 \text{ m}^3}{22,86 \text{ m}^2} \rightarrow \boxed{\bar{x} = 2,94 \text{ (m)}} \checkmark$$

$$\bar{y} = \frac{\sum (\bar{y} \cdot A)}{\sum A} = \frac{48,86 \text{ m}^3}{22,86 \text{ m}^2} \rightarrow \boxed{\bar{y} = 2,14 \text{ (m)}} \checkmark$$

PROBLEMA 2 (20 puntos)

Capacidad: Resolución de problemas.

Objetivo: Aplicar producto cruz para encontrar el ángulo entre dos vectores

Contenido: Producto cruz

Sean los vectores $\vec{r} = (-3\hat{i} + 4\hat{j})[m]$ y $\vec{F} = (-8\hat{j} - 15\hat{k})[N]$

a) (10 puntos) Calcule el vector $\vec{\tau}$, que es el resultante de la operación $\vec{r} \times \vec{F}$.

$$\vec{r} \times \vec{F} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -3 & 4 & 0 \\ 0 & -8 & -15 \end{vmatrix} = (4 \cdot -15 - 0 \cdot -8)\hat{i} - (-3 \cdot -15 - 0 \cdot 0)\hat{j} + (-3 \cdot -8 - 4 \cdot 0)\hat{k}$$

$$\vec{r} \times \vec{F} = (-60\hat{i} - 45\hat{j} + 24\hat{k}) [Nm]$$

b) (04 puntos) Obtenga la magnitud de $|\vec{r} \times \vec{F}|$. Exprese aproximando a la décima.

$$|\vec{r} \times \vec{F}| = \sqrt{(-60)^2 + (-45)^2 + 24^2} [Nm]$$

$$|\vec{r} \times \vec{F}| = \sqrt{6201} [Nm]$$

$$|\vec{r} \times \vec{F}| = 78,7 [Nm]$$

c) (06 puntos) Use su resultados anteriores para determinar el ángulo entre los vectores $\vec{r}$ y $\vec{F}$. Exprese aproximando a la décima.

$$|\vec{r} \times \vec{F}| = |\vec{r}| |\vec{F}| \sin \theta$$

$$78,7 [Nm] = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} [m] \cdot \sqrt{(-8)^2 + 15^2} [N] \cdot \sin \theta$$

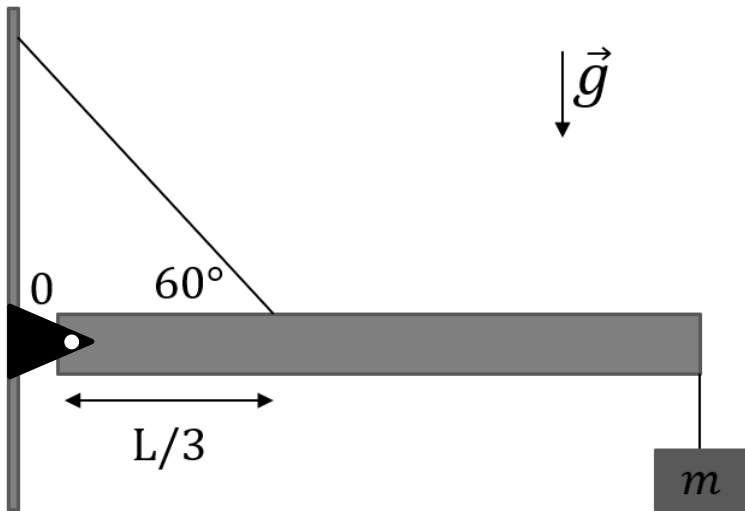
$$78,7 = 5 \cdot 17 \cdot \sin \theta$$

$$\theta = 67,8$$

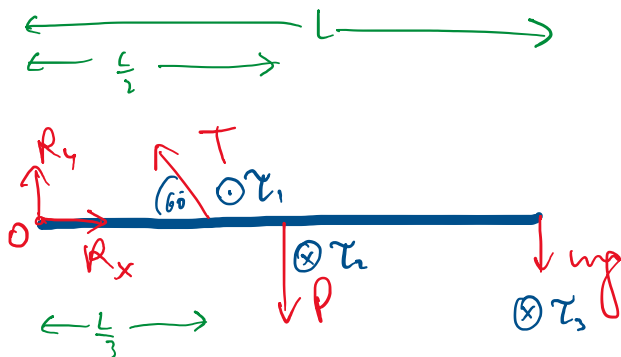
PROBLEMA 3 (35 puntos)

CAPACIDAD: Resolución de problemas
Objetivo: Comunicar respuestas aplicando conceptos de dinámica de rotación para un objeto que está en equilibrio estático.
Contenido: Torque, segunda condición de equilibrio.

Una barra homogénea de masa M y largo L , puede girar libremente en torno a un eje “O” fijo a la pared. La barra horizontal se encuentra en equilibrio, sostenida por una cuerda ideal atada a $L/3$ de extremo izquierdo mientras que en su extremo derecho cuelga una masa $m = M/4$, tal como muestra la figura.



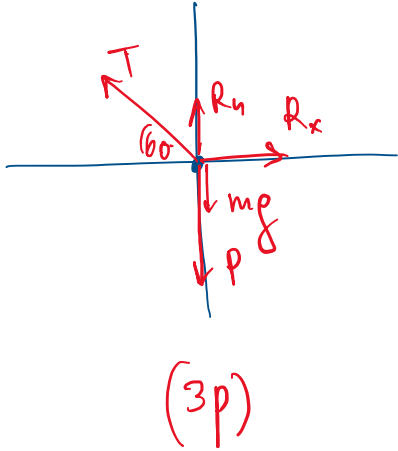
- a) (12 puntos) Realice el diagrama de cuerpo libre extendido (DCLE) que represente las fuerzas que actúan sobre la barra. Ubique toda la información relevante, incluyendo la dirección de los torques que actúan sobre la barra.



- b) (18 puntos) Plantee la ecuación de suma de torques para la barra y determine la magnitud de la tensión de la cuerda atada a la barra. Expresé en términos de M y g .

$$\begin{aligned} \sum \vec{\tau}_O &= \vec{0} && (1\text{ p}) \\ \tau_1 &= \tau_2 + \tau_3 && (3\text{ p}) \\ \frac{L}{3} \cdot T \cdot \sin 60^\circ &= \frac{L}{2} \cdot Mg \sin 90^\circ + L \cdot mg \sin 90^\circ && (9\text{ p}) \\ \frac{T}{3} \sin 60^\circ &= \frac{Mg}{2} + \frac{Mg}{4} && (3\text{ p}) \\ \frac{T}{3} \sin 60^\circ &= \frac{3}{4} Mg \\ T &= \frac{9 Mg}{4 \sin 60^\circ} \\ \boxed{T = 2,6 Mg} &&& (2\text{ p}) \end{aligned}$$

- c) (05 puntos) Realice un DCL para la barra y calcule la magnitud de la componente horizontal de la reacción que ejerce el pivote a la barra.



$$\begin{aligned}\sum F_x &= 0 \\ R_x &= T \cos 60^\circ \\ R_x &= 2,6 \text{ mg} \cos 60^\circ \\ \boxed{R_x &= 1,3 \text{ mg}} \quad (2p)\end{aligned}$$

PREGUNTA 4 (25 puntos)

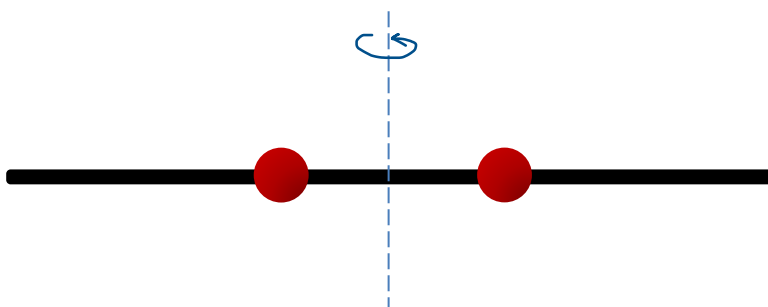
Capacidad: Resolución de problemas

Objetivo: Comunicar respuestas con precisión y exactitud relacionadas con situaciones de momento de inercia.

Contenidos: Momento de inercia de un sólido rígido. Teorema de los ejes paralelos. Energía cinética de rotación.

Dos masas puntuales iguales de 6 [kg] de masa están montadas como se indica en la figura a lo largo de una varilla de 3 [kg] de masa y 2 [m] de longitud. El conjunto gira libremente con una velocidad angular de 120 [rpm] respecto a un eje vertical que pasa por el centro del sistema.

Las masas puntuales se encuentran fijas a 0,4 [m] del eje de giro.



Recuerde el momento de inercia de una barra en torno a su centro de masa es $I_{\text{barra}, CM} = \frac{1}{12} ML^2$.

- a. (17 puntos) Calcule el momento de inercia del sistema compuesto por la barra y las dos partículas.

$$\begin{aligned}
 I &= I_{\text{barra}} + 2 \cdot I_{\text{masa}} && (3p) \\
 &= \frac{1}{12} ML^2 + 2 \cdot mr^2 && (3p) \\
 &= \frac{1}{12} \cdot 3 \text{ [kg]} \cdot (2 \text{ [m]})^2 + 2 \cdot 6 \text{ [kg]} \cdot (0,4 \text{ [m]})^2 && (6p) \\
 &= 1 \text{ [kgm}^2\text{]} + 1,92 \text{ [kgm}^2\text{]} && (2p) \\
 \boxed{I = 2,92 \text{ [kgm}^2\text{]}} &&& (3p)
 \end{aligned}$$

- b. (08 puntos) Calcule la energía cinética del sistema.

$$\begin{aligned}
 \omega &= 120 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \rightarrow \omega = 12,57 \text{ [rad/s]} && (3p) \\
 K &= \frac{1}{2} I \omega^2 \\
 K &= \frac{1}{2} \cdot 2,92 \cdot 12,57^2 && (3p) \\
 \boxed{K = 231 \text{ [J]}} &&& (2p)
 \end{aligned}$$