



PAUTA PRUEBA N°6
FÍSICA II

- 1. **DOCENTES:** Héctor Jaime, Javiera Sánchez
- 2. **FECHA:** 31/10/2023
- 3. **UNIDAD TEMÁTICA:** UT3 Trabajo y energía
- 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
PREGUNTA 1	25
PREGUNTA 2	23
PREGUNTA 3	22
PREGUNTA 4	30
PUNTAJE TOTAL	100

PREGUNTA 1 (25 puntos)

Capacidad: Resolución de problemas

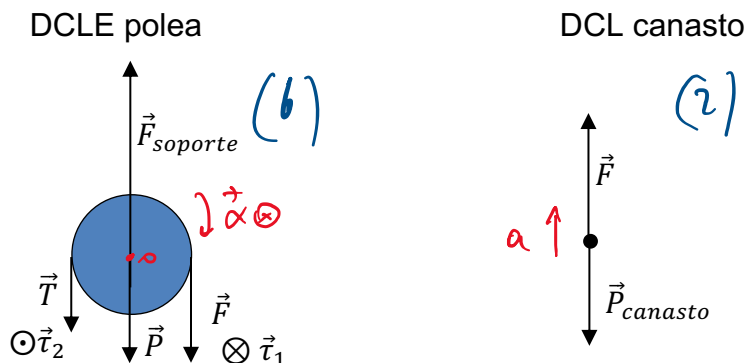
Objetivo: Comunicar respuestas con precisión y exactitud relacionadas con situaciones de dinámica de rotación.

Contenidos: Dinámica de rotación.

Un canasto de masa $m = 8 \text{ [kg]}$ es subido a través de una polea de masa $M = 3 \text{ [kg]}$ y radio $R = 15 \text{ [cm]}$, debido a la fuerza constante de magnitud $F = 150 \text{ [N]}$ que hace una persona a través de una cuerda, tal como muestra la figura.

Considere que la polea es un disco uniforme y recuerde que $I_{\text{disco}} = \frac{1}{2}MR^2$.

- a. (08 puntos) Realice un diagrama de cuerpo libre extendido para la polea (recuerde indicar las fuerzas y las direcciones de los torques) y un diagrama de cuerpo libre para el canasto.



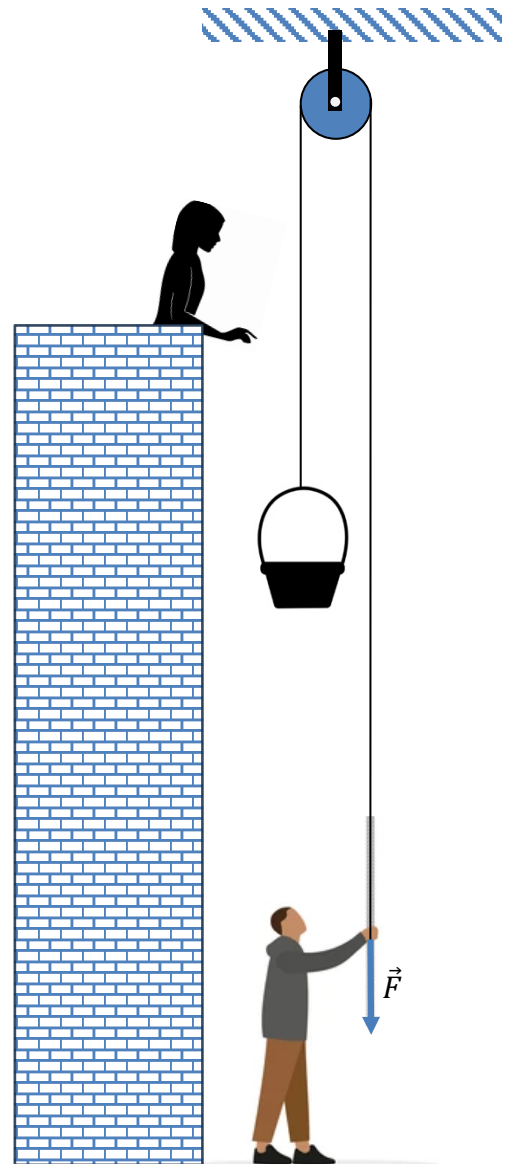
- b. (17 puntos) Aplique ecuación de torques para la polea y ecuación de fuerzas para el canasto. Calcule la aceleración con que sube el canasto.

Polea:

$$\begin{aligned} \sum \vec{\tau}_0 &= I \cdot \vec{\alpha} \\ \tau_1 - \tau_2 &= I \cdot \frac{a}{R} \\ R F - R T &= \frac{1}{2} M R^2 \cdot \frac{a}{R} \\ F - T &= \frac{1}{2} M a \\ T &= F - \frac{1}{2} M a \\ T &= 150 \text{ [N]} - \frac{3}{2} \text{ [kg]} \cdot a \quad (1) \end{aligned}$$

Canasto:

$$\begin{aligned} \sum \vec{F} &= m \cdot \vec{a} \\ F - P_c &= m \cdot a \\ 150 \text{ [N]} - 78,4 \text{ [N]} &= 8 \text{ [kg]} \cdot a \\ a &= 8,95 \text{ [m/s}^2\text{]} \\ \downarrow \\ T &= 137 \text{ [N]} \end{aligned}$$

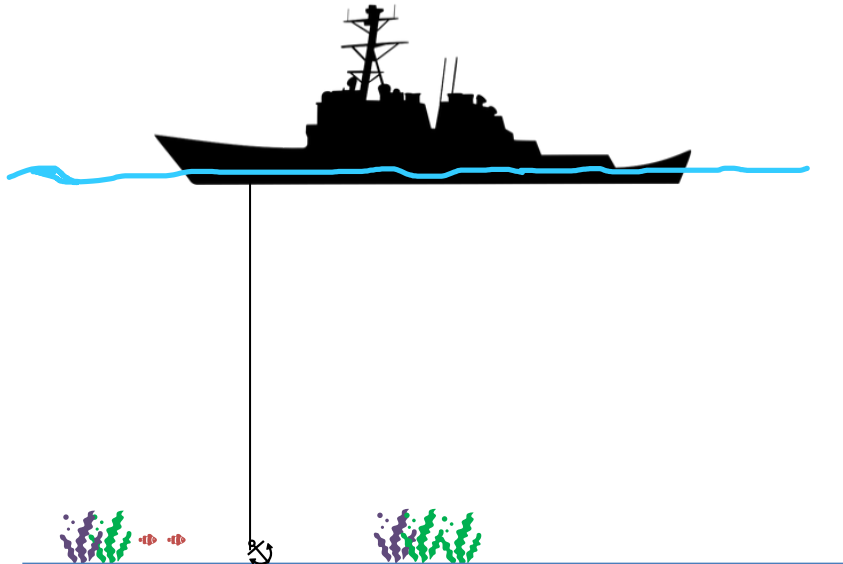


PREGUNTA 2 (23 puntos)

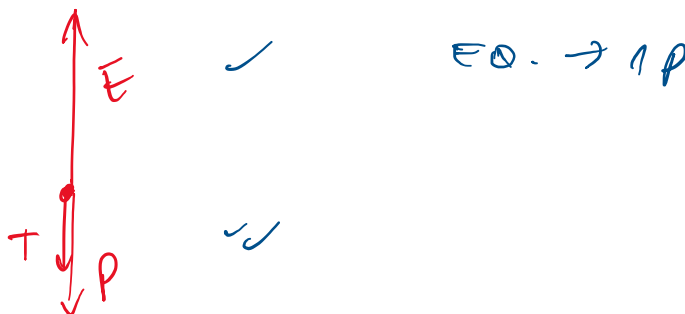
Capacidad: Resolución de problemas.
Objetivo: Analizar y resolver un problema aplicando ideas y conceptos de hidrostática y flotación.
Contenido: Principio de Arquímedes, equilibrio de fuerzas.

Un buque de 450 toneladas de masa flota con el 20% de su volumen sumergido cuando se encuentra a la gira debido a un ancla que mantiene su cadena completamente vertical, como muestra la figura.

Considere que $\rho_{mar} = 1030 \text{ [kg/m}^3\text{]}$.



- a. (04 puntos) Realice un diagrama de cuerpo libre para el buque.



- b. (13 puntos) Sabiendo que la tensión en la cadena del ancla es de 7200 [N], aplique equilibrio de fuerzas y el principio de Arquímedes para determinar el volumen del buque.

$$\begin{aligned} \sum \vec{F} &= \vec{0} \quad \checkmark \\ E &= T + P \quad \checkmark \checkmark \\ \rho_{mar} \cdot V_{sum} \cdot g &= T + M \cdot g \quad \checkmark \checkmark \\ \rho_{mar} \cdot 0,2 \cdot V_{buque} \cdot g &= T + M \cdot g \quad \checkmark \checkmark \\ 1030 \text{ [kg/m}^3\text{]} \cdot 0,2 \cdot V_{buque} \cdot 9,8 \text{ [m/s}^2\text{]} &= 7200 \text{ [N]} + 450.000 \text{ [kg]} \cdot 9,8 \text{ [m/s}^2\text{]} \quad \checkmark \checkmark \\ \boxed{V_{buque} = 2188 \text{ [m}^3\text{]}} &\quad \checkmark \checkmark \end{aligned}$$

c. (06 puntos) Calcule la densidad del buque.

$$\rho_{\text{buque}} = \frac{M_{\text{buque}}}{V_{\text{buque}}} \quad \checkmark$$

$$\rho_{\text{buque}} = \frac{450.000 \text{ [kg]}}{2188 \text{ [m}^3\text{]}} \quad \checkmark \quad \checkmark$$

$$\boxed{\rho_{\text{buque}} = 205,7 \text{ [kg/m}^3\text{]}} \quad \checkmark \quad \checkmark$$

PREGUNTA 3 (22 puntos)

Capacidad: Resolución de problemas
Objetivo: Comunicar respuestas con precisión y exactitud relacionadas con situaciones de fluido en movimiento.
Contenidos: Caudal, ecuación de continuidad.

Una persona abre la llave de su lavaplatos y logra llenar una botella de 1,50 litros en 8 segundos. Si diámetro de la llave es de 1,6 [cm],

- a. (07 puntos) Calcule el caudal de la llave. Expresé en unidades del S.I.

$$1,5 \text{ L} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \rightarrow V = 1,5 \cdot 10^{-3} [\text{m}^3] \quad \checkmark \checkmark$$

$$Q = \frac{V}{\Delta t} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} [\text{m}^3]}{8 [\text{s}]} \quad \checkmark$$

$$\boxed{Q = 1,875 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3/\text{s}]} \quad \checkmark$$

- b. (07 puntos) Calcule la rapidez con que sale el agua de la llave.

$$Q = A \cdot v \quad \checkmark$$

$$Q = \pi r^2 \cdot v \quad \checkmark$$

$$1,875 \cdot 10^{-4} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right] = \pi \cdot (0,8 \cdot 10^{-2} [\text{m}])^2 \cdot v \quad \checkmark \checkmark$$

$$\boxed{v = 0,93 [\text{m/s}]} \quad \checkmark$$

- c. (08 puntos) Calcule el radio de la cañería que abastece la llave, por donde el agua circula a 0,5 [m/s].

$$Q_{\text{CAÑERÍA}} = Q_{\text{LLAVE}} \quad \checkmark$$

$$\pi r_c^2 \cdot v_c = 1,875 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3/\text{s}] \quad \checkmark$$

$$\pi \cdot r_c^2 \cdot 0,5 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] = 1,875 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3/\text{s}] \quad \checkmark$$

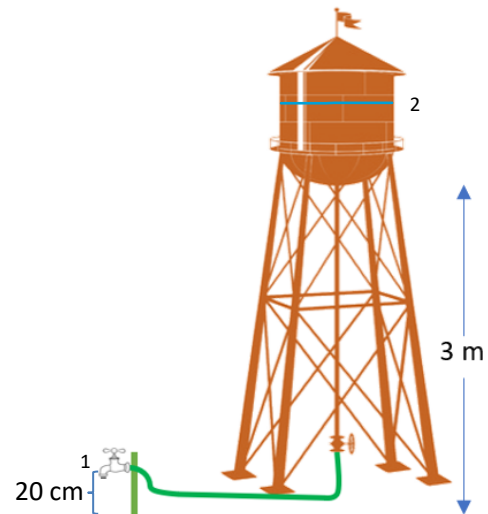
$$\boxed{r_c = 0,011 [\text{m}]} \quad \checkmark \checkmark$$

PREGUNTA 4 (30 puntos)

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

Una pequeña localidad en la cordillera se abastece del agua de un río. Para almacenar el agua, los habitantes llenan un estanque que utilizan para el regadío de sus cultivos. El estanque tiene una capacidad máxima de 50.000 litros, su base se encuentra a una altura de tres metros sobre el nivel del piso y cuando está lleno tiene un nivel de agua de 1,80 metros.

Para acceder al agua del estanque, los habitantes instalaron una llave, que se encuentra a 20 cm sobre el nivel del suelo (ver figura).



- a. (08 puntos) Cuando la llave está cerrada y el estanque lleno, calcule la presión total que experimenta el fondo del estanque. Considere que la presión atmosférica local es de un 80% de la presión atmosférica a nivel del mar.

$$\begin{aligned}
 p &= 0,8 p_0 + \rho g h \quad \checkmark \\
 p &= 0,8 \cdot 101300 [\text{Pa}] + 1000 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] \cdot 9,8 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \cdot 1,8 [\text{m}] \quad \checkmark \checkmark \\
 p &= 81040 [\text{Pa}] + 17.640 [\text{Pa}] \\
 p &= 98.680 [\text{Pa}] \quad \checkmark \checkmark
 \end{aligned}$$

- b. (08 puntos) Use su resultado anterior para determinar la fuerza que experimenta una placa de $150 [\text{cm}^2]$ en el fondo del estanque cuando este está lleno. Expresé en unidades del S.I.

$$\begin{aligned}
 A &= 150 [\text{cm}^2] = 150 \cdot 10^{-4} [\text{m}^2] \quad \checkmark \checkmark \\
 p &= \frac{F}{A} \rightarrow F = p \cdot A \quad \checkmark \\
 F &= 98.680 [\text{Pa}] \cdot 150 \cdot 10^{-4} [\text{m}^2] \quad \checkmark \checkmark \\
 F &= 1480 [\text{N}] \quad \checkmark \checkmark
 \end{aligned}$$

- c. (14 puntos) Aplique la ecuación de Bernoulli entre la llave (punto 1) y la superficie del agua en el estanque (punto 2). Obtenga la rapidez con que sale el agua por la llave cuando el estanque está recién llenado y el agua de la llave sale directamente al exterior.

Ayuda: Considere que la velocidad a la que desciende el nivel del estanque es muy baja.

$$p_1 + \rho g y_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \rho g y_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$\cancel{0,8 p_0} + 1000 \cdot 9,8 \cdot 0,2 + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot v_1^2 = \cancel{0,8 p_0} + 1000 \cdot 9,8 \cdot 4,8$$

$$1960 + 500 v_1^2 = 47040$$

$$v_1 = 9,5 \text{ [m/s]}$$