

**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 penalizarán las faltas de ortografía, no poner las fórmulas, errores y ausencia de unidades.
- La duración máxima de la prueba será **1 hora y 30 minutos**.
- Solo podrás utilizar **calculadoras permitidas (Tipo 1 o 2)**.

**Ejercicio 1**

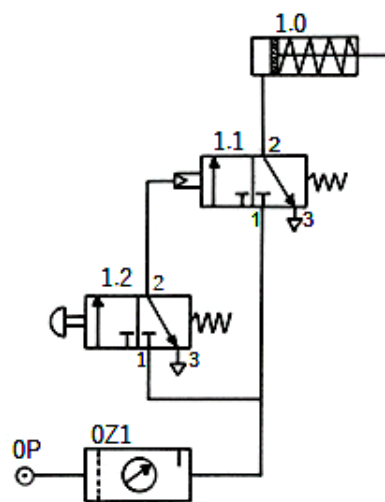
**Opción a. (2,5 puntos)** Se diseña una prensa neumática con un cilindro de doble efecto para compactar material. El cilindro tiene: diámetro de émbolo 12 cm, diámetro de vástago 4 cm, carrera 50 cm y rendimiento del 90%. El sistema trabaja a 6 bar y realiza 80 ciclos por hora (compresión y liberación).

Se pide:

- (1 punto)** Calcular la fuerza máxima de avance (en N) y la fuerza máxima de retorno (en N).
- (1 punto)** Determinar el consumo de aire de la instalación en condiciones normales (en m<sup>3</sup>/h).
- (0,5 puntos)** Calcular el trabajo realizado en la carrera de avance.

**Opción b. (2,5 puntos)** Dado el siguiente circuito neumático, responde:

- (1 puntos)** Nombra los elementos que forman el circuito neumático de abajo. En las válvulas distribuidoras indica qué tipo de accionamiento y retorno tienen.
- (1,5 puntos)** Explica su funcionamiento.



**Ejercicio 2**

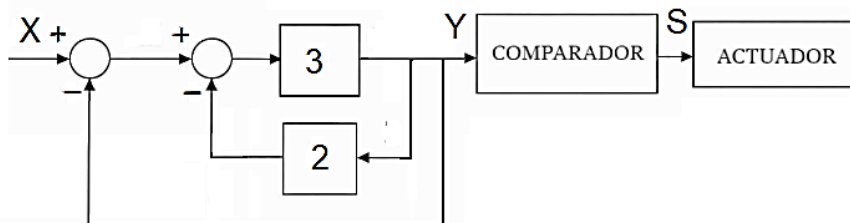
**Opción a. (2,5 puntos)** En la figura se muestra un sistema de control de una variable física X y un sistema de actuación. El sistema está compuesto por una red de amplificación, un comparador y un actuador. La señal intermedia del sistema es Y, la cual depende de la entrada X. La función del comparador es:

$$Y < 5 \Rightarrow S = 1$$

$$Y \geq 5 \Rightarrow S = 0$$

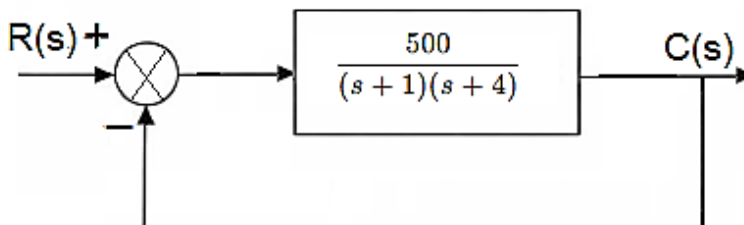
El actuador se activa cuando a su entrada se tiene un nivel alto (S=1).

- (1,5 puntos)** Obtenga la expresión de la señal  $Y=f(X)$ .
- (1 punto)** Determine el rango de valores de la variable X para los cuales se activa el actuador.



**Opción b. (2,5 puntos)**

- (1 punto)** Obtener la función de transferencia del sistema que sigue.
- (1,5 puntos)** Determina si el sistema de control que sigue es estable averiguando los polos del sistema.



**Ejercicio 3**

**Opción a. (2,5 puntos)** Una bomba de calor funciona según el ciclo de Carnot. Extrae calor del exterior, que está a 5 °C, y lo cede al interior de una vivienda que se mantiene a 25 °C. La bomba suministra calor a un ritmo de 36 000 kJ/h. Calcula:

- (1 punto)** Rendimiento (COP) de la bomba de calor.
- (1 punto)** Trabajo realizado por la bomba de calor en 1 hora.
- (0,5 puntos)** Potencia del motor de la bomba de calor.

**Opción b. (2,5 puntos)** Un motor térmico funciona entre una fuente caliente a 600 K y una fuente fría a 300 K. Consume 2,5 kg/h de combustible con un poder calorífico de 40 000 kJ/kg. El motor tiene un rendimiento real del 40% del rendimiento de Carnot. Calcula:

- (1 punto)** El rendimiento de Carnot y el rendimiento real del motor.
- (1 punto)** El calor útil desarrollado.
- (0,5 puntos)** La potencia útil en W.

**Ejercicio 4**

**(2,5 puntos)** Una empresa de fabricación de componentes mecánicos en Toledo produce ejes de transmisión destinados a maquinaria industrial pesada. Estos ejes deben soportar esfuerzos de torsión y desgaste, por lo que es necesario garantizar que su dureza se encuentra dentro de un rango adecuado.

Durante el control de calidad, se realiza un ensayo de dureza Brinell sobre uno de los ejes, aplicando una carga mediante una bola de acero durante 45 segundos. El diámetro de la bola utilizada es de 10 mm y la constante del ensayo es  $k = 30$ .

Tras realizar el ensayo, se mide la huella dejada por el penetrador en la superficie del eje utilizando un microscopio, obteniéndose un diámetro medio de  $d = 4$  mm. Además, el departamento técnico establece que los ejes son aptos si su dureza está comprendida entre 200 HB y 300 HB. Se pide:

- (1,5 puntos)** Calcula la carga aplicada durante el ensayo y la dureza Brinell del material del eje.
- (0,5 puntos)** Expresa la dureza Brinell de forma normalizada e indica si estos ejes son adecuados para la maquinaria industrial.
- (0,5 puntos)** Explica matemáticamente cómo afectaría un aumento del diámetro de la huella al valor de la dureza.