

INSTRUCCIONES:

- La prueba consta de **4 ejercicios de 2,5 puntos cada uno**.
- **Los ejercicios 1, 2 y 3** tienen dos opciones cada uno (a o b), tienes que resolver **solo una de las opciones**.
- Si realizas opciones de más, **se corregirán solo las primeras** que aparezcan resueltas.
- Debes redactar los ejercicios con claridad, detalladamente y razonando las respuestas.
- Se penalizará los errores o ausencia de unidades.
- La duración máxima de la prueba será **1 hora y 30 minutos**.
- Solo podrás utilizar **calculadores permitidas (Tipo 1 o 2)**.

Ejercicio 1

Opción a. (2,5 puntos) Se tiene una varilla de 15 mm^2 de sección de aluminio colgando de una estructura con una carga en el extremo de 4000 N . Esta aleación de aluminio tiene un módulo elástico de 69 GPa y límite elástico de 280 MPa .

- a. **(1 punto)** ¿Si se deja de aplicar la carga la varilla recuperará su longitud inicial?
- b. **(0,75 puntos)** ¿Cuál es la máxima carga que puede tener colgada la varilla para no presentar deformación permanente?
- c. **(0,75 puntos)** ¿Cuál es el alargamiento unitario máximo que puede experimentar la varilla para no presentar deformación permanente?

Opción b. (2,5 puntos) Se quiere ensayar la dureza de una pieza de latón mediante un ensayo de Brinell. Sabiendo que se va a aplicar una fuerza $F = 1000 \text{ kp}$ para dejar una huella en el material de diámetro $d = 4,2 \text{ mm}$. Calcule:

- a. **(1 punto)** El diámetro de la bola de ensayo, teniendo en cuenta que el latón tiene una constante $K = 10 \text{ Kp/mm}^2$.
- b. **(1 punto)** ¿Cuál es la dureza de esa pieza de latón?
- c. **(0,5 puntos)** Sabiendo que el tiempo de aplicación de la fuerza fue de 30 s , escriba la expresión normalizada de la dureza.

Ejercicio 2

Opción a. (2,5 puntos) Una máquina térmica siguiendo un ciclo de Carnot absorbe 1100 kcal del foco caliente a 405°C y cede 400 kcal al foco frío. Calcula.

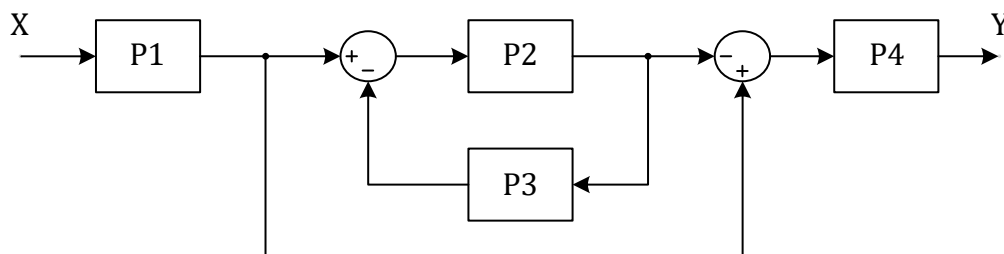
- a. **(1 punto)** El rendimiento de la máquina.
- b. **(1,5 puntos)** Temperatura del foco frío y trabajo obtenido por la máquina

Opción b. (2,5 puntos) Una máquina de aire acondicionado tiene una eficiencia de $2,9$ en un día caluroso, y utiliza 850 W de potencia eléctrica para mantener la temperatura en el interior a 23°C .

- a. **(1 punto)** ¿Qué cantidad de calor extrae el sistema de aire acondicionado de la habitación en un minuto?
- b. **(0,5 puntos)** ¿Qué cantidad de calor cede el sistema de aire acondicionado en 1 minuto?
- c. **(1 punto)** ¿Qué temperatura hay en el exterior sabiendo que la eficiencia ideal de la máquina es seis veces mayor que la real?

Ejercicio 3

Opción a. (2,5 puntos) Obtenga la función de transferencia del diagrama de bloques de la figura:



Opción b. (2,5 puntos) Un sistema de control está representado con la siguiente función de transferencia:

$$F(s) = \frac{s + 1}{(s + 3)(s^2 + 0,25s + 1)}$$

- (1,25 puntos)** Analizando los polos, determine si el sistema es estable. Razone la respuesta.
- (1,25 puntos)** ¿Cuál son las ventajas y desventajas del control en lazo abierto frente al lazo cerrado?

Ejercicio 4

(2,5 puntos) Uno de los procesos que se realizan en una empresa metalúrgica es el de colada. Consiste en llenar un molde con metal en estado líquido, el cual toma la forma del molde al solidificar. Para realizar esto, se suele utilizar una “**cuchara de colada**”. Este es un recipiente que se emplea para recoger y transportar el metal fundido desde el horno al molde.

Observa el dibujo de abajo que representa una máquina de colada con cuchara. Diseña **un circuito neumático** que realice la secuencia que sigue: al pulsar **P1** se baja lentamente la cuchara. Cuando llega al fondo, de forma automática, la cuchara empieza a subir lentamente. Esto se produce con ayuda del rodillo **P2** que es accionado al final del recorrido del vástago de **C1** (cilindro de doble efecto).

