



PRUEBA N°5
FÍSICA II

NOMBRE _____ **PAUTA** _____ N° CAD. _____ CURSO: _____

1. **DOCENTES:** Damaris Arancibia, Manuel Plaza, Nelson Ríos, Héctor Jaime.
2. **FECHA:** 12/09/2024
3. **UNIDAD TEMÁTICA:** UT4 Cinemática y dinámica de rotación.
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	25	
PREGUNTA 2	25	
PREGUNTA 3	25	
PREGUNTA 4	25	
PUNTAJE TOTAL	100	
	NOTA	

Firma reconocimiento de nota: _____

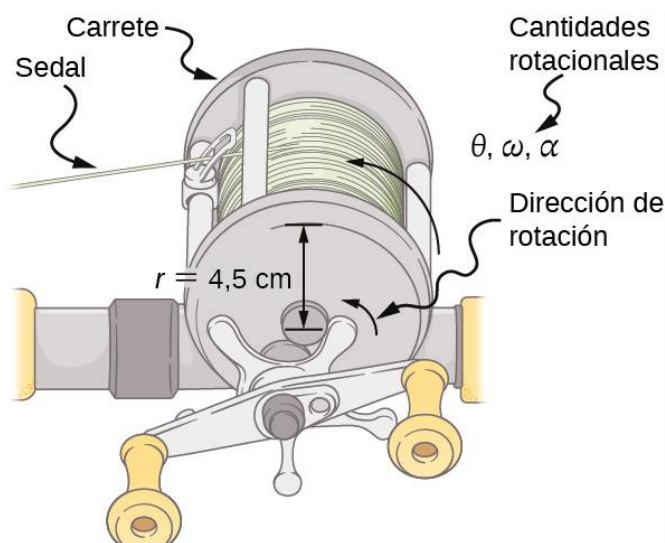
PROBLEMA 1 (25 puntos)

Capacidad: Resolución de problemas.

Objetivo: Resolver situación de cinemática rotacional con aceleración angular constante.

Contenido: Movimiento Rotacional Uniformemente Acelerado.

Un pescador de alta mar, engancha un gran pez que se aleja nadando del buque, tirando del sedal de su carrete de pesca. Todo el sistema está inicialmente en reposo, y el sedal se desenrolla del carrete en un radio de 4,50 cm desde su eje de rotación. El carrete recibe una aceleración angular constante de 110 rad/s^2 durante 2,00 segundos.



A) (10 puntos) ¿Cuál es la rapidez angular final del carrete después de 2,00 s?

$$\omega(t) = \omega_0 \pm \alpha \cdot \Delta t \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$\omega(2,00) = 0 + 110 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \cdot 2,00 \text{ s} \quad \checkmark \checkmark \quad (6 \text{ PUNTOS})$$

$$\omega(2,00) = 220 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

B) (10 puntos) ¿Cuántas revoluciones da el carrete en el intervalo de 2,00 segundos?

$$\Delta\theta = \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot t^2 \quad \checkmark \quad (1 \text{ PUNTOS})$$

$$\Delta\theta = 0 + \frac{1}{2} \cdot 110 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \cdot (2,00)^2 \quad \checkmark \checkmark \quad (4 \text{ PUNTOS})$$

$$\Delta\theta = 220 \text{ rad} \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$220 \text{ rad} \cdot \left(\frac{1 \text{ rev}}{2\pi \text{ rad}} \right) = 35,0 \text{ rev} \quad \checkmark \checkmark \quad (3 \text{ PUNTOS})$$

C) (05 puntos) ¿Cuánto vale la velocidad tangencial de un punto que está a 4,5 cm del centro a los 2 segundos?

$$v = \omega \cdot r \quad \checkmark \quad (1 \text{ PUNTOS})$$

$$v = 220 \frac{\checkmark \text{ rad}}{\checkmark \text{ s}} \cdot 4,5 \text{ cm} \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$v = 990 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 9,9 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

PROBLEMA 2 (25 puntos)

Capacidad: Resolución de problemas.

Objetivo: Resolver situación de cinemática rotacional ecuaciones de MCU y analizando la transmisión del movimiento circular, aplicando derivadas cuando corresponda.

Contenido: Transmisión de movimiento circular. Movimiento circular uniforme. Rapidez y aceleración instantánea.

- I. Un ciclista recorrió 314 m en un intervalo de tiempo de 30 s, pedaleando a la misma razón durante todo ese tiempo.

- A) (08 puntos) Si el radio de la rueda es de 40 cm, determine la rapidez angular media de la rueda de la bicicleta.



$$\omega = \frac{v}{r} \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$\omega = \frac{\frac{314m}{30s}}{0,4m} \quad \checkmark \checkmark \quad (4 \text{ PUNTOS})$$

$$\omega = 26,17 \frac{rad}{s} \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

- B) (05 puntos) Determine el número de vueltas que da la rueda durante los 30 s.

$$N \cdot 2\pi r = 314m \quad \checkmark \checkmark \quad (3 \text{ PUNTOS})$$

$$N = \frac{314 \text{ m}}{2\pi \cdot 0,4 \text{ m}} \quad \checkmark \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$N = 125 \text{ vueltas} \quad \checkmark \quad (1 \text{ PUNTO})$$

- II. (12 puntos) Durante cierto período, la posición angular de una puerta que se balancea se describe mediante $\theta(t) = 5,00 + 10,0t + 2,00t^2$, donde θ está en radianes y t en segundos. Determine la posición, rapidez y aceleración angulares de la puerta en $t = 3,00$ s.

$$\theta(3,00) = 5,00 + 10,0 \cdot 3,00 + 2,00 \cdot (3,00)^2 \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$\theta(3,00) = 5,00 + 30,0 + 18,00$$

$$\theta(3,00) = 53 \text{ rad} \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$\omega(t) = \frac{d\theta}{dt} = 10,0 + 4,00 \cdot t \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$\omega(3,00) = 10,0 + 4,00 \cdot 3,00 \quad \checkmark \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$\omega(3,00) = 22,00 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$\alpha(t) = \frac{d\omega}{dt} = 4,00 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \quad \checkmark \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$\alpha(3,00) = 4,00 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

PROBLEMA 3 (25 puntos)

Capacidad: Resolución de problemas.
Objetivo: Aplicar producto cruz para encontrar el ángulo entre dos vectores
Contenido: Producto cruz

Sean los vectores $\vec{r} = (2\hat{i} - 3\hat{j}) m$ y $\vec{F} = (4\hat{j} - 6\hat{k}) N$

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

$$\vec{\tau} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 2 & -3 & 0 \\ 0 & 4 & -6 \end{vmatrix}$$

$$\vec{\tau} = \hat{i}(18 - 0) - \hat{j}(-12 - 0) + \hat{k}(8 - 0) \quad (6 \text{ PUNTOS})$$

$$\vec{\tau} = (18\hat{i} + 12\hat{j} + 8\hat{k}) N \cdot m \quad (4 \text{ PUNTOS})$$

B) (05 puntos) Obtenga la magnitud de $|\vec{r} \times \vec{F}|$. Exprese aproximando a la unidad.

$$|\vec{r} \times \vec{F}| = \sqrt{18^2 + 12^2 + 8^2} \quad (3 \text{ PUNTOS})$$

$$|\vec{r} \times \vec{F}| = \sqrt{532}$$

$$|\vec{r} \times \vec{F}| = 23 N \cdot m \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

C) (10 puntos) Use su resultados anteriores para determinar el ángulo entre los vectores $\vec{r}$ y $\vec{F}$. Exprese aproximando a la décima.

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

$$23 N \cdot m = \sqrt{2^2 + 3^2} \cdot \sqrt{4^2 + 6^2} \cdot \sin\theta \quad (6 \text{ PUNTOS})$$

$$23 N \cdot m = \sqrt{13} m \cdot \sqrt{52} N \cdot \sin\theta \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$\frac{23 N \cdot m}{\sqrt{13} m \cdot \sqrt{52} N} = \sin\theta$$

$$\theta = 62,2^\circ \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

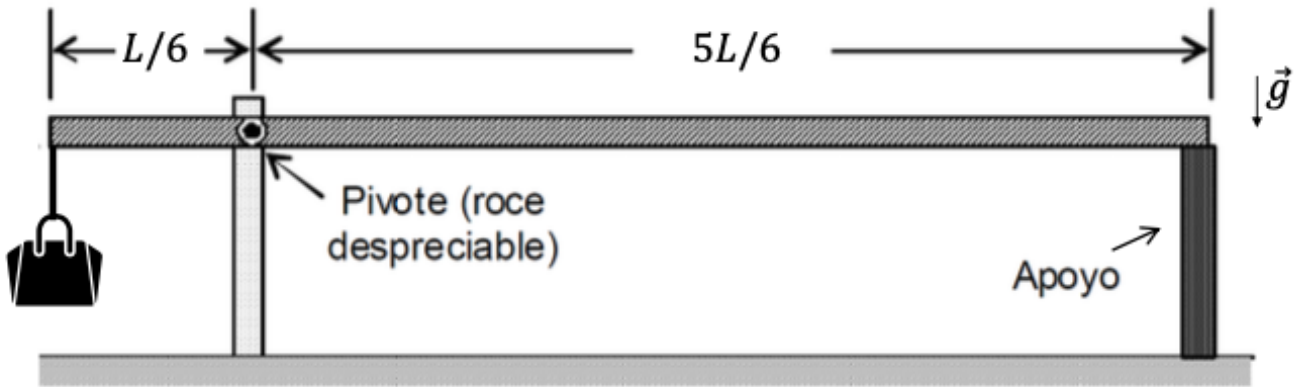
PROBLEMA 4 (25 puntos)

CAPACIDAD: Resolución de problemas

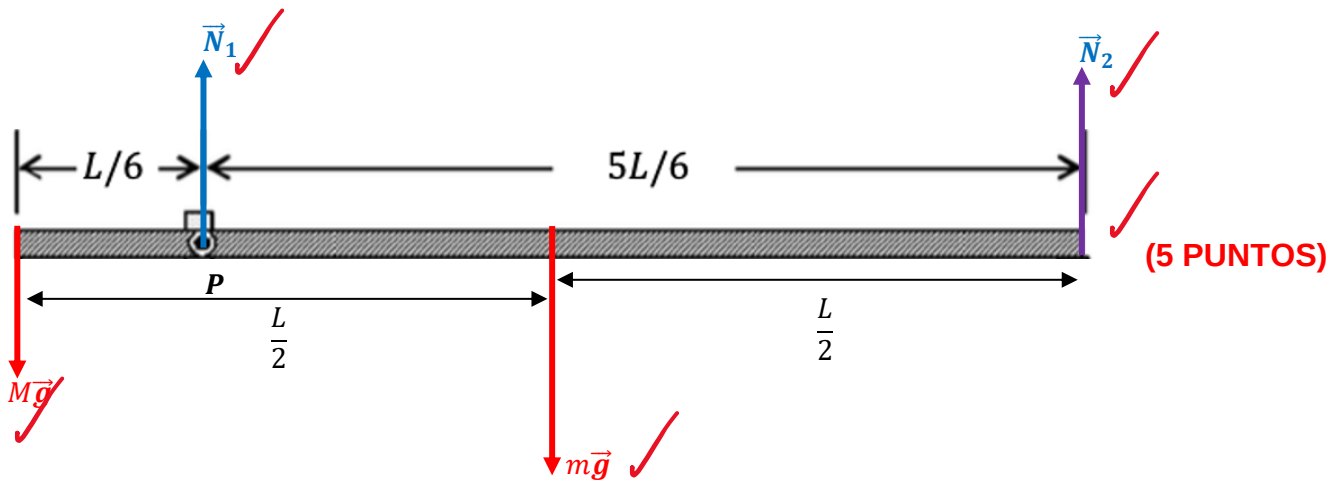
Objetivo: Comunicar respuestas aplicando conceptos de dinámica de rotación para un objeto que está en equilibrio estático.

Contenido: Torque, segunda condición de equilibrio.

La barrera de un cruce vial está hecha de un metal homogéneo, de masa $m = 30\text{ kg}$ y tiene las dimensiones indicadas en la figura. Del extremo izquierdo de la barrera se cuelga un bolso de masa $M = 10\text{ kg}$, mientras la barrera se mantiene equilibrada en la posición horizontal gracias a que en el extremo derecho está en contacto con un apoyo vertical. El roce entre el pivote y la barrera es despreciable.



a) (05 puntos) Elabore un diagrama de cuerpo libre extendido.



b) (15 puntos) Determine las fuerzas que ejercen el apoyo y el pivote sobre la barrera.

$$\sum \vec{\tau}_P = \vec{0}$$
$$\vec{\tau}_{Mg} + \vec{\tau}_{N_1} + \vec{\tau}_{mg} + \vec{\tau}_{N_2} = 0 \quad (1 \text{ PUNTO})$$
$$+\frac{L}{6}Mg \cdot \text{sen}90^\circ - \frac{L}{3}mg \cdot \text{sen}90^\circ + \frac{5L}{6}N_2 \cdot \text{sen}90^\circ = 0 \quad (6 \text{ PUNTOS})$$
$$+\frac{L}{6}Mg - \frac{L}{3}mg + \frac{5L}{6}N_2 = 0 \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$\frac{5L}{6} N_2 = -\frac{L}{6} Mg + \frac{L}{3} mg$$

$$\frac{5}{6} N_2 = -\frac{10kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2}}{6} + \frac{30kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2}}{3}$$

$$\frac{5}{6} N_2 = -\frac{98}{6} + \frac{294}{3}$$

$$N_2 = 98\, N \quad \checkmark \checkmark \quad (2\, \text{PUNTOS})$$

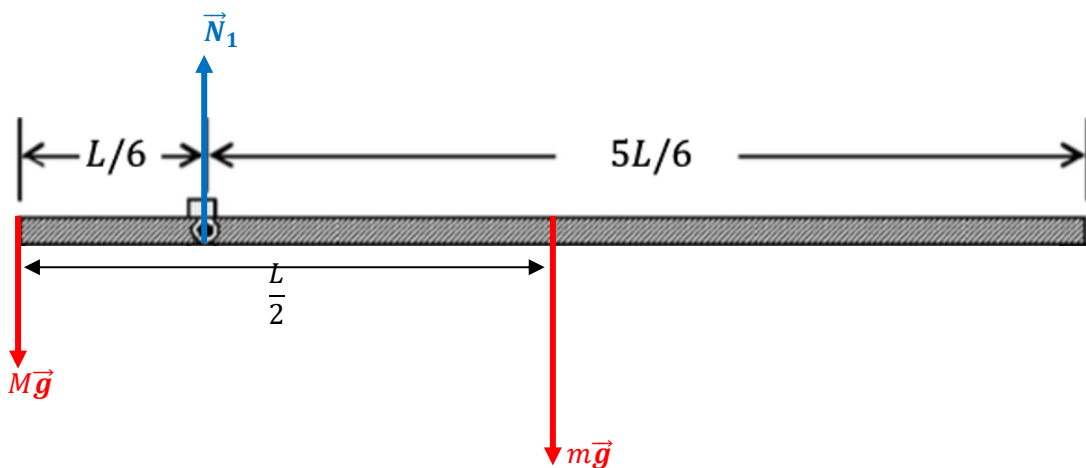
$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

$$-\cancel{Mg} + \cancel{N_1} - \cancel{mg} + \cancel{N_2} = 0 \quad (4\, \text{PUNTOS})$$

$$N_1 = mg + Mg - N_2$$

$$N_1 = 294\, N \quad \checkmark \quad (1\, \text{PUNTO})$$

- c) (05 puntos) Obtenga la máxima masa que puede tener el bolso para que la barrera se mantenga en equilibrio.



$$\sum \vec{\tau}_P = \vec{0}$$

$$\vec{\tau}_{Mg} + \vec{\tau}_{N_1} + \vec{\tau}_{mg} = 0 \quad (1\, \text{PUNTO})$$

$$+\frac{L}{6} Mg \cdot \text{sen}90^\circ - \frac{L}{3} mg \cdot \text{sen}90^\circ = 0 \quad (2\, \text{PUNTOS})$$

$$\frac{L}{6}Mg = \frac{L}{3}mg$$

$$\frac{1}{6}M = \frac{1}{3}m$$

$$M = \frac{6}{3}m$$

$$M = 60 \text{ kg} \checkmark \checkmark \text{ (2 PUNTOS)}$$