



PRUEBA N°6
FÍSICA II
PAUTA

NOMBRE _____ N° CAD. _____ CURSO: _____

- 1. **DOCENTES:** Manuel Plaza Bombal, Damaris Arancibia Bacelli, Nelson Ríos Pacheco, Héctor Jaime Fuenzalida.
- 2. **FECHA:** 08/11/2024
- 3. **UNIDAD TEMÁTICA:** UT3 Trabajo y energía, UT4 Cinemática y Dinámica de rotación
- 4. **TIEMPO:** 80 min
- 5. **PUNTAJE TOTAL - PUNTAJE PARA APROBAR:** 95 puntos – 57 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	25	
PREGUNTA 3	25	
PREGUNTA 4	25	
PUNTAJE TOTAL	95	
	NOTA	

Firma reconocimiento de nota: _____

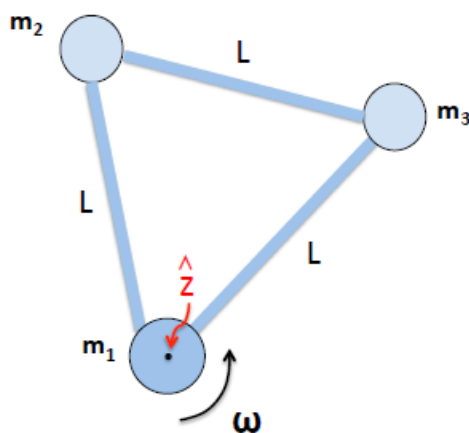
PREGUNTA 1 (20 puntos)

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 ejes paralelos. Energía cinética de rotación.

- I. Un cuerpo rígido está formado por tres masas ubicadas en las aristas de un triángulo equilátero de lado $L = 50 \text{ cm}$ y de masa despreciable, como se muestra en la figura. El cuerpo yace sobre el plano xy , y puede rotar con rapidez angular $\omega = 20 \text{ rpm}$ en torno al eje z que pasa por la masa m_1 .



- A) **(10 PUNTOS)** Determine, el momento de inercia del cuerpo en torno al eje z .
(Considere $m_3 = 2m_2$; con $m_2 = 2 \text{ kg}$).

$$I_{total} = I_2 + I_3$$

$$I_{total} = m_2 \cdot L^2 + m_3 \cdot L^2$$

$$I_{total} = 2 \text{ kg} \cdot (0,5\text{m})^2 + 2 \cdot 2 \text{ kg} \cdot (0,5\text{m})^2$$

$$I_{total} = 0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 + 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_{total} = 1,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

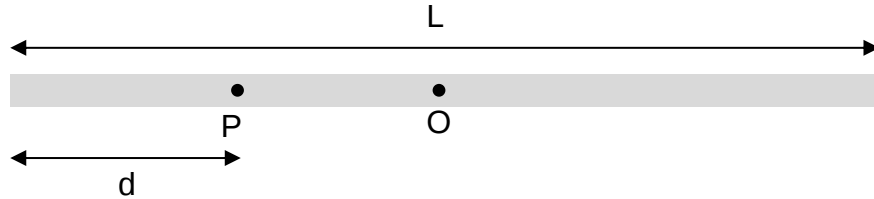
- B) **(04 PUNTOS)** Calcule la energía cinética total de rotación del sistema.

$$K_r = \frac{1}{2} \cdot I_{total} \cdot \omega^2$$

$$K_r = \frac{1}{2} \cdot 1,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \left(20 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right)^2$$

$$K_r = 3,29 \text{ J}$$

- C) **(06 PUNTOS)** Una barra homogénea de longitud $L = 1 \text{ m}$ y masa $M = 2 \text{ kg}$ está suspendida de un punto P que se encuentra a una distancia $d = \frac{L}{4}$ del extremo de la barra, tal como se muestra en la figura. La barra puede girar libremente alrededor de este punto P, sin fricción. Determine el momento de inercia de la barra respecto de este punto. $(I_{CM\text{barra}} = \frac{1}{12}ML^2)$



$$I_A = I_{CM} + M \cdot d^2$$

$$I_A = \frac{1}{12}ML^2 + M \left(\frac{L}{4}\right)^2 \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$I_A = \frac{1}{12}ML^2 + M \frac{L^2}{16} \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$I_A = \frac{7}{48}ML^2 \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

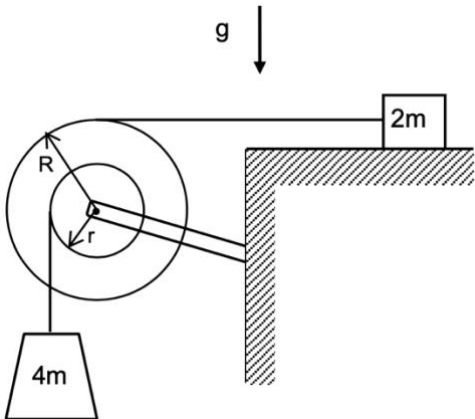
$$I_A = \frac{7}{48} \cdot 2 \text{ kg} \cdot (1 \text{ m})^2 \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$I_A = 0,292 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

PREGUNTA 2 (25 puntos)

Capacidad: Resolución de problemas
Objetivo: Comunicar respuestas con precisión y exactitud relacionadas con situaciones de dinámica de rotación.
Contenidos: Dinámica de rotación.

Una polea está formada por dos discos homogéneos, de radios r y $R = 2r$, solidariamente unidos, y puede girar libremente respecto a un eje horizontal y liso. El momento de inercia de la polea respecto al eje es $5mr^2$. En el borde de cada disco se enrollan cuerdas ideales: la cuerda enrollada en el disco mayor está unida a una caja de masa $2m$, que se mueve sobre una superficie horizontal sin roce y la cuerda enrollada en el disco menor está unida a una pesa de masa $4m$.



A) (12 PUNTOS) Realice un diagrama de cuerpo libre para la polea (**recuerde indicar las fuerzas y las direcciones de los torques**) y un diagrama de cuerpo libre para la caja de masa $2m$ y la pesa de masa $4m$.

Masa $2m$	Masa $4m$	Polea $I=5mr^2$
(4 PUNTOS)	(2 PUNTOS)	(6 PUNTOS)

B) **(13 PUNTOS)** A partir de los diagramas de cuerpo libre para la polea y diagramas de cuerpo libre para la caja y la pesa, sólo escriba las ecuaciones para cada la caja, la pesa y la polea.

$$\sum \vec{F} = m_1 \vec{a}_1$$

✓ ✓

$$T_1 = 2ma_1 \quad \text{(2 PUNTOS)}$$

$$\sum \vec{F} = m_2 \vec{a}_2$$

✓ ✓ ✓

$$4mg - T_2 = 4ma_2 \quad \text{(3 PUNTOS)}$$

$$\sum \vec{\tau} = I\vec{\alpha}$$

$$\vec{\tau}_1 + \vec{\tau}_2 + \vec{\tau}_N + \vec{\tau}_{Mg} = 5mr^2 \vec{\alpha} \quad \text{(5 PUNTOS)}$$

✓ ✓ ✓ ✓ ✓

$$rT_2 \sin 90 - RT_1 \sin 90 = 5mr^2 \alpha$$

$$rT_2 - 2rT_1 = 5mr^2 \alpha \quad \text{(1 PUNTO)}$$

✓

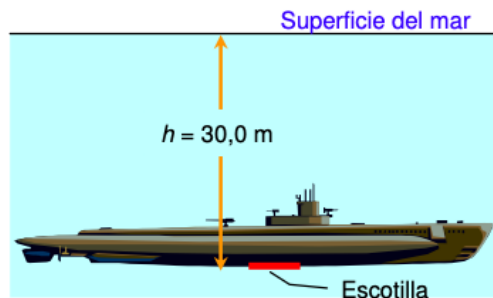
$$T_2 - 2T_1 = 5mr \alpha \quad \text{(2 PUNTOS)}$$

✓ ✓

PREGUNTA 3 (25 puntos)

Capacidad: Resolución de problemas
Objetivo: Comunicar respuestas con precisión y exactitud relacionadas con situaciones de fluido en reposo.
Contenidos: Presión hidrostática. Principio de Pascal.

- I. **(10 PUNTOS)** Un corto circuito deja sin electricidad a un submarino que está 30,0 m bajo la superficie del mar. Para escapar, la tripulación debe empujar hacia fuera una escotilla en el fondo que tiene un área de 0,750 m². ¿Qué fuerza hacia abajo se debe ejercer sobre la escotilla para abrirla? (Densidad del agua de mar = 1030 kg/m³).



$$P = P_0 + \rho_{\text{agua de mar}} \cdot g \cdot h$$

$$P = 1,013 \times 10^5 \frac{N}{m^2} + 1030 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot 30,0 m \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$P = 1,013 \times 10^5 \frac{N}{m^2} + 302820 \frac{N}{m^2} \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$P = 404120 \frac{N}{m^2} \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

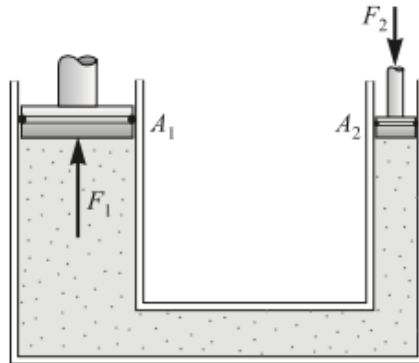
$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = P \cdot A \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$F = 404120 \frac{N}{m^2} \cdot 0,750 m^2 \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$F = 303090 N \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

- II. En una prensa hidráulica, como la que se muestra en la figura, el pistón más grande tiene un área de sección transversal $A_1 = 200 \text{ cm}^2$, y el pistón pequeño tiene un área de sección transversal $A_2 = 5.0 \text{ cm}^2$. Si una fuerza de 250 N se aplica sobre el pistón pequeño.



- A) **(07 PUNTOS)** Calcule el valor de la fuerza F_1 en el pistón grande.

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2} \right) F_2 \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$F_1 = \left(\frac{200 \text{ cm}^2}{5 \text{ cm}^2} \right) 250 \text{ N} \quad (3 \text{ PUNTOS})$$

$$F_1 = 10000 \text{ N} \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

- B) **(08 PUNTOS)** Determine el valor de la presión en pascales, que ejerce la prensa hidráulica?

$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \frac{250 \text{ N}}{5,0 \text{ cm}^2 \cdot \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^2} \quad (5 \text{ PUNTOS})$$

$$P = 500000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$P = 500000 \text{ Pa} \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

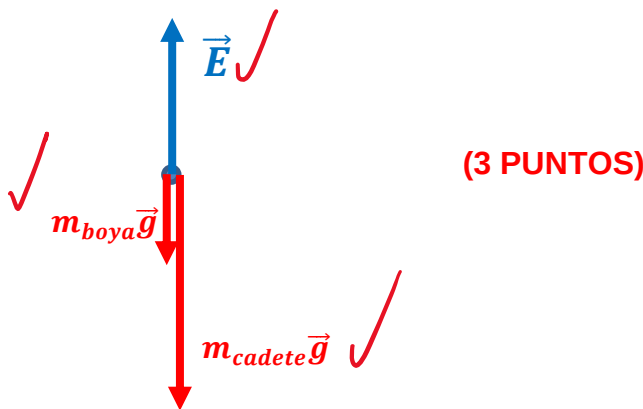
PREGUNTA 4 (25 puntos)

Capacidad: Resolución de problemas.
Objetivo: Analizar y resolver un problema aplicando ideas y conceptos de hidrostática y flotación.
Contenido: Principio de Arquímedes, equilibrio de fuerzas.

Durante una ejercicio naval se muestra una boya de 50 cm de radio y 12 kg de masa. El oficial a cargo le ordena a una cadete de 52 kg de masa que se suba sobre de la boya.



A) (10 puntos) Realice un DCL de la boya con la cadete sobre ella y luego calcule la fuerza empuje que ejerce el agua sobre la boya. $(\rho_{agua} = 1030 \frac{kg}{m^3})$



$$E - m_{boya}g - m_{boya}g = 0$$

$$E = m_{boya}g + m_{boya}g \quad (3 \text{ PUNTOS})$$

$$E = 12 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} + 52 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$E = 117,6 \text{ N} + 509,6 \text{ N}$$

$$E = 627,2 \text{ N} \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

B) **(08 puntos)** Determine qué volumen de la boya se sumerge cuando la cadete está sobre ella.

$$E = 627,2 \text{ N}$$

$$\rho_f g V_{cs} = 627,2 \text{ N} \quad \checkmark \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$V_{cs} = \frac{627,2 \text{ N}}{\rho_f \cdot g} \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$V_{cs} = \frac{627,2 \text{ N}}{1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \quad \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$V_{cs} = \frac{627,2 \text{ N}}{10094 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}} \quad \checkmark \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$V_{cs} = 0,0621 \text{ m}^3 \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

C) **(04 puntos)** Calcule el volumen total de la boya

$$V_{boya} = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$V_{boya} = \frac{4}{3} \pi (0,5 \text{ m})^3 \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$V_{boya} = 0,523 \text{ m}^3 \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

D) **(03 puntos)** determine qué porcentaje de este volumen total queda sumergido cuando la cadete está sobre la esfera.

$$\% = \frac{V_{cs}}{V_{Total}} \cdot 100\%$$

$$\% = \frac{0,0621}{0,523} \cdot 100\% = 11,87\% \quad \checkmark \checkmark \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$\checkmark$
(1 PUNTO)