

O exame consta de **4 preguntas de resposta obligatoria**, puntuada cada unha con 2,5 puntos. A primeira sen apartados optativos e as demás con posibilidades de elección.

**PREGUNTA 1. SISTEMAS MECÁNICOS. (2,5 puntos)**

Na imaxe móstrase un soporte tipo rodete nunha ponte, deseñado para permitir desprazamentos horizontais na estrutura. Isto facilita a liberación de enerxía xerada polo tráfico de vehículos e os eventos sísmicos, reducindo así os esforzos que debe soportar a estrutura da ponte e, en consecuencia, tamén o seu custo. A primeira imaxe, presentada só a modo ilustrativo, exemplifica un posible uso deste tipo de apoios.



No outro extremo, pódese colocar un soporte fixo que impida os desprazamentos horizontais. Os técnicos desexan analizar os esforzos aos que está sometido un tramo da ponte, polo que recorren á normativa de construcción, a cal establece as condicións de carga e os métodos de ensaio. Na seguinte imaxe móstrase unha das comprobacións realizadas.



Para levar a cabo a simulación, supúxose que o tramo ten unha lonxitude total de 100 metros e que os soportes se atopan nos seus extremos. A carga, representada por camións cargados e moi próximos entre si, modélase como unha carga uniforme distribuída de 60 kN/m. Este conxunto estará sostido por dous piarezos nos extremos; con todo, nesta etapa da análise, só se considerará o segmento da calzada, sen incluír o estudo dos piarezos.

- 1.1.** Realice un esquema do modelo proposto indicando de maneira clara a estrutura e cargas soportadas. **(0,5 puntos)**
- 1.2.** Para o modelo finalmente seleccionado calcule as reaccións nos apoios. **(0,5 puntos)**
- 1.3.** Indique analiticamente e grafique as ecuacións correspondentes aos esforzos cortantes sobre a estrutura. **(0,75 puntos).**
- 1.4.** Indique analiticamente e grafique as ecuacións correspondentes aos momentos flectores sobre a estrutura. **(0,75 puntos).**

## PREGUNTA 2. MATERIAIS E FABRICACIÓN. (2,5 puntos)

Responda un destes dous apartados:

### 2.1. Lea atentamente e responda os dous subapartados:

Unha barra prismática de latón de dimensións 80x16x8 mm é sometida a tracción mediante un esforzo na súa dirección axial de 25,6 kN. Como consecuencia do esforzo, a segunda aresta da barra contráese a 15,990 mm. O módulo de Young do latón é de  $10,1 \times 10^4$  MPa e o seu límite de proporcionalidade de 250 MPa.

**2.1.1.** A deformación da barra na dirección axial e a lonxitude resultante. (1,25 puntos)

**2.1.2.** O coeficiente de Poisson e a contracción na terceira aresta da barra. (1,25 puntos)

### 2.2. Lea atentamente e responda os tres subapartados:

Unha peza cilíndrica de aceiro de 10 mm de radio e 300 mm de lonxitude está sometida a unha forza estática de tracción. A tensión no límite elástico do material é de 6600 kp/cm<sup>2</sup> e o seu módulo de elasticidade é de  $2,1 \times 10^6$  kp/cm<sup>2</sup>.

**2.2.1.** Calcule a forza máxima que soporta a peza. (1 punto)

**2.2.2.** A lonxitude da peza cando actúa unha forza de 5000 kp. (1 punto)

**2.2.3.** En que zona está a traballar o material no apartado anterior? Xustifique a resposta. (0,5 puntos)

## PREGUNTA 3. SISTEMAS MECÁNICOS. (2,5 puntos)

Os camións mostrados na imaxe do primeiro problema están equipados con motores alternativos de combustión interna. No caso de vehículos pesados, os motores diésel son os más comúns debido á súa maior eficiencia no consumo de combustible. Ademais, os seus amplos intervalos de mantemento permiten percorrer longas distancias sen necesidade dun cambio de aceite ou unha purga do anticonxelante. Este motor é de catro tempos e conta con seis cilindros, cun diámetro de 85 mm e unha carreira de 120 mm. Posúe unha relación de compresión de 18:1 e é capaz de xerar unha potencia máxima de 80 kW a 5000 r.p.m., así como un par máximo de 250 Nm a 3000 r.p.m.

Responda estes tres apartados:

**3.1.** Cilindrada total do motor. (0,75 puntos)

**3.2.** Volume da cámara de combustión. (0,75 puntos)

**3.3.** Selecciona un destes dous subapartados:

**3.3.1.** Potencia ao par máximo. (1 punto).

**3.3.2.** Par á potencia máxima. (1 punto)

## PREGUNTA 4. SISTEMAS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS. (2,5 puntos)

Dado o esquema de bloques da figura, responda un destes dous apartados:

**4.1.** Dado o seguinte conxunto de números, complete os valores na táboa realizando as correspondentes transformacións entre sistemas de numeración. (2,5 puntos)

Decimal	Binario	Hexadecimal
-26		
115		
	1011 0110	
		5D,4

**4.2.** Dada a seguinte función en forma de maxterms:

$$\prod_4 (0, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14)$$

Pídense:

**4.2.1.** Obteña a súa expresión más simplificada utilizando mapas de Karnaugh. (1,5 puntos)

**4.2.2.** Debúxe o circuíto lóxico utilizando calquera tipo de portas. (1 puntos)

El examen consta de **4 preguntas de respuesta obligatoria**, puntuada cada una con 2,5 puntos. La primera sin apartados optativos y las demás con posibilidades de elección.

**PREGUNTA 1. SISTEMAS MECÁNICOS. (2,5 puntos)**

En la imagen se muestra un soporte tipo rodillo en un puente, diseñado para permitir desplazamientos horizontales en la estructura. Esto facilita la liberación de energía generada por el tráfico de vehículos y los eventos sísmicos, reduciendo así los esfuerzos que debe soportar la estructura del puente y, en consecuencia, también su costo. La primera imagen, presentada solo a modo ilustrativo, ejemplifica un posible uso de este tipo de apoyos.



En el otro extremo, se puede colocar un soporte fijo que impida los desplazamientos horizontales. Los técnicos desean analizar los esfuerzos a los que está sometido un tramo del puente, por lo que han recurrido a la normativa de construcción, la cual establece las condiciones de carga y los métodos de ensayo. En la siguiente imagen se muestra una de las comprobaciones realizadas.



Para llevar a cabo la simulación, se ha supuesto que el tramo tiene una longitud total de 100 metros y que los soportes se encuentran en sus extremos. La carga, representada por camiones cargados y muy próximos entre sí, se modela como una carga uniforme distribuida de 60 kN/m. Este conjunto estará sostenido por dos pilares en los extremos; sin embargo, en esta etapa del análisis, solo se considerará el segmento de la calzada, sin incluir el estudio de los pilares.

- 1.1.** Realice un esquema del modelo propuesto indicando de manera clara la estructura y cargas soportadas. **(0,5 puntos)**
- 1.2.** Para el modelo finalmente seleccionado calcule las reacciones en los apoyos. **(0,5 puntos)**
- 1.3.** Indique analíticamente y grafique las ecuaciones correspondientes a los esfuerzos cortantes sobre la estructura. **(0,75 puntos).**
- 1.4.** Indique analíticamente y grafique las ecuaciones correspondientes a los momentos flectores sobre la estructura. **(0,75 puntos).**

## PREGUNTA 2. MATERIALES Y FABRICACIÓN. (2,5 puntos)

Responda uno de estos dos apartados:

### 2.1. Lea atentamente y responda los dos subapartados:

Una barra prismática de latón de dimensiones 80x16x8 mm es sometida a tracción mediante un esfuerzo en su dirección axial de 25,6 kN. Como consecuencia del esfuerzo, la segunda arista de la barra se contrae a 15,990 mm. El módulo de Young del latón es de  $10,1 \times 10^4$  MPa y su límite de proporcionalidad de 250 MPa.

**2.1.1.** La deformación de la barra en la dirección axial y la longitud resultante. (1,25 puntos)

**2.1.2.** El coeficiente de Poisson y la contracción en la tercera arista de la barra. (1,25 puntos)

### 2.2. Lea atentamente y responda los tres subapartados:

Una pieza cilíndrica de acero de 10 mm de radio y 300 mm de longitud está sometida a una fuerza estática de tracción. La tensión en el límite elástico del material es de 6600 kp/cm<sup>2</sup> y su módulo de elasticidad es de  $2,1 \times 10^6$  kp/cm<sup>2</sup>.

**2.2.1.** Calcule la fuerza máxima que soporta la pieza. (1 punto)

**2.2.2.** La longitud de la pieza cuando actúa una fuerza de 5000 kp. (1 punto)

**2.2.3.** ¿En qué zona está trabajando el material en el apartado anterior? Justifique la respuesta. (0,5 puntos)

## PREGUNTA 3. SISTEMAS MECÁNICOS. (2,5 puntos)

Los camiones mostrados en la imagen del primer problema están equipados con motores alternativos de combustión interna. En el caso de vehículos pesados, los motores diésel son los más comunes debido a su mayor eficiencia en el consumo de combustible. Además, sus amplios intervalos de mantenimiento permiten recorrer largas distancias sin necesidad de un cambio de aceite o una purga del anticongelante.

Este motor es de cuatro tiempos y cuenta con seis cilindros, con un diámetro de 85 mm y una carrera de 120 mm. Posee una relación de compresión de 18:1 y es capaz de generar una potencia máxima de 80 kW a 5000 r.p.m., así como un par máximo de 250 Nm a 3000 r.p.m.

Responda estos tres apartados:

**3.1** Cilindrada total del motor. (0,75 puntos)

**3.2.** Volumen de la cámara de combustión. (0,75 puntos)

**3.3.** Seleccione uno de estos dos subapartados:

**3.3.1.** Potencia al par máximo. (1 punto).

**3.3.2.** Par a la potencia máxima. (1 punto)

## PREGUNTA 4. SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS. (2,5 puntos)

Dado el esquema de bloques de la figura, responda uno de estos dos apartados:

**4.1.** Dado el siguiente conjunto de números, complete los valores en la tabla realizando las correspondientes transformaciones entre sistemas de numeración. (2,5 puntos)

Decimal	Binario	Hexadecimal
-26		
115		
	1011 0110	
		5D,4

**4.2.** Dada la siguiente función en forma de maxterms:

$$\prod_4 (0, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14)$$

Se pide:

**4.2.1.** Obtenga su expresión más simplificada utilizando mapas de Karnaugh. (1,5 puntos)

**4.2.2.** Dibuje el circuito lógico utilizando cualquier tipo de puertas (1 punto)