



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL

EXAMEN DE FÍSICA I

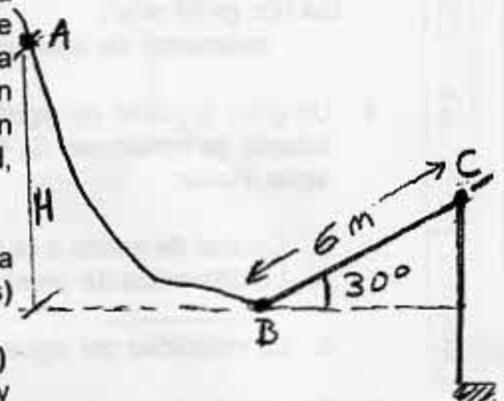
Fecha: 26-06-15

CONVOCATORIA: Julio

CURSO: 2014/15

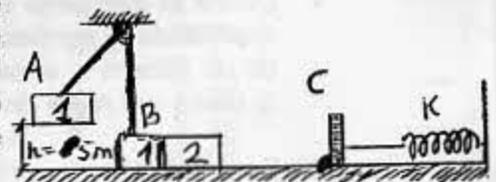
1. Se diseña una pista para saltos de esquí que consiste en un tramo inicial "AB" sin rozamiento, seguido de una rampa inclinada "BC" en la que sí existe rozamiento, con un coeficiente de rozamiento $\mu_c = 0,3$. El esquiador parte del reposo desde la puerta de salida "A" y, por motivos de seguridad, su velocidad en el punto final "C" debe ser como máximo de 18 m/s. Se pide, con objeto de conseguir que llegue a "C" con dicha velocidad, deducir:

- a. La altura "H" a la que debe colocarse la puerta de salida "A" (0,6 puntos)
- b. El tiempo que tardará en ir desde "B" a "C" en ese caso (0,6 puntos)
- c. La altura máxima "h" que alcanzará por encima del punto "C" y su velocidad en ese momento (0,55 puntos)



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

2. Tenemos un bloque "1" colgado del techo por medio de una cuerda en la posición "A", que se encuentra a una altura de $h = 5 \text{ m}$ respecto del suelo; a continuación se deja en libertad dicho bloque "1" y en la posición "B", choca con otro bloque "2" que inicialmente está en reposo, dicho bloque "2" es idéntico y con igual masa que el anterior. El choque producido es parcialmente elástico con un coeficiente de restitución "e" = 0,8; como consecuencia del choque ~~parcialmente elástico~~, el bloque "2" continúa hacia la derecha, por un plano recto sin rozamiento hasta que llega al punto "C", donde se comprime un muelle de constante elástica $k = 100 \text{ N/m}$ hasta una distancia "x".

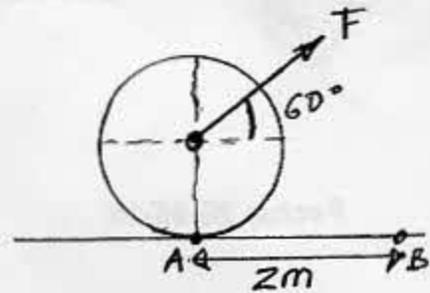


Tal como se indica en la figura adjunta. Se pide calcular:

- a. Velocidad del bloque "2" inmediatamente después del choque que sufre con el bloque "1" (1,05 puntos)
- b. Altura "h" que alcanzará el bloque "1" después del choque (0,30 puntos)
- c. Distancia "x" que se comprime el muelle (0,4 puntos)

DATO: $g = 10 \text{ m/s}^2$ $m_1 = m_2 = 1 \text{ kg}$

3. Se aplica una fuerza constante $F = 240 \text{ N}$ como se indica en la figura a una rueda de 80 kg de masa y se observa que, partiendo del reposo desde "A", rueda sin deslizar y tarda 2 s en llegar al punto "B". Se pide hallar:

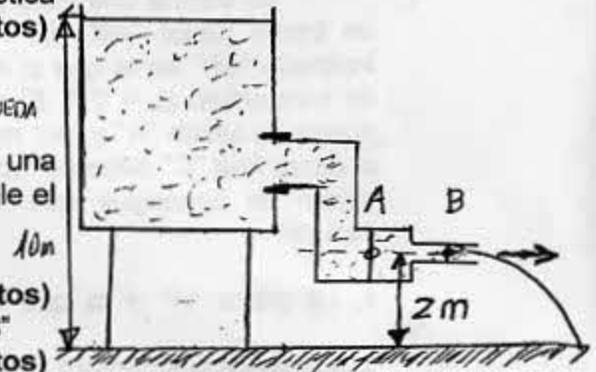


- La fuerza de rozamiento y la fuerza de reacción al apoyo que ejerce el plano sobre la rueda (1 punto)
- La energía cinética de la rueda cuando pasa por el punto "B" (0,5 puntos)
- Suponiendo que ahora no existe rozamiento con el plano, de forma que la rueda **desliza en todo momento sin rodar**, calcule la nueva aceleración de la rueda y su energía cinética al llegar al punto "B" (0,5 puntos)

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

momento de inercia de la rueda $I = (1/2) m_{\text{RUEDA}} \times R^2_{\text{RUEDA}}$

4. Un gran depósito de agua abierto a la atmósfera está unido a una tubería de secciones $S_A = 48 \text{ cm}^2$ y $S_B = 16 \text{ cm}^2$ por la que sale el agua. Hallar:



- Caudal de salida a la atmósfera (0,75 puntos)
- La diferencia de presión del agua entre los puntos "A" y "B" (0,75 puntos)
- La velocidad del agua al llegar al suelo (0,5 puntos)

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

a) Desarrollar el siguiente tema de temas varios:

- Enunciado y demostración** del Teorema de las fuerzas vivas (Teorema de la energía cinética)
- Enunciar y formular** (sin demostración) las Leyes de Kepler (1ª y 2ª ley)
- Enunciar y formular** (sin demostración) el Teorema de la cantidad de movimiento de la dinámica del punto
- Enunciar y formular** (sin demostración) el Teorema de Steiner (Teorema de los ejes paralelos) poniendo un ejemplo cualquiera de aplicación práctica
- Definir el momento de inercia "I" y el radio de giro "k" de un sólido rígido en rotación, explicando el sentido físico de ambas magnitudes. Así mismo calcular el radio de giro de un cilindro si el momento de inercia $I = 0,5 MR^2$ donde M y R son respectivamente la masa y el radio del cilindro

b) Desarrollar el siguiente tema de Mecánica de Fluidos:

- Obtener el Teorema fundamental de la Estática de Fluidos** (Teorema de la Hidrostática) poniendo 3 aplicaciones cualesquiera desarrolladas.
- Enunciar y formular** (sin demostración) el principio de Arquímedes
- Enunciar y formular** (sin demostración) la ecuación de continuidad de un fluido

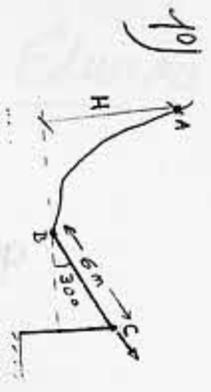
(2,5 puntos)

La duración total del examen es de 3 horas.

Fecha de publicación de las preactas: 14 de julio

Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: el 15, 16 y 17 de julio

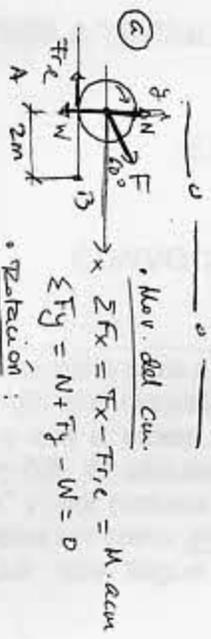
Consultar al profesor del grupo las fechas de publicación **previa** de las calificaciones de revisión **preliminar** del examen ante el profesor



1) $E_{m,A} = E_{m,C} + |W_{m,el}|$
 $m g H = \frac{1}{2} m v_C^2 + m g \cdot \rho \cdot \text{Sen}(30^\circ) + m g \cdot \rho \cdot \text{Cos}(30^\circ) \cdot \lambda$
 $\lambda = 6m, v_C = 18m/s, \rho = 2,5$
 $\Rightarrow H = 20,71 \text{ m}$ O'6

2) $v_B = \sqrt{2gH} \Rightarrow v_B^2 = 2gH = 415 \text{ (m/s)}^2$
 $v_B^2 = v_0^2 + 2a \cdot s$
 $a = \frac{v_C^2 - v_B^2}{2 \cdot s} = -7,58 \text{ m/s}^2$
 $v_F = v_0 + a \cdot t$
 $t = \frac{v_C - v_B}{a} = 0,315$ O'6

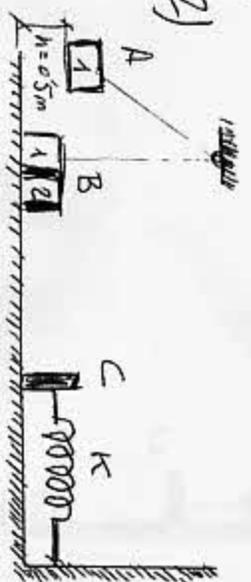
3) $\frac{v_B^2}{2} = v_0^2 - 2g \cdot h$ $h = 4,05 \text{ m}$
 $v = v_{max} = 15,5 \text{ P m/s}$
 $v_{ox} = 18 \cdot \text{Cos}(30^\circ)$
 $v_{oy} = 18 \cdot \text{Sen}(30^\circ)$



3) $\sum F_x = F \cdot \text{Cos}(60^\circ) - F_{r,c} = M \cdot a_{cm}$
 $\sum F_y = N + F_y - W = 0$
 R. F. F. e. = I \cdot \alpha

M.R.V.A. $s = v_0 t + \frac{1}{2} a_{cm} \cdot t^2$ $a_{cm} = \frac{2g}{t^2} = 1 \text{ m/s}^2$
 $F_{r,c} = \frac{1}{2} M R a_{cm} = 40 \text{ N}$
 $N = W - F_y = M \cdot g - F \cdot \text{Sen}(60^\circ) = 592,15 \text{ N}$
 $E_c = \frac{1}{2} M v_{cm}^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{3}{4} M v_{cm}^2 = 240 \text{ J}$ O'5
 $v_{cm}^2 = v_0^2 + 2a \cdot s = 2 \cdot 1 \cdot 2 = 4 \text{ (m/s)}^2$
 $\sum F_x = F_x = M \cdot a_{cm}$ $a_{cm} = \frac{F \cdot \text{Cos}(60^\circ)}{M} = 1,5 \text{ m/s}^2$ O'5
 $E_c = \frac{1}{2} M v_{cm}^2 = \frac{1}{2} M \cdot 4 = 240 \text{ J}$

2)

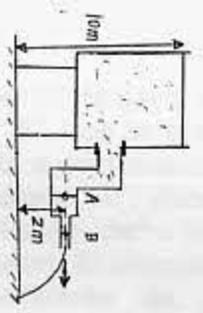


$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$
 $\Rightarrow m \cdot 10 + m \cdot 0 = m v_1' + m v_2' \Rightarrow v_2' + v_1' = 10$
 $\left[\frac{v_2' - v_1'}{v_1 - v_2} = \frac{v_2 - v_1}{v_1 - v_2} = -1 \right]$ $m_1 = m_2 = m$

a) $\frac{1}{2} m v_2'^2 = m \cdot g \cdot h \Rightarrow v_1 = \sqrt{2gh} = 10 \text{ m/s}$
 $e = \frac{v_2' - v_1'}{v_1 - v_2} = \frac{v_2 - v_1'}{10 - 0} = -1$
 $v_2' = 10 \text{ m/s}$
 $v_1' = 0$
 b) $\frac{1}{2} m v_1'^2 = m g h \Rightarrow h' = \frac{v_1'^2}{2g} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$ O'3

c) $\frac{1}{2} m v_2'^2 = \frac{1}{2} k x^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 9^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot x^2 \Rightarrow x^2 = 0,81 \Rightarrow x = 0,9 \text{ m}$ O'4

4)



a) $P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g z_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g z_2$
 $P_1 = P_2 = P_{atm}$
 $z_1 = 0, z_2 = 8 \text{ m}, v_1 = 0$
 $\Rightarrow v_2 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 8} = 12,5 \text{ m/s}$
 $Q = v_2 \cdot S_2 = 12,5 \cdot \pi \cdot R_2^2 = 12,5 \cdot \pi \cdot (0,01)^2 = 3,92 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ O'7,5

b) $P_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 + \rho g z_A = P_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2 + \rho g z_B$
 $z_A = z_B$ $v_A = \frac{S_B v_B}{S_A} = 4,16 \text{ m/s}$
 $P_A - P_B = \frac{1}{2} \rho (v_B^2 - v_A^2) = \frac{69 \cdot 472}{2} \text{ Pa}$ O'7,5

c) $E_w = \epsilon + \epsilon_p = c t_0 \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 + m g h = \frac{1}{2} m v_{suda}^2 + 0$
 $\Rightarrow v_{suda}^2 = v^2 + 2gh = 12,5^2 + 2 \cdot 9,8 \cdot 2$
 $\Rightarrow v_{suda} = 14 \text{ m/s}$ O'5