

Fecha de publicación de las preactas: 31 de enero de 2024

Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: 5 y 6 de febrero de 2024

Consultar al profesor del grupo las fechas de publicación previa de las calificaciones de cada grupo y de la revisión preliminar del examen ante el profesor.

Nombre del alumno/a:

Grupo Teoría:

PARTE A: Teoría 4 PUNTOS

A1. Test (2 puntos): Sólo hay una respuesta correcta. Cada respuesta correcta cuenta 0.5 puntos y cada respuesta incorrecta descuenta 0.25 puntos.

1. Un disco puede girar libremente alrededor de su eje. Una fuerza aplicada a una distancia d de su eje le origina una aceleración α . ¿Qué aceleración angular le originará la misma fuerza aplicada a una distancia $d/2$ del eje?

- a) α
- b) 2α
- ☒ c) $\alpha/2$
- d) 4α
- e) Ninguna opción es correcta

2. Una esfera ($I = \frac{2}{5}MR^2$) rueda sin deslizar por un plano inclinado de altura 1.0 m. La velocidad de centro de masa de la esfera cuando éste alcanza la posición más baja es:

- ☒ a) 3.7 m/s
- b) 4.9 m/s
- c) 7.0 m/s
- d) 3.3 m/s
- e) Ninguna opción es correcta

3. Sobre una boya cilíndrica de altura h y de volumen $V = 1 \text{ m}^3$ y densidad $\rho_{\text{boya}} = 0.812 \text{ g/cm}^3$, se para un pelicano, hundiendo la boya $4h/5$. Determine el peso del pelicano si la boya está en equilibrio ($\rho_{\text{mar}} = 1.02 \text{ g/cm}^3$).

- ☒ a) 39 N
- b) 4 N
- c) 80 N
- d) 1239 N
- e) Ninguna respuesta es correcta

4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

a) Cuando una partícula que describe un movimiento armónico pasa por su posición de equilibrio, su aceleración es nula.

☒ b) Si la amplitud de un movimiento armónico se duplica, también se duplica su energía total.

c) El periodo de las oscilaciones de un cuerpo unido a un resorte horizontal, que ejecuta un movimiento armónico, no depende de la amplitud de dichas oscilaciones.

d) En oscilaciones amortiguadas, la amplitud decae con el tiempo debido a la disipación de energía por fuerzas de fricción.

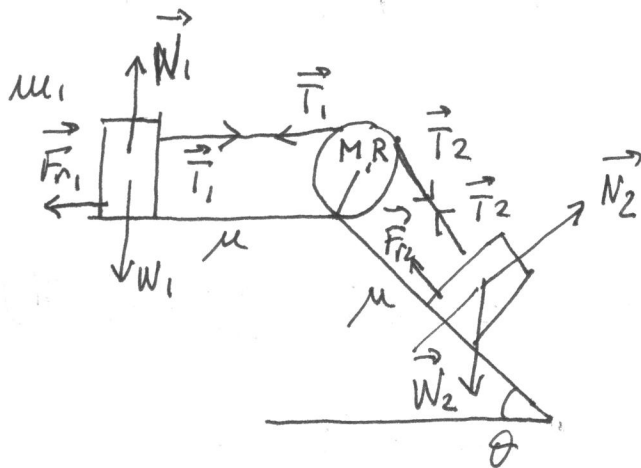
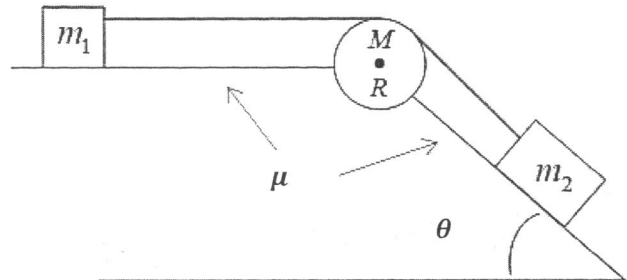
e) Ninguna afirmación es falsa.

A2. Cuestión (2 puntos): Enunciar el Teorema de Bernoulli y explicar los parámetros físicos de la ecuación. Describir alguna aplicación práctica en las que se haga uso el teorema.

PARTE B: Problemas 6 PUNTOS

B1. (3 puntos) El sistema mostrado en figura está formado por dos bloques de masas $m_1 = 15 \text{ kg}$ y $m_2 = 40 \text{ kg}$ que se mueven hacia la derecha. Los bloques están unidos por una cuerda ideal que pasa por una polea de masa $M = 150 \text{ kg}$ y radio $R = 0.7 \text{ m}$ ($I = \frac{1}{2}MR^2$). Los bloques se mueven sobre un plano inclinado con un ángulo $\theta = 45^\circ$ y el coeficiente de roce en todas las superficies vale $\mu = 0.2$. Calcular:

- la aceleración lineal de cada masa.
- las tensiones en la cuerda.
- la aceleración angular de un punto del borde de la polea.



$$\begin{cases} m_1 a_1 = T_1 - \mu m_1 g \\ m_2 a_2 = m_2 g \sin \theta - T_2 - \mu m_2 g \cos \theta \\ I \alpha = T_2 R - T_1 R \end{cases}$$

$$a_1 = a_2 = R \alpha$$

$$I = \frac{1}{2} M R^2$$

a) Resolviendo para las incógnitas T_1 , T_2 y a resulta

$$a = \frac{g (m_2 \sin \theta - \mu m_2 \cos \theta - \mu m_1)}{\frac{1}{2} M + m_1 + m_2} = 1,48 \text{ m/s}^2$$

b) $T_1 = m_1 a + \mu m_1 g = 43,9 \text{ N}$

$$T_2 = m_2 g \sin \theta - m_2 a - \mu m_2 g \cos \theta = 162,6 \text{ N}$$

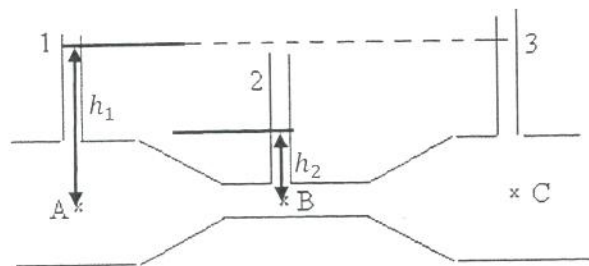
c) $\alpha = \frac{a}{R} = 2,11 \text{ rad/s}^2$

B2. (3 Puntos) Para medir el caudal de agua que circula por una tubería de 5 cm de diámetro se intercala en ésta otra tubería cuyo diámetro es 1 cm. Calcular:

a) La diferencia de presión en atmósferas entre el punto A y B.

b) El caudal.

(Datos: $h_1 = 15m$, $h_2 = 11.38m$)



$$a) \left. \begin{aligned} P_A &= P_0 + \rho g h_1 \\ P_B &= P_0 + \rho g h_2 \end{aligned} \right\} P_A - P_B = \rho g (h_1 - h_2) = 35.475 P_a = 0.35 \text{ atm}$$

$$b) Q = S_A v_A = S_B v_B$$

$$\frac{P_A}{\rho} + \cancel{g h_A} + \frac{1}{2} v_A^2 = \frac{P_B}{\rho} + \cancel{g h_B} + \frac{1}{2} v_B^2 \Rightarrow P_A - P_B = \frac{1}{2} \rho (v_B^2 - v_A^2)$$

$$P_A - P_B = \frac{1}{2} \rho Q^2 \left(\frac{1}{S_B^2} - \frac{1}{S_A^2} \right) \Rightarrow Q^2 = \frac{2(P_A - P_B)}{\rho \left(\frac{1}{S_B^2} - \frac{1}{S_A^2} \right)}$$

$$Q = 6.66 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} = 0.67 \text{ l/s}$$