

**INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACION**

Se presentan a continuación dos pruebas: OPCION A y OPCION B, cada una con un ejercicio y varias cuestiones. Se ha de elegir una prueba entera, no pudiendo, por tanto, mezclar preguntas de ambas pruebas. La puntuación total de la prueba es de 10 puntos, desglosados tal y como se indica en los apartados de cada pregunta. La duración para contestar la prueba elegida será de hora y media.

**OPCION A**

**CUESTION 1: (1 punto)**

La polea de la figura lleva enrollada una cuerda de masa despreciable de la que se tira con una fuerza  $F$  de 10 N. Determinar:

1. La aceleración angular de la polea (0,5 puntos)
2. La aceleración lineal del extremo de la cuerda (0,5 puntos).

Datos:

Radio de la polea,  $R = 20$  cm

Momento de inercia de la polea respecto de su eje de rotación,  $I = 0,1$  kg.  $m^2$



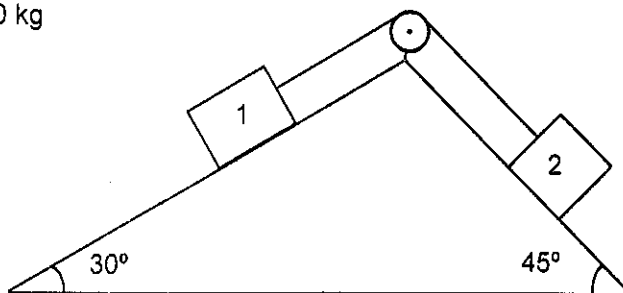
**CUESTION 2: (1 punto)**

Para el sistema de la figura y suponiendo despreciable el rozamiento, determinar:

1. La aceleración con que se mueven los cuerpos, indicando cuál de los dos desciende. (0,5 puntos)
2. La tensión en la cuerda que une ambos cuerpos (0,5 puntos).

Datos:  $m_1 = 250$  kg

$m_2 = 200$  kg

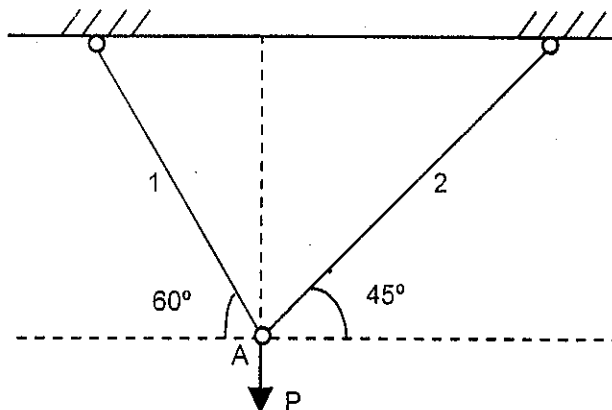


**CUESTION 3: (1 punto)**

Por una tubería de 50 cm de diámetro pasa un caudal de agua de  $0,2 \text{ m}^3 / \text{s}$ . Determinar la velocidad de circulación del agua (0,5 puntos). Si se produce un ensanchamiento de la tubería pasando su diámetro a 70 cm, determinar la nueva velocidad de circulación del agua (0,5 puntos).

**CUESTION 4: (1 punto)**

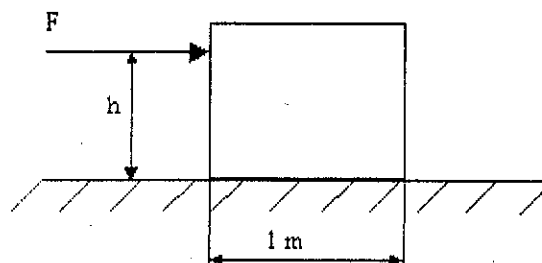
Para el sistema de la figura, determinar los esfuerzos en las barras 1 y 2. Datos:  $P = 500 \text{ N}$



**CUESTION 5: (1 punto)**

Determinar la fuerza máxima ( $F$ ) y la altura máxima ( $h$ ) de aplicación de la fuerza, para que el bloque de la figura de 1 m de longitud no deslice ni vuelque, siendo la masa del bloque 2000 kg. y el coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y la superficie de contacto 0,4.

( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ )

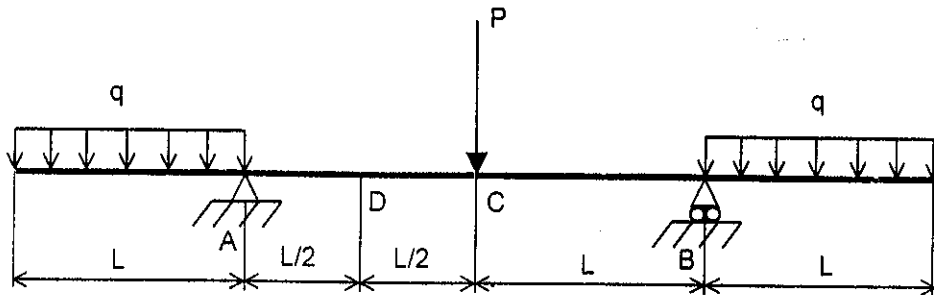


**EJERCICIO: (5 puntos)**

Para la viga, de sección cuadrada de 5 x 5 cm, cargada y apoyada de la figura, determinar:

1. Las reacciones en los apoyos A y B (1 punto)
2. El esfuerzo cortante en la sección D (1 punto)
3. El momento flector en la sección A (1 punto)
4. La tensión cortante en la sección D en MPa (1 punto)
5. La tensión normal en una fibra, de la sección A, que se encuentra 2 cm. por debajo de la fibra neutra, indicando si es de tracción o de compresión (1 punto).

Datos:  $L = 0,5 \text{ m}$ ;  $q = 1000 \text{ N / m}$   $P = 2000 \text{ N}$



**OPCIÓN B**

**CUESTION 1: (1 punto)**

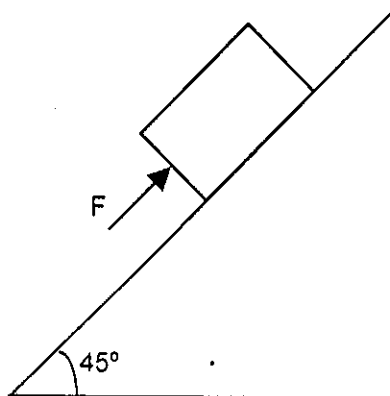
Determinar la fuerza necesaria,  $F$ , para desplazar el bloque de la figura de 102 kg. de masa, en sentido ascendente, en los casos siguientes:

1. Para iniciar el movimiento (0,5 puntos)
2. Para mantener el movimiento con velocidad constante (0,5 puntos)

Datos:

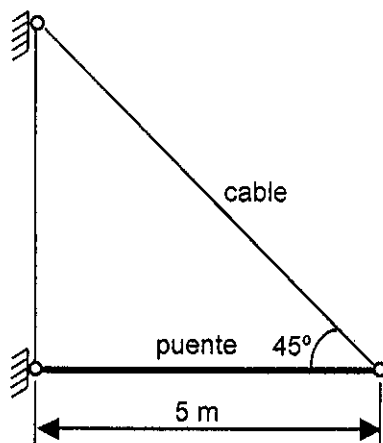
Coefficiente de rozamiento estático,  $\mu_s = 0,25$

Coefficiente de rozamiento dinámico,  $\mu_d = 0,10$



**CUESTION 2: (1 punto)**

Un viga de 5 m de largo está soportada por un cable. Determinar: para la posición de la figura, el esfuerzo de tracción en el cable, si la viga recibe una carga uniformemente distribuida de 60000 N / m



**CUESTION 3: (1 punto)**

A una viga de 2 m de longitud, empotrada en sus extremos en dos paredes infinitamente rígidas, se le somete a una variación de temperatura de  $\Delta t = -30^\circ\text{C}$ . Determinar la tensión que aparece en la misma por efecto de la variación de temperatura, indicando si es de tracción o de compresión.

Datos:

Módulo de elasticidad del material  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$

Coefficiente de dilatación  $\alpha = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

**CUESTION 4: (1 punto)**

Determinar el caudal de salida del agua por un orificio, de 5 cm de diámetro, realizado en un depósito abierto de gran capacidad, a una distancia de 3 m por debajo de la superficie libre del agua.

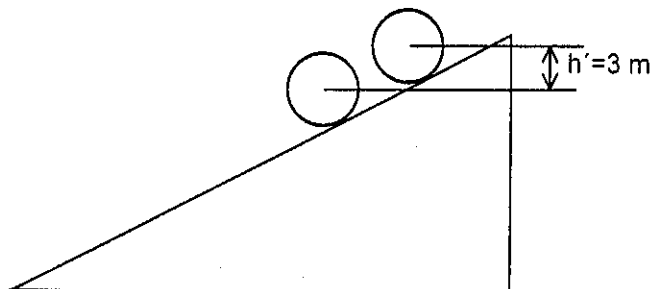
**CUESTION 5: (1 punto)**

Determinar el diámetro mínimo, que ha de tener un eje de una máquina que ha de transmitir un momento torsor de 8000 N.m, siendo la tensión admisible del material del eje de  $100 \text{ MN/m}^2$

**EJERCICIO: (5 puntos)**

Partiendo del reposo, se deja caer, desde una altura de 10 m, un cilindro homogéneo de 20 kg. de masa y 30 cm. de radio, rodando sin deslizar sobre una superficie inclinada. Cuando el cilindro ha descendido una altura de 3 m, determinar:

1. El centro instantáneo de rotación (1 punto)
2. El momento de inercia del cilindro respecto a su eje de revolución (1 punto)
3. Velocidad lineal de su centro de gravedad, en la dirección del plano inclinado (3 puntos)



## MECÁNICA

## CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

## SOLUCIONES OPCIÓN A

**QUESTION 1:**

$$1. M = I \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = M / I = F \cdot R / I = 10 \cdot 0,2 / 0,1 = 20 \text{ rad / s}^2$$

$$M = F \cdot R$$

$$2. a = \alpha \cdot R = 20 \cdot 0,2 = 4 \text{ m / s}^2$$

**QUESTION 2:**

1 supóniéndose descende cuerpo 1,

$$\text{equilibrio cuerpo 1} \rightarrow m_1 \cdot g \cdot \text{sen } 30^\circ - m_1 \cdot a = T$$

$$\text{equilibrio cuerpo 2} \rightarrow m_2 \cdot g \cdot \text{sen } 45^\circ + m_2 \cdot a = T$$

$$m_1 \cdot g \cdot \text{sen } 30^\circ - m_1 \cdot a = m_2 \cdot g \cdot \text{sen } 45^\circ + m_2 \cdot a$$

$$a (m_1 + m_2) = g (m_1 \cdot \text{sen } 30^\circ - m_2 \cdot \text{sen } 45^\circ)$$

$$a = -0,358 \text{ m/s}^2$$

la aceleración vale  $0,358 \text{ m/s}^2$  y descende el cuerpo 2

$$2. T = m_1 \cdot g \cdot \text{sen } 30^\circ - m_1 \cdot a = 250 (9,81 \cdot 0,5 + 0,358) = 1315,75 \text{ N}$$

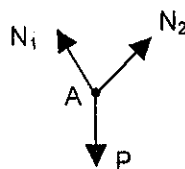
**QUESTION 3:**

$$1. Q = V_1 \cdot S_1 \rightarrow V_1 = Q / S_1 = 0,2 / \pi \cdot 0,25^2 = 1,02 \text{ m/s}$$

$$2. Q = V_1 \cdot S_1 = V_2 \cdot S_2 \rightarrow V_2 = Q / S_2 = 0,2 / \pi \cdot 0,35^2 = 0,52 \text{ m/s}$$

**QUESTION 4:**

Equilibrio nudo A



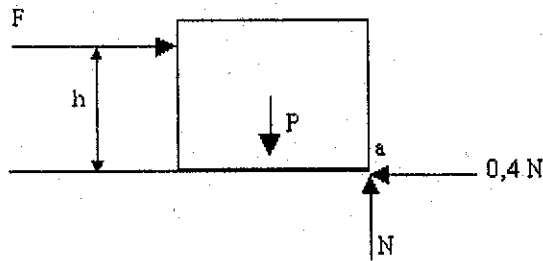
$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow N_1 \cos 60^\circ = N_2 \cos 45^\circ \rightarrow N_1 / 2 = N_2 \cdot \sqrt{2} / 2 \Rightarrow N_1 = \sqrt{2} \cdot N_2$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 \text{ sen } 60^\circ + N_2 \text{ sen } 45^\circ = P$$

Resolviendo el sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas

$$N_1 = 366,03 \text{ N}$$

$$N_2 = 258,82 \text{ N}$$

**QUESTION 5:**

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = P = 2000 \cdot 9,81 = 19620 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F = 0,4 \text{ N} = 7848 \text{ N}$$

$$\Sigma M_a = 0 \Rightarrow P \cdot 0,5 = F \cdot h \Rightarrow h = 1,25 \text{ m}$$

**EJERCICIO:**

$$1 \quad \Sigma F_v = 0 \Rightarrow R_A + R_B = 2 \cdot q \cdot L + P = 3000 \text{ N}$$

$$\text{simetría } R_A = R_B = 1500 \text{ N}$$

$$2 \quad T_D = -q \cdot L + R_A = 1000 \text{ N}$$

$$3 \quad M_A = q \cdot L \cdot L/2 = 125 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$4 \quad \tau_D = T_D / S = 400000 \text{ N/m}^2 = 0,4 \text{ MPa}$$

$$S = 0,05 \times 0,05 = 25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$5 \quad \sigma = M_A \cdot y / I_z = 4,8 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2 = 4,8 \text{ MPa}$$

$$I_z = 0,05^4 / 12 = 5,208 \cdot 10^{-7} \text{ m}^4$$

## SOLUCIONES OPCIÓN B

**QUESTION 1:**

$$1. F = m \cdot g \cdot \sin 45^\circ + F_r$$

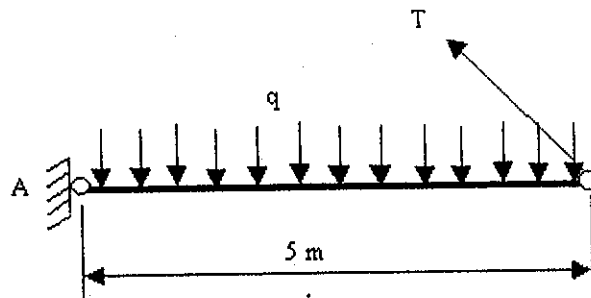
$$F_r = \mu_s \cdot N = \mu_s \cdot m \cdot g \cdot \cos 45^\circ$$

$$F = 102 \cdot 9,81 (\sqrt{2}/2 + 0,25 \sqrt{2}/2) = 884,4 \text{ N}$$

$$2. F = m \cdot g \cdot \sin 45^\circ + \mu_d \cdot m \cdot g \cdot \cos 45^\circ = 778,3 \text{ N}$$

**QUESTION 2:**

Equilibrio



$$q = 60000 \text{ N/m}$$

$$\Sigma M_a = 0 \Rightarrow q \cdot L \cdot L/2 = L \cdot T \cdot \sqrt{2}/2$$

$$T = q \cdot L / \sqrt{2} = 212132 \text{ N}$$

**QUESTION 3:**

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$$

$$E = \Delta L / L = \alpha \cdot \Delta t$$

$$\sigma = E \cdot \varepsilon = E \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

$$\sigma = 2 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^{-5} (-30) = -90 \text{ MPa}$$

la viga al descender su temperatura intenta acortarse, pero lo tiene impedido al estar empotrada en sus extremos; por ello la viga queda sometida a una tensión de TRACCIÓN de valor 90 MPa.

PROGRAMA MECÁNICA-LOGSE	a	b	c
<u>Estática</u>			
Equilibrio de un sistema de puntos materiales: condiciones universales del equilibrio.	x		
Equilibrio en el sólido rígido.	x		
Aplicación al estudio de elementos estructurales isostáticos.	x		
Discusión del rozamiento en el equilibrio de sistemas simples.	x		
Análisis estático de mecanismos. Aplicación al sistema de biela-manivela.		x	
<u>Resistencia de materiales</u>			
El ensayo de tracción para el estudio de la elasticidad/plasticidad de los materiales: ley de Hooke.	x		
Acciones que ocurren entre dos secciones contiguas de material.	x		
La tracción, compresión y cortadura.	x		
Cálculo resistente de piezas simples.		x	
Flexión en vigas, simplemente apoyadas y en voladizo, sometidas a cargas puntuales y uniformemente distribuidas.	x		
Cálculo de la fuerza cortante, el momento flector y el esfuerzo máximo.	x		
Coeficiente de seguridad.		x	
La torsión en árboles de sección circular, macizos y huecos de pequeño espesor.			x
Calculo del esfuerzo de torsión máximo.			x
Introducción cualitativa al pandeo: carga crítica. Introducción al estudio de casos hiperestáticos simples.			x
Esfuerzos térmicos y efecto entalla.		x	
<u>Cinemática</u>			
Movimiento de un punto en el plano. Análisis del movimiento relativo y estudio de la composición de movimientos.	x		
Método de los centros instantáneos de rotación.	x		
Aplicación al paralelogramo articulado, biela-manivela, engranajes y rodadura sin deslizamiento.		x	
Velocidades y aceleraciones en el mecanismo biela-manivela mediante métodos analíticos.			x
Los movimientos de traslación y rotación de un sólido.	x		
Aplicación a la rotación uniforme alrededor de un eje fijo al movimiento helicoidal uniforme.		x	
El movimiento vibratorio simple.	x		

**NOTA:** La Comisión elaboradora de la pruebas considera que todos los contenidos del programa son susceptibles de formar parte del examen. Las valoraciones de importancia son meramente orientativas.

**PROGRAMA MECÁNICA-LOGSE**

Dinámica

	a	b	c
Estudio dinámico del punto material en el plano.	x		
Rotación de un sólido alrededor de un eje fijo: momento de inercia.	x		
Momento cinético.	x		
Energía cinética de rotación.	x		
Aplicación a máquinas que giran.		x	
El movimiento giroscópico.			x
Aplicación al giróscopo, volantes y rotores cuyos ejes tienen holgura y a las ruedas de vehículos.			x
Análisis dinámico de máquinas y mecanismos.			x
Equilibrado de masas giratorias.			x
Máquinas equilibradoras.			x
Introducción al equilibrado de masas alternativas.			x
Aplicación al mecanismo biela-manivela.		x	
El principio de conservación de la energía en el análisis dinámico de máquinas y mecanismos.	x		
Aplicación a mecanismos en rotación.		x	
Rozamiento por deslizamiento y rodadura.		x	
Rendimiento en los mecanismos.		x	
El sólido elástico sometido a vibración: frecuencia natural de oscilación, vibración forzada, resonancia y fatiga.			x
Amortiguadores.			x
Aplicación a elementos de máquinas y mecanismos sometidos a vibración.			x
Vibraciones y velocidades críticas en árboles.			x
Introducción a la mecánica de fluidos.	x		
Hidrostática: principio de Pascal.	x		
Hidrodinámica: teorema de Bernouilli.	x		
Movimiento laminar: pérdida de carga en una tubería.	x		
Movimiento turbulento: número de Reynolds.	x		
Movimiento de fluidos alrededor de un perfil: sustentación y resistencia.		x	
Aplicaciones.		x	

a: *Muy importante*

b: *Importante*

c: *Poco importante*