

**INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACION**

Se presentan a continuación dos pruebas: **OPCION A** y **OPCION B**, cada una de ellas 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.

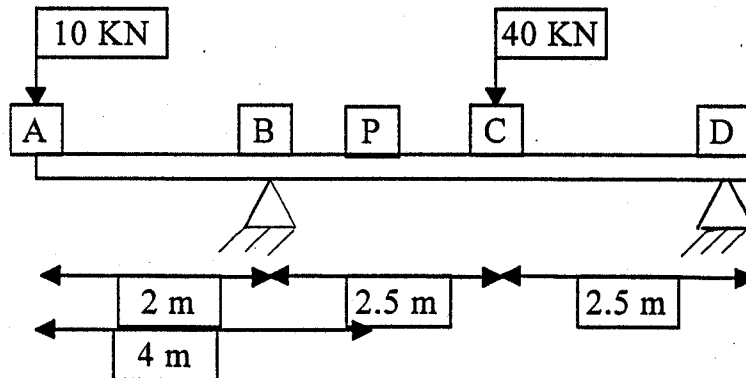
**OPCION A**

**EJERCICIO**

La viga con voladizo, de 7 m de longitud total, representada en la figura se encuentra sometida a las cargas señaladas. Calcular :

A) Reacciones en B y D (2 PUNTOS)

B) Esfuerzo cortante y momento flector en el punto P situado a 4 m de A (2 PUNTOS)



OPCION A

CUESTIÓN 1:

Un cilindro hueco vertical de hierro fundido (Módulo de Young =  $1.05 \times 10^6$  Kp/cm<sup>2</sup>) tiene una longitud de 2 metros, un diámetro exterior de 150 mm y un diámetro interior de 130 mm. Suponiendo que el esfuerzo sobre el cilindro no debe superar  $7 \times 10^5$  Pa, calcular:

- Carga máxima de tracción que puede recibir el cilindro.
- Longitud de deformación correspondiente a esta carga.

(1 PUNTO)

CUESTIÓN 2:

Una máquina eleva una masa de 300kg a una altura de 10 m tardando 30 segundos y realizando el movimiento a velocidad constante. ¿Cuál es la potencia que ha desarrollado?. Si la potencia entregada a la máquina ha sido 1100 w, ¿cuál es su rendimiento?.

(1 PUNTO)

CUESTIÓN 3:

Un disco uniforme de 20 cm de radio y 200 N de peso gira a 300 r.p.m. en torno a un eje perpendicular que pasa por su centro. Sobre la periferia se aplica en sentido contrario al giro una fuerza tangente de 20 N. Calcular el par de frenado y la energía cinética del disco a los 30 segundos de aplicar la fuerza.

(Dato:  $I = \frac{m \cdot r^2}{2}$ )

(1 PUNTO)

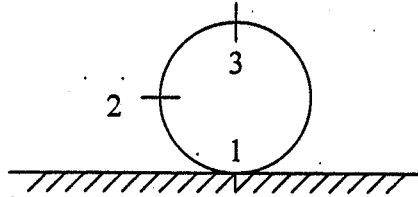
Curso 2003-2004

MATERIA: MECÁNICA

OPCION A

CUESTIÓN 4:

El disco de la figura es macizo y tiene 30 cm de radio: l



Suponiendo que rueda sin deslizar y que la velocidad de traslación de su centro es 3m/s, calcular la velocidad en los puntos 1 (0.5 PUNTOS), 2, (0.75 PUNTOS) y 3 (0.75 PUNTOS).

CUESTIÓN 5:

Calcular la resistencia a la penetración que ofrece una pared cuando se intenta clavar en ella un clavo si al golpearla con un martillo de 0.8 Kg animado de una velocidad de 0.8 m/s se consigue introducir el clavo 1 cm.

(1 PUNTO)

MATERIA: MECÁNICA

OPCION B

**CUESTION 1:**

Un tren eléctrico que circula por una vía horizontal a 80 km/h sufre una avería que interrumpe el suministro de corriente. Cuando el tren ha recorrido 2 km su velocidad se ha reducido a 60 km/h. Suponiendo que la masa total del tren es de 100 toneladas y que la disminución de velocidad es uniforme, calcular:

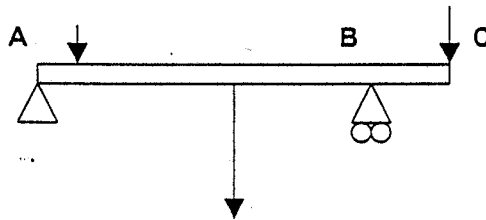
- Fuerza de rozamiento actuante.
- Variación de la cantidad de movimiento.

(1 punto)

**CUESTION 2:**

La barra de la figura está simplemente apoyada en los puntos A y B. Suponiendo que la barra tiene una longitud total de 3 m y una masa de 10 Kg, calcular las reacciones en ambos apoyos cuando se ejerce una fuerza de 35 N a 50 cm de A y otra de 70 N en el extremo C. La distancia BC es 60 cm.

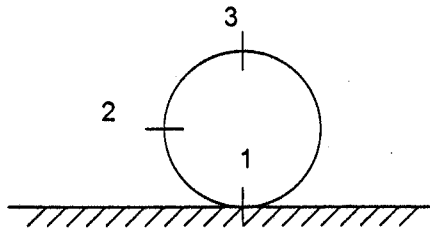
(1 punto)



**CUESTION 3:**

Un disco macizo de 30 cm de radio rueda sin deslizar sobre una superficie horizontal de manera que la velocidad de traslación de su centro es 3 m/s. Calcular las velocidades en los puntos 1, 2 y 3.

(2 puntos)



**QUESTION 4:**

Un volante de 1 Kg de masa y 1 m de diámetro que gira a 120 r.p.m se embraga con otro de 500 gramos y 60 cm de diámetro que gira en el mismo eje pero en sentido contrario a 240 r.p.m. Calcular la velocidad y el sentido de giro del sistema resultante.

(Dato:  $I = \frac{m.r^2}{2}$ ).

(1 punto)

**QUESTION 5:**

El agua entra en el sótano de un edificio a través de una conducción de 10 cm de radio y con una presión absoluta de 3 atmósferas. Calcular la velocidad con la que saldría a través de una manguera anti-incendios situada en una planta 10 m más arriba y que tiene 2 cm de radio.

(Dato: considerar 1 atmósfera =  $1,01 \cdot 10^5$  Pa).

(1 punto).

**EJERCICIO:**

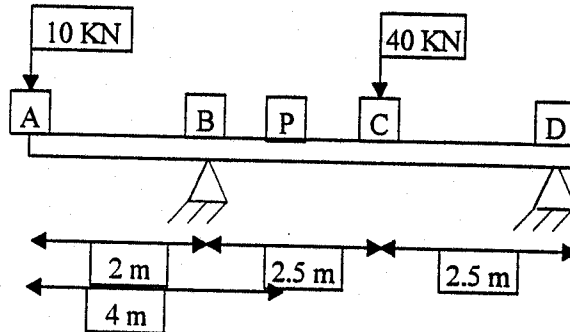
Un cuerpo de 5 kg de masa que se encuentra sujeto a un muelle oscila sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Si la amplitud del movimiento es 5 cm y el período 2 s. Determinar:

- Constante del muelle
- Energía potencial cuando el cuerpo se encuentra separado 4 cm de su posición de equilibrio
- Velocidad en ese mismo punto.
- Aceleración y velocidad máximas.

(4 puntos)

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN. OPCIÓN A

**EJERCICIO**



A/ Cálculo de las reacciones en B y D

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0 \quad -10 \text{ KN} - 40 \text{ KN} + R_B + R_D = 0$$

$$\sum M_D = 0 \quad 10 \text{ KN} \times 7 \text{ m} - R_B \times 5 \text{ m} + 40 \text{ KN} \times 2,5 \text{ m} = 0$$

$$R_B = 34 \text{ KN}$$

$$R_D = 16 \text{ KN}$$

**(2 PUNTOS)**

B/ Esfuerzo cortante y momento flector en P

$$-10 \text{ KN} + 34 \text{ KN} - F_P = 0$$

$$F_P = 24 \text{ KN}$$

$$10 \text{ KN} \times 4 \text{ m} - 34 \text{ KN} \times 2 \text{ m} + M_P = 0$$

$$M_P = 28 \text{ KNxm}$$

**(2 PUNTOS)**

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN. OPCIÓN A

CUESTION 1:

$$\sigma = \frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l_0}$$

$$F_{\max} = \sigma_{\max} \cdot S = 7.10^5 \cdot \text{Pa} \cdot \pi \cdot (75^2 - 65^2) \cdot 10^{-6} \cdot \text{m}^2 = 3077,2 \text{ N.} \quad (0,5 \text{ PUNTOS})$$

$$1.05 \times 10^6 \text{ kp/cm}^2 = 1.05 \times 9.8 \text{ N} \cdot 10^4 \text{ m}^{-2} \cdot 10^6 = 1,03 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$$

$$\Delta l = \frac{l_0 \sigma_{\max}}{E} = \frac{2 \cdot m \cdot 7 \cdot 10^5 \text{ Pa}}{1,03 \cdot 10^{11} \text{ Pa}} = 1,36 \times 10^{-5} \text{ m} \quad (0,5 \text{ PUNTOS})$$

CUESTION 2:

$$P = m \cdot g \cdot v = 300 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ m} / 30 \text{ s} = 980 \text{ w.} \quad (0,5 \text{ PUNTOS})$$

$$\eta = \frac{980 \text{ w}}{1100 \text{ w}} = 0,89 \quad (0,5 \text{ PUNTOS})$$

CUESTION 3:

$$\text{Par de frenado} = F \cdot r = 20 \text{ N} \cdot 0,2 \text{ m} = 4 \text{ N} \cdot \text{m} \quad \omega_0 = 300 \cdot \text{r.p.m.} = 5 \cdot 2 \cdot \pi \cdot \text{rad/s} \quad (0,5 \text{ PUNTOS})$$

$$\text{Momento de Inercia del disco: } I = \frac{m \cdot r^2}{2} = \frac{200 \text{ N} \cdot 0,04 \text{ m}^2}{9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 2} = \frac{8}{19,6} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$M = I \cdot \alpha \quad \alpha = 4 \text{ N} \cdot \text{m} \cdot \frac{19,6}{8} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} = 9,8 \text{ rad/s}^2$$

$$\omega = \omega_0 - \alpha \cdot t = 5 \cdot 2 \cdot \pi \cdot \text{rad/s} - 9,8 \text{ rad/s}^2 \cdot 30 \cdot \text{s} = -262,6 \text{ rad/s}$$

$$Ec = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{8}{19,6} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot (-262,6)^2 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-2} = 14.073 \text{ julios} \quad (0,5 \text{ PUNTOS})$$

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN. OPCIÓN A

**CUESTION 4:**

Punto 1. El punto de contacto es centro instantáneo de rotación y no tiene velocidad.  
(0,5 PUNTOS)

Punto 2.

$$V_{\text{centro}} = \omega \cdot r$$

$$\omega = \frac{3\text{m/s}}{0,3\text{m}} = 10\text{rad/s}$$

$$\text{Distancia} \cdot 12 = \sqrt{9 \cdot 10^{-2} + 9 \cdot 10^{-2}} = \sqrt{0,18\text{m}}$$

$$V_2 = \omega \cdot 12 = 10\text{rad/s} \cdot \sqrt{0,18\text{m}} = 3\sqrt{2}\text{m/s} \quad (0,75 \text{ PUNTOS})$$

Punto 3.

$$V_3 = \omega \cdot 13 = 10\text{rad/s} \cdot 0,6\text{m} = 6\text{m/s} \quad (0,75 \text{ PUNTOS})$$

**CUESTIÓN 5:**

$$\frac{1}{2}mv^2 = F_r \cdot d$$

$$\frac{1}{2} 0,8\text{kg} \cdot [0,8]^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = F_r \cdot d = F_r \cdot 10^{-2}\text{m} \quad (1 \text{ PUNTO})$$

$$F_r = \frac{0,64 \cdot 0,4}{10^{-2}} = 25,6\text{N}$$

## SOLUCIONES OPCIÓN B

**QUESTION 1:**

$$a. v_f^2 - v_0^2 = 2.a.s$$

$$80\text{Km/h} = 22,22 \text{ m/s}, 60\text{Km/h} = 16,67\text{m/s}$$

$$277,89 \text{ (m/s)}^2 - 493,73 \text{ (m/s)}^2 = 2.a \text{ m/s}^2 \cdot 2000 \text{ m}$$

$$a = -54 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2.$$

$$F_r = m.a = 10^5 \text{ Kg} \cdot 54 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2 = 5400 \text{ N.}$$

(0,5 puntos)

$$b. mv_f - mv_0 = 10^5 \cdot \text{kg} \cdot (16,67 - 22,22) \cdot \text{m/s} = -5,55 \cdot 10^5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

(0,5 puntos)

**QUESTION 2:**

$$\Sigma F_x = 0$$

Considerando las fuerzas verticales

$$10 \cdot \text{kg} \cdot 9,8 \cdot \text{m/s}^2 + 35 \cdot \text{N} + 70 \cdot \text{N} - R_A - R_B = 0$$

$$R_A + R_B = 203 \text{ N}$$

Tomando momentos respecto a A

$$35 \cdot \text{N} \cdot 0,5 \text{ m} + 98 \cdot \text{N} \cdot 1,5 \cdot \text{m} - R_B \cdot 2,4 \cdot \text{m} + 70 \cdot \text{N} \cdot 3 \cdot \text{m} = 0$$

$$R_B = 156,04 \text{ N}$$

$$R_A = 46,96 \text{ N}$$

(1 punto)

**QUESTION 3:**

Punto 1. El punto de contacto es centro instantáneo de rotación y no tiene velocidad.

(0,5 puntos)

Punto 2.

$$V_{\text{centro}} = \omega \cdot r$$

$$\omega = \frac{3 \text{ m/s}}{0,3 \text{ m}} = 10 \text{ rad/s}$$

$$\text{Distancia} \cdot \sqrt{12} = \sqrt{9 \cdot 10^{-2} + 9 \cdot 10^{-2}} = \sqrt{0,18 \text{ m}}$$

$$V_2 = \omega \cdot \sqrt{12} = 10 \text{ rad/s} \cdot \sqrt{0,18 \text{ m}} = 3\sqrt{2} \text{ m/s}$$

(0,75 puntos)

Punto 3.

$$V_3 = \omega \cdot \sqrt{13} = 10 \text{ rad/s} \cdot 0,6 \text{ m} = 6 \text{ m/s}$$

(0,75 puntos)

**QUESTION 4:**

$$I_1 \bar{\omega}_1 + I_2 \bar{\omega}_2 = (I_1 + I_2) \bar{\omega}$$

Dado que las velocidades angulares tienen la misma dirección sólo consideramos los módulos

$$\frac{1}{2} \cdot 1 \text{ kg} \cdot 0,25 \text{ m}^2 \cdot \frac{120 \cdot 2 \cdot \pi \text{ rad}}{60 \text{ s}} - \frac{1}{2} \cdot 0,5 \text{ kg} \cdot 0,09 \text{ m}^2 \cdot \frac{240 \cdot 2 \cdot \pi \text{ rad}}{60 \text{ s}} = \left( \frac{0,25 + 0,045}{2} \right) \cdot \omega$$

$$w = 0.34 \cdot \pi \text{ rad/s}$$

El sistema gira en el sentido del disco mayor. (1 punto)

### CUESTION 5:

Utilizando los sufijos p y s para la planta y el sótano, respectivamente, y aplicando Bernouilli

$$P_p + \rho \cdot g \cdot y_p + \frac{1}{2} \rho \cdot v_p^2 = P_s + \rho \cdot g \cdot y_s + \frac{1}{2} \rho \cdot v_s^2$$

$$v_p^2 = v_s^2 + 2 \cdot g \cdot (y_s - y_p) + \frac{2 \cdot (P_s - P_p)}{\rho}$$

De acuerdo con la ecuación de continuidad

$$v_s = v_p \cdot \frac{A_p}{A_s} = v_p \cdot \frac{\pi \cdot r_p^2}{\pi \cdot r_s^2} = v_p \cdot \frac{4 \text{ cm}^2}{100 \text{ cm}^2} = \frac{1}{25} \cdot v_p$$

$$P_p = 1 \text{ atm}$$

$$P_s - P_h = (3 \text{ atm} - 1 \text{ atm}) \cdot (1.01 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{atm}^{-1})$$

$$\rho = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$y_s - y_p = -10 \text{ m}$$

$$\text{Sustituyendo: } v_p^2 = \frac{625 \cdot 2 \cdot (9.8 \text{ ms}^{-2} \cdot (-10 \text{ m}) + 2 \text{ atm} \cdot (1.01 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{atm}^{-1}) \cdot 10^{-3} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^3)}{624}$$

$$v_p^2 = 384,61 \Rightarrow v_p = 19,61 \text{ m/s} \quad (1 \text{ punto})$$

### EJERCICIO:

$$\text{a. } T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}} \quad k = 4 \cdot \pi^2 \cdot \frac{m}{T^2} = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot 5 \cdot \text{kg}}{4 \cdot \text{s}^2} = 49,3 \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad (1 \text{ punto})$$

$$\text{b. } E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 = \frac{1}{2} \cdot 49,3 \cdot \text{N/m} \cdot 16 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 394,4 \cdot 10^{-4} \text{ julios} \quad (1 \text{ punto})$$

$$\text{c. } v^2 = \frac{k}{m} \cdot (A^2 - x^2) = \frac{49,3 \cdot \text{N/m}}{5 \cdot \text{kg}} \cdot (25 - 16) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$v = 9,42 \cdot 10^{-2} \text{ m/s} \quad (1 \text{ punto})$$

$$\text{d. } a_m = -\frac{k}{m} \cdot A = \frac{-49,3 \cdot \text{N/m} \cdot 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{5 \cdot \text{kg}} = -49,3 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$$

$$v_m^2 = \frac{k}{m} \cdot A^2 = \frac{49,3 \cdot \text{N/m}}{5 \cdot \text{kg}} \cdot 25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$v_m = 15,7 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ punto})$$

# CRITERIOS ESPECIFICOS DE CORRECCION.

## MECANICA LOGSE

Los criterios de corrección a aplicar en todos los ejercicios y cuestiones de las diferentes pruebas relacionadas con la asignatura MECANICA de la LOGSE son los siguientes:

- a) En cada uno de los apartados figura la máxima puntuación correspondiente a cada uno de los ejercicios.
- b) Se valorara de manera positiva aquellas contestaciones en las que el alumno plantee un esquema o croquis de manera simple pero efectiva de lo que se le esta preguntando. Es decir, que demuestre de forma gráfica que entiende y sabe plantear el problema. ( Por ejemplo, dibuja adecuadamente los esfuerzos implicados en el sistema propuesto).
- c) Si existe algún problema de unidades el corrector, según el caso, deberá valorar negativamente el ejercicio restando puntos del valor máximo indicado en la solución.
- d) No debe olvidarse que cuando se pide una solución numérica es para que la máxima puntuación se adjudique en esos casos. El alumno puede plantear correctamente el ejercicio pero puede no saber resolverlo hasta el final.
- e) Finalmente, relativo a las cuestiones, debe valorarse de manera positiva aquellas contestaciones que justifiquen el resultado (es decir, no vale decir da "27 m/s" sin justificar el resultado).