

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

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

Unha técnica está a deseñar unha nova plataforma de salto (trampolín fixo) cunha estrutura de formigón armado. Para a súa fabricación utilizou unha proporción de 1 parte de cemento, 2 partes de area, 3 partes de grava e 0,5 partes de auga. Ademais, incorporou armaduras de barras de aceiro, esenciais para mellorar a resistencia á tracción do material. Na imaxe pódese observar un exemplo deste tipo de plataforma, onde unha nadadora se prepara para o salto.



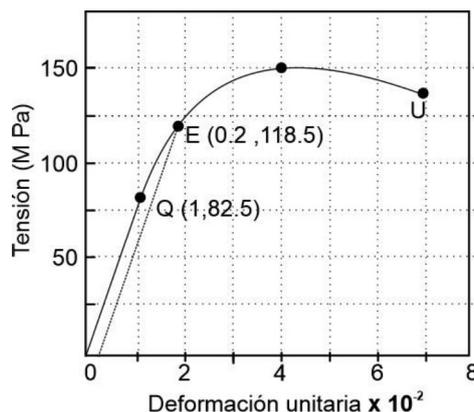
Imaxe 1 Imaxes xeradas con IA

Preténdese analizar a resistencia requirida pola estrutura, considerando que se pode modelar como unha plataforma horizontal encaixada de 8 metros de lonxitude. Aínda que o peso do deportista é descoñecido, o deseño dimensiónase para un peso máximo de 150 kg, aplicando ademais un coeficiente de seguridade de 1,2. Dado que a condición máis crítica ocorre cando o nadador se atopa no extremo da plataforma, este escenario adóptase como referencia para o estudo. Pídese:

- 1.1. Elabore un esquema do modelo proposto, representando de maneira clara a estrutura e as cargas que actúan sobre ela. **(0,5 puntos)**
- 1.2. Para o modelo seleccionado, determine as reaccións nos apoios considerando as forzas e momentos aplicados á estrutura. Asegúrese de incluír as ecuacións de equilibrio necesarias para o seu cálculo. **(0,5 puntos)**
- 1.3. Presente de forma analítica as ecuacións que describen os esforzos cortantes na estrutura e represénteas graficamente. **(0,75 puntos).**
- 1.4. Presente de forma analítica as ecuacións que describen os momentos flectores na estrutura e represénteos graficamente. **(0,75 puntos).**

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

Unha probeta cilíndrica dun metal cun diámetro de 12,8 mm e unha lonxitude de proba de 50,80 mm é estirada a tracción. Os resultados obtidos danse na seguinte gráfica tensión-deformación. Despois da fractura, os dous fragmentos resultantes volvéronse colocar xuntos e mediuse un diámetro de 10,9 mm e unha lonxitude de 54,1 mm.



**Responda estes catro apartados:**

**2.1.** O módulo de elasticidade. **(1 punto)**

**2.2.** O límite elástico convencional. **(0,25 puntos)**

**2.3.** A resistencia á tracción e a forza que é capaz de soportar a probeta. **(0,75 puntos)**

**2.4.** Seleccione un destes dous subapartados:

**2.4.1.** A ductilidade expresada como tanto por cento do alongamento relativo. **(0,5 puntos)**

**2.4.2.** A ductilidade expresada en termos de redución da área. **(0,5 puntos)**

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

**Responda un destes dous apartados:**

**3.1.** Se se aplica unha forza de 15 kp no émbolo pequeno, de diámetro 20 cm, dunha prensa hidráulica cuxo émbolo grande ten un diámetro de 40 cm, calcule:

**3.1.1.** Forza obtida no émbolo grande. **(1,25 puntos)**

**3.1.2.** Desprazamento do émbolo grande se o desprazamento do pequeno foi de 6 cm. **(1,25 puntos)**

**3.2.** Un motor de 2500 cm<sup>3</sup> e ata 150 CV de potencia máxima ten unha carreira do motor de 75 mm, unha relación de compresión de 10:1 e alcanza a potencia máxima a 3 500 r.p.m., calcule:

**3.2.1.** Diámetro do cilindro en cm. **(0,75 puntos)**

**3.2.2.** Volume da cámara de combustión en cm<sup>3</sup>. **(0,75 puntos)**

**3.2.3.** Par que proporciona á potencia máxima en Nm. **(1 punto)**

### **PREGUNTA 4. PROGRAMACIÓN, AUTOMATIZACIÓN E CONTROL. (2,5 puntos)**

**Responda un destes dous apartados:**

**4.1.** Un sistema posúe a seguinte función de transferencia en circuíto pechado:

$$M(s) = \frac{s^2 + 3s + C}{s^3 + 5s^2 + ks + 3}$$

Calcule os parámetros C e k para que o sistema sexa estable. **(2,5 puntos)**

**4.2.** Dado o sistema automático determinado pola seguinte función de transferencia,

$$G(s) = \frac{s^2 + 4s - 1}{2s^5 + 2s^4 + s^3 + s^2 + 5s + 1}$$

determine, aplicando o método de Routh, se o sistema é estable. **(2,5 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)**

Una técnica está diseñando una nueva plataforma de salto (trampolín fijo) con una estructura de hormigón armado. Para su fabricación ha utilizado una proporción de 1 parte de cemento, 2 partes de arena, 3 partes de grava y 0,5 partes de agua. Además, ha incorporado armaduras de barras de acero, esenciales para mejorar la resistencia a la tracción del material.

En la imagen, se puede observar un ejemplo de este tipo de plataforma, donde una nadadora se prepara para el salto.

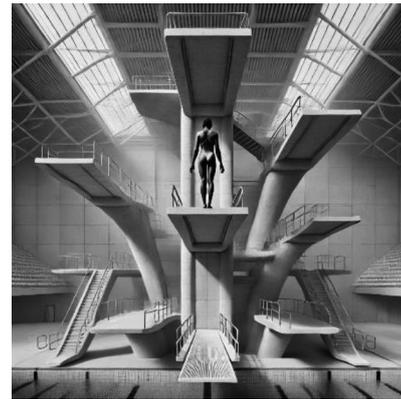


Imagen 1. Imágenes generadas con IA

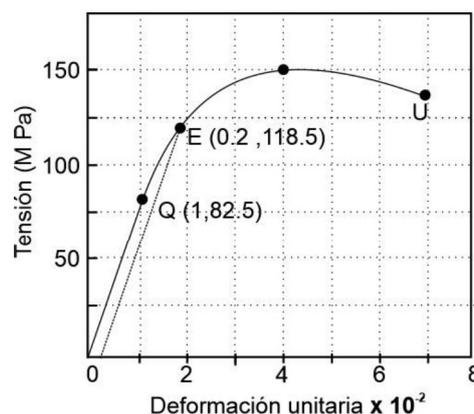
Se pretende analizar la resistencia requerida por la estructura, considerando que puede modelarse como una plataforma horizontal empotrada de 8 metros de longitud. Aunque el peso del deportista es desconocido, el diseño se dimensiona para un peso máximo de 150 kg, aplicando además un coeficiente de seguridad de 1,2.

Dado que la condición más crítica ocurre cuando el nadador se encuentra en el extremo de la plataforma, este escenario se adopta como referencia para el estudio. Se pide:

- 1.1. Elabore un esquema del modelo propuesto, representando de manera clara la estructura y las cargas que actúan sobre ella. **(0,5 puntos)**
- 1.2. Para el modelo seleccionado, determine las reacciones en los apoyos considerando las fuerzas y momentos aplicados a la estructura. Asegúrese de incluir las ecuaciones de equilibrio necesarias para su cálculo. **(0,5 puntos)**
- 1.3. Presente de forma analítica las ecuaciones que describen los esfuerzos cortantes en la estructura y represéntelas gráficamente. **(0,75 puntos).**
- 1.4. Presente de forma analítica las ecuaciones que describen los momentos flectores en la estructura y represéntelos gráficamente. **(0,75 puntos).**

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

Una probeta cilíndrica de un metal con un diámetro de 12,8 mm y una longitud de prueba de 50,80 mm es estirada a tracción. Los resultados obtenidos se dan en la siguiente gráfica tensión-deformación. Después de la fractura, los dos fragmentos resultantes se han vuelto a colocar juntos y se ha medido un diámetro de 10,9 mm y una longitud de 54,1 mm.



**Responda estos cuatro apartados:**

**2.1.** El módulo de elasticidad. **(1 punto)**

**2.2.** El límite elástico convencional. **(0,25 puntos)**

**2.3.** La resistencia a la tracción y la fuerza que es capaz de soportar la probeta **(0,75 puntos)**

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

**2.4.1.** La ductilidad expresada como tanto por ciento del alargamiento relativo. **(0,5 puntos)**

**2.4.2.** La ductilidad expresada en términos de reducción del área. **(0,5 puntos)**

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

**Responda uno de estos dos apartados:**

**3.1.** Si se aplica una fuerza de 15 kp en el émbolo pequeño, de diámetro 20 cm, de una prensa hidráulica cuyo émbolo grande tiene un diámetro de 40 cm, calcule:

**3.1.1.** Fuerza obtenida en el émbolo grande. **(1,25 puntos)**

**3.1.2.** Desplazamiento del émbolo grande si el desplazamiento del pequeño ha sido de 6 cm. **(1,25 puntos)**

**3.2.** Un motor de 2500 cm<sup>3</sup> y hasta 150 CV de potencia máxima tiene una carrera del motor de 75 mm, una relación de compresión de 10:1 y alcanza la potencia máxima a 3 500 r.p.m. Calcule:

**3.2.1.** Diámetro del cilindro en cm. **(0,75 puntos)**

**3.2.2.** Volumen de la cámara de combustión en cm<sup>3</sup>. **(0,75 puntos)**

**3.2.3.** Par que proporciona a la potencia máxima en Nm. **(1 punto)**

**PREGUNTA 4. PROGRAMACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL. (2,5 puntos)**

**Responda uno de estos dos apartados:**

**4.1.** Un sistema posee la siguiente función de transferencia en circuito cerrado.

$$M(s) = \frac{s^2 + 3s + C}{s^3 + 5s^2 + ks + 3}$$

Calcule los parámetros C y k para que el sistema sea estable. **(2,5 puntos)**

**4.2.** Dado el sistema automático determinado por la siguiente función de transferencia,

$$G(s) = \frac{s^2 + 4s - 1}{2s^5 + 2s^4 + s^3 + s^2 + 5s + 1}$$

Determine, aplicando el método de Routh, si el sistema es estable. **(2,5 puntos)**