

**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 (hasta un punto), 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)** Partiendo de la tabla de verdad mostrada, donde A, B, C y D son entradas, y S es la salida. Se pide:

A	B	C	D	S
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

- a. **(1,25 puntos)** Simplificar la función al máximo mediante el mapa de Karnaugh.
- b. **(1,25 puntos)** Implementar el circuito utilizando solo puertas NAND.

**Opción b. (2,5 puntos)** Partiendo de la expresión lógica:

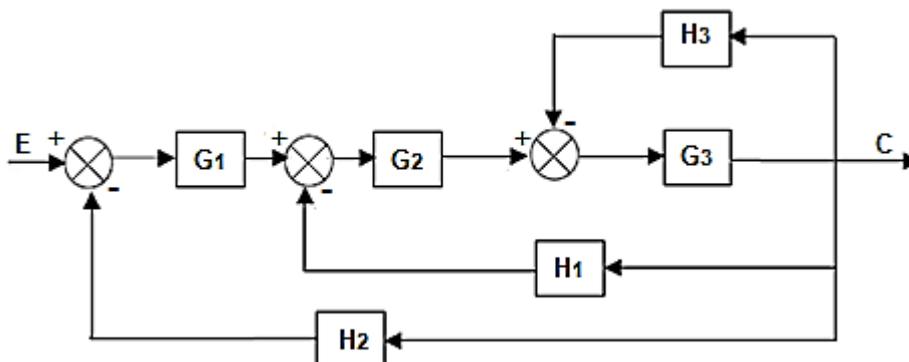
$$S = AB + AC\bar{C} + \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{C}$$

Obtener:

- a. **(1,25 puntos)** La tabla de verdad que representa la función lógica. Expresa la función en la 1ª forma canónica.
- b. **(0,75 puntos)** La expresión lógica simplificada al máximo.
- c. **(0,5 puntos)** El circuito implementado con puertas lógicas.

**Ejercicio 2**

**Opción a. (2,5 puntos)** Obtener la función de transferencia del sistema de control que representa el siguiente diagrama de bloques que sigue:



**Opción b. (2,5 puntos)** Responde:

- (1,25 puntos)** Define el concepto de función de transferencia en un sistema de control. ¿Qué es la ecuación característica? ¿Cuándo un sistema es estable atendiendo a las raíces de la ecuación característica?
- (1,25 puntos)** Averigua si el sistema de control representado por la función de transferencia que sigue es estable.

$$F(s) = \frac{s}{(s + 3)(s^2 + 6s + 25)}$$

### Ejercicio 3

**Opción a. (2,5 puntos)** Una varilla de acero estructural con una sección transversal de 20 mm<sup>2</sup> está fijada en un extremo a un soporte rígido y sostiene una carga de 5000 N en su otro extremo. El material de la varilla tiene un módulo de elasticidad de 110 GPa y un límite elástico de 300 MPa.

- (1 punto)** Si se retira la carga, ¿la varilla recuperará su longitud original? Justifica la respuesta.
- (0,75 puntos)** ¿Cuál es la máxima carga que puede soportar la varilla sin sufrir deformación permanente?
- (0,75 punto)** ¿Cuál es el máximo alargamiento unitario que puede experimentar la varilla sin presentar deformación permanente?

**Opción b. (2,5 puntos)** Una barra cilíndrica de aluminio está sometida a una fuerza de tracción de 6200 Kp. Si su límite elástico es de 2800 Kp/cm<sup>2</sup>, su longitud es de 350 mm y su módulo de elasticidad es 0,7×10<sup>6</sup> Kp/cm<sup>2</sup>, determina el diámetro mínimo que debe tener la barra para que su alargamiento no supere 0,30 mm.

### Ejercicio 4

**(2,5 puntos)** Una planta termoeléctrica opera utilizando vapor de agua como fluido de trabajo. La planta extrae calor de la combustión de gas natural en una caldera y convierte parte de esa energía en electricidad mediante una turbina.

El rendimiento de la planta es del 30 %, y el calor residual se disipa en un río cercano, cuya temperatura promedio es de 25 °C. Durante cada ciclo de operación, la planta libera 500 MJ de calor al agua del río a través de un condensador.

Dado que la eficiencia de una máquina térmica ideal está limitada por el ciclo de Carnot, se asume que la planta opera en condiciones cercanas a este límite.

Teniendo como base esta información, determina:

- (1 punto)** La temperatura de la caldera (foco caliente) en °C.
- (1 punto)** La cantidad de calor absorbida por la planta en cada ciclo.
- (0,5 puntos)** La cantidad de energía útil convertida en electricidad por ciclo.