



ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

EXAMEN DE FÍSICA I

Fecha: 01-7-13

CONVOCATORIA: Julio

CURSO: 2012/13

- 1. Un bloque de 2 kg desciende por la pista de la Figura, partiendo del reposo en el punto A. Se sabe que entre A y C el rozamiento es despreciable, mientras que entre C y D el coeficiente de rozamiento cinético vale 0,3. Se pide:

- 1° La velocidad del bloque y la fuerza de reacción normal al apoyo que ejerce la pista en el punto B.

(1 punto)

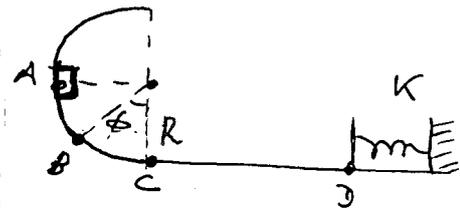
- 2° La longitud mínima que debe tener el plano horizontal C D para que el bloque llegue al punto D con velocidad nula.

(0,7 puntos)

- 3° Suponga ahora que el rozamiento es nulo en toda la pista, de modo que el bloque llega al resorte y queda unido a él. Obtenga el valor de la compresión máxima que se produce en el resorte.

(0,5 puntos)

DATOS:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $R = 1,2 \text{ m}$ ;  $K = 1000 \text{ N/m}$ ;  $\Phi = 45^\circ$



- 2. Una barra homogénea A B de 5 kg se apoya sobre el suelo rugoso en su punto extremo A y está unida a un cable B C por su otro extremo B. Se le aplica una fuerza conocida  $F = 40 \text{ N}$  en su punto medio; en esta situación se pide calcular:

- 1° La tensión del cable.

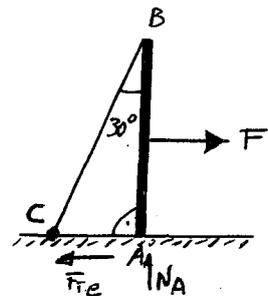
(0,7 puntos)

- 2° La reacción normal,  $N_A$ , en el apoyo y la fuerza de rozamiento  $F_{re}$  en el punto A.

(0,6 puntos)

- 3° El valor mínimo que debe de tener el coeficiente de rozamiento estático del suelo para que no resbale la barra.

(0,5 puntos)



DATO:  $g=10 \text{ m/s}^2$

- 3. La polea de la Figura tiene colgadas 2 masas A y B. Sabiendo que la cuerda que une ambas masas A y B tiene masa despreciable, es inextensible y no desliza sobre la polea y sabiendo también que la masa de la polea es 100 kg se pide, si el sistema de la Figura parte del reposo:

- 1° Aceleración de descenso del cuerpo A.

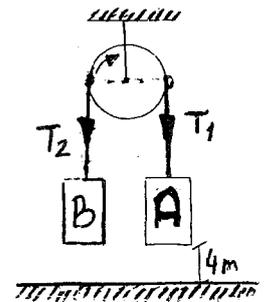
(0,7 puntos)

- 2° Tensiones  $T_1$  y  $T_2$ .

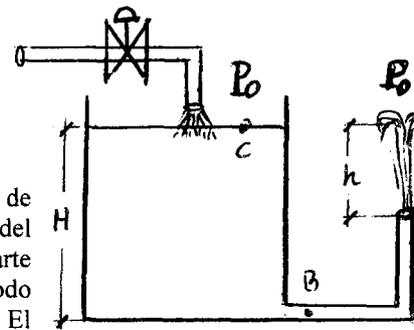
(0,6 puntos)

- 3° La energía cinética del bloque A y la energía cinética de la polea cuando el bloque A llega al suelo.

(0,5 puntos)



DATO:  $g=10 \text{ m/s}^2$ ; momento de inercia de la polea =  $(1/2) m_{\text{polea}} \times R^2_{\text{polea}}$ ;  $m_A = 200 \text{ kg}$ ;  $m_B = 50 \text{ kg}$



4. En el dibujo de la Figura tenemos un grifo que suministra un caudal de agua de 10 l/s a un gran depósito (en sección y altura) con objeto de mantener la altura del agua en el depósito H en todo momento, constante y de valor 5 m; de la parte inferior del depósito sale una tubería T de sección constante que presenta un codo recto, por el que asciende el agua hasta el punto A en el que termina la tubería. El agua sale verticalmente de la tubería en el punto A y alcanza una altura "h" respecto del punto A. En estas condiciones se pide:

- 1º Velocidad de salida del agua en el punto A. (0,5 puntos)  
 2º La altura "h" alcanzada por el agua. (0,6 puntos)  
 3º Presión absoluta del agua en el punto B. (0,6 puntos)

DATO:  $g=10 \text{ m/s}^2$   $S_A = 20 \text{ cm}^2$  (sección de tubería)  $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$

5. Teoría: A elegir uno de los siguientes temas teóricos:

a) Desarrollar el siguiente tema de temas varios:

- Enunciado y demostración del Teorema del movimiento del Centro de Masas de un sistema de partículas. Definición de radio de giro "k" en la rotación de un sólido rígido y cálculo de dicho radio de giro para un ejemplo cualquiera. Obtención de la energía total de un oscilador armónico simple (horizontal)

b) Desarrollar el siguiente tema de Mecánica de Fluidos:

- Enunciado, formulación y demostración del principio de Arquímedes. Enunciado, formulación y demostración del Teorema de Bernoulli. Aplicar dicho Teorema a 3 ejemplos cualesquiera.

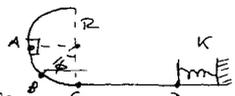
(2,5 puntos)

La duración total del examen es de 3 horas.

Fecha de publicación de las preactas: 22 de julio

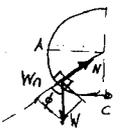
Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: del 25 al 27 de julio

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



①  $E_{cu} = ct$   $\frac{1}{2}gh = \frac{1}{2}v^2$   $v = \sqrt{2gh}$

$v_B^2 = 2gR \cdot \cos\phi = 2gR \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}gR = 4,118$



$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}$   $\Sigma F_n = m a_n$   
 $N - Wn = m \frac{v^2}{R}$

$N = m(g \cos\phi + \sqrt{2}g) = 3 \left( \frac{2}{2} \right) mg = 42.4N$  1p

②  $\Delta E_m = W_{ro}z$   $E_{m,i} = E_{m,f} + W_{ro}z$

$mgR = 0 + \mu_c N \cdot s$   
 $N = m \cdot g$

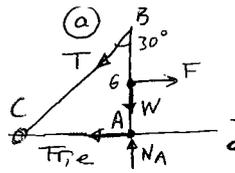
$\frac{1}{2}mgR = \mu_c mgs$   $s = R/\mu_c = 4m$  0,7p

③  $\Delta E_m = 0 \Rightarrow E_{m,i} = E_{m,f}$

$mgR = \frac{1}{2}kx^2$

$x = \sqrt{\frac{2mgsR}{k}} = 0,219m$   $x = A \cos(\omega t + \phi)$  0,5p

(20)



$\Sigma \vec{M}_A = 0$

$F \cdot \frac{L}{2} - T \cdot L \cdot \sin(30^\circ) = 0$

$\Rightarrow T = F = 40N$  0,7p

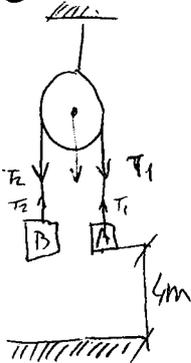
②  $\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow$   
 $-F_{r,e} + F - T \cdot \sin(30^\circ) = 0$   
 $N_A - W - T \cdot \cos(30^\circ) = 0$

$F_{r,e} = \frac{1}{2}F = 20N$  0,6p

$N_A = mg + T \cdot \cos(30^\circ) = 84,6N$

③  $F_{r,e} \leq \mu_c \cdot N_A \Rightarrow \mu_c \geq \frac{F_{r,e}}{N_A} = 0,23$  0,5p

(30)



$M_A g - T_1 = M_A a$

$T_2 - m_B g = m_B a$

$(T_1 - T_2)R = \frac{1}{2}m_P R^2 \frac{a}{R}$

$T_1 = M_A g - M_A a = m_B(g+a) = 700(10-0,5) = 200 \cdot 9,5 = 1900N$  0,6p

$m_A g - m_B g = m_A a + m_B g + \frac{m_P}{2} a$

$T_2 = m_P a + m_B g = m_B(g+a) = 50(0,5+10) = 50 \cdot 10,5 = 525N = 250N$

$(M_A - m_B)g = (M_A + m_B + \frac{m_P}{2})a$

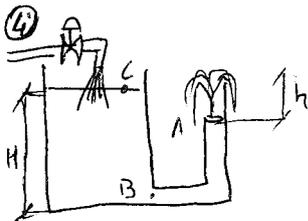
$M_A = 200kg$   
 $m_B = 50kg$

$a = \frac{(M_A - m_B)g}{(M_A + m_B + \frac{m_P}{2})} = \frac{(200-50) \cdot 9,8}{200+50+50} = \frac{150 \cdot 9,8}{300} = 0,5m/s^2 \cdot 9,8 = 50m/s^2$  0,7p

$E_{CA} = \frac{1}{2}M_A v_A^2 = \frac{1}{2}200 \cdot 4 = 400J$   $E_D = \frac{1}{2}I \omega^2 = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2}m_P R^2 \right) \left( \frac{v_A}{R} \right)^2 = \frac{1}{4}m_P v_A^2 = \frac{1}{4}100 \cdot 2^2 = 100J$

$v_A = \sqrt{2ae} = \sqrt{2 \cdot 0,5 \cdot 4} = 2m/s \cdot \sqrt{g}$

$= 100J$  0,5p



a)  $Q_e = Q_s$  ;  $Q_e = 100/s = 10 \cdot 10^{-3} m^3/s = 10^{-2} m^3/s = v_A S = v_A \cdot 20 \cdot 10^{-4}$

$10^{-2} = 20 \cdot 10^{-4} v_A \Rightarrow v_A = 5m/s$  0,5p

b) Bernoulli C-A

$P_0 + \frac{1}{2} \rho v_C^2 + \rho g H = P_0 + \frac{1}{2} \rho v_A^2 + \rho g(H-h) \Rightarrow v_A = \sqrt{2gh}$

$5 = \sqrt{2gh} \Rightarrow 25 = 2gh \Rightarrow h = 1,25m$  0,6p

c) Bernoulli B-A  $v_B = v_A$

$P_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2 + \rho g h_B = P_A + \rho g h_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 \Rightarrow P_B = P_A + \rho g h$   
 $h = H - h = 5 - 3,75 = 1,25m$  0,6p