

O exame consta de **4 preguntas de resposta obrigatoria**, puntuada cada unha con 2,5 puntos; a 1 e 4 con resposta única e a 2 e 3 con posibilidade de elección entre apartados ou subapartados.

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

CONTEXTO: No marco da preparación da iluminación de Nadal dunha coñecida cidade galega, o servizo técnico municipal debe verificar a seguridade dunha viga metálica horizontal que se empregará para sosteñer parte da iluminación ornamental instalada na fachada principal do concello. Como é habitual nestas datas, a iluminación non só debe ser vistosa, senón tamén estruturalmente segura, para evitar que o Nadal remate antes de tempo.

A viga ten unha lonxitude total de 10 m. O seu apoio esquerdo está rixidamente ancorado, impedindo desprazamentos verticais/horizontais, mentres que o apoio dereito é móbil, permitindo o desprazamento horizontal pero impedindo o vertical.



O peso da iluminación e dos elementos auxiliares pode modelarse como unha carga uniformemente distribuída de intensidade 5 kN/m , que actúa desde o apoio esquerdo ao longo dos primeiros 6 m da viga. O tramo restante, de 4 m, non está sometido a carga. Para simplificar o estudo, desprécese o peso propio da viga. Antes de autorizar a montaxe definitiva da iluminación (e de acender oficialmente as luces), pídese:

- 1.1.** Realizar un esquema do modelo mecánico da viga, indicando claramente os tipos de apoio, a carga distribuída e as dimensións relevantes **(0,25 puntos)**.
- 1.2.** Calcular as reaccións verticais nos dous apoios da viga **(0,75 puntos)**.
- 1.3.** Determinar as expresións analíticas do esforzo cortante ao longo da viga e representar o seu diagrama de esforzo cortante **(0,75 puntos)**.
- 1.4.** Determinar as expresións analíticas do momento flector ao longo da viga e representar o seu diagrama de momento flector, indicando o valor máximo **(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/cm² e o seu módulo de elasticidade é de $2,1 \times 10^6$ kp/cm².

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).

CONTEXTO: Os camións están habitualmente equipados con motores alternativos de combustión interna. No caso de vehículos pesados, os motores diésel son os máis 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 anticongelante. Un 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. Seleccione 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).

Nunha instalación monofásica aliméntase unha carga en réxime senoidal cunha impedancia equivalente: $Z = 32 \angle 35^\circ$. A carga conéctase a unha fonte de tensión alterna de valor eficaz 127 V. Pídese:

4.1. Determinar a intensidade eficaz que percorre a carga e expresar tamén a corrente en forma polar (módulo e ángulo) **(0,75 puntos)**.

4.2. Calcular as potencias aparente, activa e reactiva absorbidas pola carga **(1,0 punto)**.

4.3. Representar o triángulo de potencias, indicar o signo de Q e calcular o factor de potencia **(0,75 puntos)**.

El examen consta de **4 preguntas de respuesta obligatoria**, puntuada cada una con 2,5 puntos; la 1 y 4 con respuesta única y la 2 y 3 con posibilidad de elección entre apartados o subapartados.

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

CONTEXTO: En el marco de la preparación de la iluminación de Navidad de una conocida ciudad gallega, el servicio técnico municipal debe verificar la seguridad de una viga metálica horizontal que se empleará para sostener parte de la iluminación ornamental instalada en la fachada principal del ayuntamiento. Como es habitual en estas fechas, la iluminación no sólo debe ser vistosa, sino también estructuralmente segura, para evitar que la Navidad termine antes de tiempo.

La viga tiene una longitud total de 10 m. Su apoyo izquierdo está rígidamente anclado, impidiendo desplazamientos verticales-horizontales, mientras que el apoyo derecho es móvil, permitiendo el desplazamiento horizontal, pero impidiendo el vertical.



El peso de la iluminación y de los elementos auxiliares puede modelarse como una carga uniformemente distribuida de intensidad 5 kN/m , que actúa desde el apoyo izquierdo a lo largo de los primeros 6 m de la viga. El tramo restante, de 4 m, no está sometido a carga. Para simplificar el estudio, se desprecia el peso propio de la viga. Antes de autorizar el montaje definitivo de la iluminación (y de encender oficialmente las luces), se pide:

- 1.1.** Realizar un esquema del modelo mecánico de la viga, indicando claramente los tipos de apoyo, la carga distribuida y las dimensiones relevantes **(0,25 puntos)**.
- 1.2.** Calcular las reacciones verticales en los dos apoyos de la viga **(0,75 puntos)**.
- 1.3.** Determinar las expresiones analíticas del esfuerzo cortante a lo largo de la viga y representar su diagrama de esfuerzo cortante **(0,75 puntos)**.
- 1.4.** Determinar las expresiones analíticas del momento flector a lo largo de la viga y representar su diagrama de momento flector, indicando el valor máximo **(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/cm² y su módulo de elasticidad es de $2,1 \times 10^6$ kp/cm².

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).

CONTEXTO: Los camiones están habitualmente 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. Un 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).

En una instalación monofásica se alimenta una carga en régimen senoidal con una impedancia equivalente: $Z = 32 \angle 35^\circ$. La carga se conecta a una fuente de tensión alterna de valor eficaz 127 V. Se pide:

4.1. Determinar la intensidad eficaz que recorre la carga y expresar también la corriente en forma polar (módulo y ángulo) **(0,75 puntos)**.

4.2. Calcular las potencias aparente, activa y reactiva absorbidas por la carga **(1,0 punto)**.

4.3. Representar el triángulo de potencias, indicar el signo de Q y calcular el factor de potencia **(0,75 puntos)**.