

INSTRUCCIONES:

- Debes **elegir 4 de los 5 ejercicios** propuestos y **resolver solo una de las opciones (a o b)**.
- Si realizas ejercicios u 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)**.

Criterios de corrección

- En aquellos apartados en los que los resultados dependan del anterior, se valorará como válidos si el planteamiento fuese correcto pero el resultado no, siempre que se deba a un error derivado del primer apartado.
- En las soluciones numéricas se debe especificar la unidad, en caso de ser necesario, manteniéndose las unidades usadas en el enunciado, salvo que se pida otra explícitamente, como las del Sistema Internacional. Los errores en las unidades se contabilizan globalmente en el examen, teniendo en cuenta tanto la unidad como el prefijo (de pico hasta Tera). La siguiente tabla muestra la penalización en la puntuación en función de los errores cometidos:

Errores	1	2	3	4	5	6 o más
Puntuación	0	0.25	0.25	0.5	0.5	0.75

- En la valoración de los ejercicios se tendrá en cuenta los criterios generales:
 - a. El planteamiento, desarrollo y la corrección en las operaciones.
 - b. La interpretación de los resultados cuando sea necesario.
 - c. Pensamiento crítico en la resolución de los ejercicios y cuestiones.
 - d. Los errores conceptuales y los errores operativos.
 - e. La claridad en la exposición, las explicaciones adicionales y la presentación y calidad del ejercicio.

Ejercicio 1

Opción a. (2,5 puntos) Se ha realizado un ensayo de tracción sobre un material en el que la carga máxima aplicada antes de la rotura fue de 40000 N. La longitud final medida en la probeta fue 85 mm. Si la sección transversal de la probeta inicialmente fue 100 mm² y la longitud inicial 55 mm, obtén el esfuerzo y la deformación de rotura unitaria del material.

Solución 1.a:

<p>Datos:</p> $F_r = 40000 \text{ N}$ $L = 85 \text{ mm}$ $A_o = 100 \text{ mm}^2$ $L_o = 55 \text{ mm}$	<p>El esfuerzo de rotura es:</p> $\sigma_r = \frac{F_r}{A_o} = \frac{40000 \text{ N}}{100 \text{ mm}^2} \frac{\text{mm}^2}{10^{-6} \text{ m}^2} = 400 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \mathbf{400 \text{ MPa}} \quad \text{(1,5 puntos)}$ <p>Y la deformación de rotura:</p> $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_o} = \frac{L - L_o}{L_o} = \frac{85 - 55}{55} = \mathbf{0,5455} \quad \text{(1 punto)}$
---	---

Opción b. (2,5 puntos) Se ensaya una pieza de bronce mediante un ensayo de dureza Vickers. Para ello, se aplica una fuerza de 30 kgf sobre un material durante 10 s. Al finalizar el ensayo, las diagonales obtenidas de la huella valen $d_1 = 0,63 \text{ mm}$ y $d_2 = 0,61 \text{ mm}$. Según los datos obtenidos:

- a. **(1 punto)** ¿Cuál es el valor de la diagonal que se debe utilizar para calcular la dureza?
- b. **(1 punto)** ¿Cuál es el valor de la dureza del material?
- c. **(0,5 puntos)** Expresa la dureza Vickers en valor normalizado.

Solución 1.b:	
<p>Datos: $F = 30 \text{ kgf}$ $t = 10 \text{ s}$ $d_1 = 0.63 \text{ mm}$ $d_2 = 0.61 \text{ mm}$</p>	<p>a. La diagonal será la media de las dos diagonales obtenidas:</p> $d = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{0.63 + 0.61}{2} = 0,62 \text{ mm} \quad (1 \text{ punto})$ <p>b. La dureza del material es:</p> $HV = \frac{F}{s} = 1,8453 \frac{F}{d^2} = 1,8453 \frac{30}{0,62^2} = 144,01 \frac{\text{kp}}{\text{mm}^2} \quad (1 \text{ punto})$ <p>Se tomará como buenas las unidades $\frac{\text{kp}}{\text{mm}^2}$ y $\frac{\text{kgf}}{\text{mm}^2}$.</p> <p>c. La expresión normalizada es:</p> <p style="text-align: center;">144 HV 30 (0,5 puntos)</p>

Ejercicio 2	
<p>Opción a. (2,5 puntos) Una máquina térmica opera con un rendimiento ideal del 35%, absorbiendo 1200 J de calor por ciclo desde una fuente caliente a 600 K. Se te pide determinar el calor liberado por ciclo y la temperatura de la fuente fría.</p>	
Solución 2.a:	
<p>Datos: Máquina térmica $\eta_{ideal} = 35\%$ $Q_1 = 1200 \text{ J}$ $T_1 = 600 \text{ K}$</p>	<p>Partiendo del rendimiento ideal de la máquina térmica, el calor liberado es:</p> $\eta_{ideal} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \rightarrow \quad (1,25 \text{ puntos})$ $Q_2 = (1 - \eta_{ideal}) \cdot Q_1 = (1 - 0,35) \cdot 1200 \text{ J} = 780 \text{ J} = \mathbf{186,15 \text{ cal}}$ <p>Partiendo del rendimiento ideal de la máquina térmica, la temperatura de la fuente fría es:</p> $\eta_{ideal} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \rightarrow \quad (1,25 \text{ puntos})$ $T_2 = (1 - \eta_{ideal}) \cdot T_1 = (1 - 0,35) \cdot 600 \text{ K} = \mathbf{390 \text{ K}}$

<p>Opción b. (2,5 puntos) Un tractor se encuentra en el campo un día que hace una temperatura de 35°C, por lo que pone el aire acondicionado para tener una temperatura interior de 23°C. Para conseguir esta temperatura, la instalación de aire acondicionado debe absorber del interior del tractor 16000 kJ/h.</p> <p>a. (1,25 puntos) ¿Qué potencia tendrá que suministrar el motor del tractor para conseguir la temperatura deseada suponiendo un funcionamiento ideal de la instalación?</p> <p>b. (1,25 puntos) Como la eficiencia ideal es tres veces la real, ¿cuál es la potencia real que debe suministrar el motor?</p>	
--	--

Solución 2.b:	
<p>Datos: Máquina frigorífica $T_1 = 35^\circ\text{C} = 308 \text{ K}$ $T_2 = 23^\circ\text{C} = 296 \text{ K}$ $\frac{Q_2}{t} = 16000 \text{ kJ/h}$</p>	<p>a. El rendimiento ideal es:</p> $\epsilon_{ideal} = \frac{T_2}{T_1 - T_2} = \frac{296}{308 - 296} = 24,66 \quad (0,5 \text{ puntos})$ <p>Por lo que la potencia que debe suministrar el motor para conseguir la temperatura deseada, suponiendo un funcionamiento ideal, es la siguiente:</p> $P_{ideal} = \frac{Q_2}{t} \cdot \frac{1}{\epsilon_{ideal}} = \frac{16000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}}{24,66} = 648,65 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1 \text{ kW} \cdot \text{s}}{1 \text{ kJ}} = \quad (0,75 \text{ puntos})$ $= 0,18 \text{ KW} = \mathbf{180 \text{ W}}$ <p>b. El rendimiento real es:</p>

Materia: Tecnología e Ingeniería II

	$\epsilon_{real} = \frac{\epsilon_{ideal}}{3} = \frac{24.66}{3} = 8,22$	(0,5 puntos)
	Siendo la potencia real que debe suministrar el motor:	
	$P_{real} = \frac{Q_2}{\epsilon_{real}} = \frac{16000 \frac{kJ}{h}}{8,22} = 1945,94 \frac{kJ}{h} \cdot \frac{1 h}{3600 s} \cdot \frac{1 kW \cdot s}{1 kJ}$ $= 0,54 kW = 540 W$	(0,75 puntos)
	La obtención de la potencia real multiplicando directamente por el rendimiento se considera como correcto (1,25 puntos).	

Ejercicio 3

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:

- (1,25 puntos) Simplificar al máximo la función mediante el mapa de Karnaugh.
- (1,25 puntos) Implementar el circuito con el menor número de puertas lógicas.

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

Solución 3.a:

a. La función simplificada mediante el mapa de Karnaugh es:

AB\CD	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	0	0	1
11	0	0	0	1
10	0	1	1	0

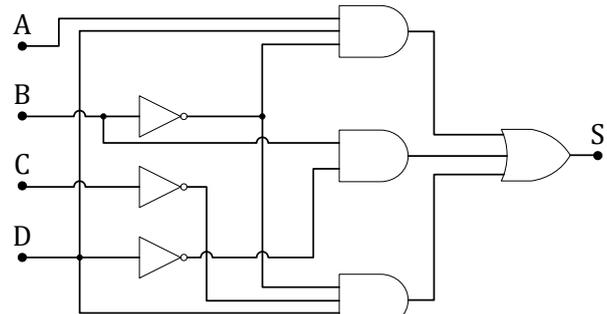
$$I = B \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot D + \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D$$

Mapa de Karnaugh (0,25 puntos)

Función:

- Simplificada al máximo. (1 puntos)
- Que cumpla la tabla de verdad, pero sin simplificar al máximo. (0,5 puntos)

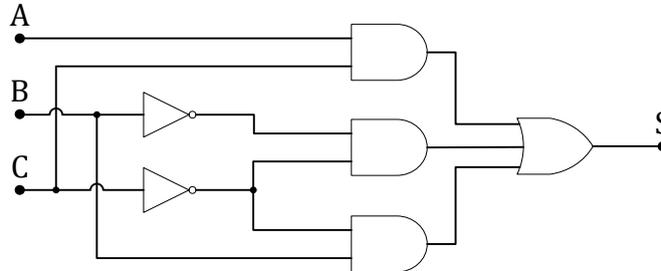
b. El circuito con menor puertas lógicas es:



Circuito obtenido de forma correcta a partir de la función del apartado (a), aunque la función sea incorrecta o no esté simplificada al máximo. (1,25 puntos)

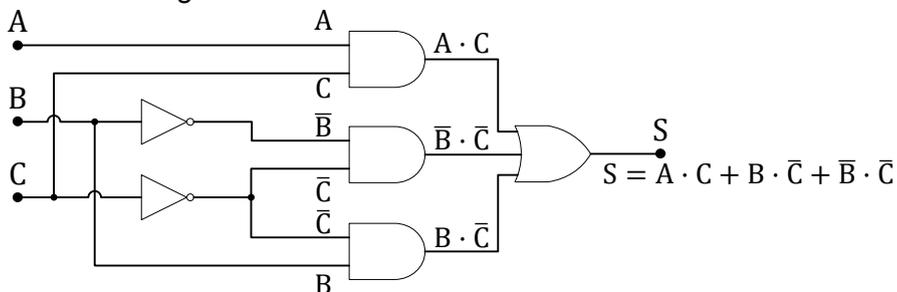
Opción b. (2,5 puntos) Partiendo del circuito combinacional de la figura. Obtenga:

- (0,5 puntos) La función lógica que representa.
- (1 punto) Simplifique al máximo la función obtenida en el apartado anterior.
- (1 punto) Dibuje el nuevo circuito.



Solución 3.b:

a. Analizando el circuito de la figura:



Se obtiene la siguiente función lógica:

$$S = A \cdot C + B \cdot \bar{C} + \bar{B} \cdot \bar{C}$$

(0,5 puntos)

b. Partiendo de la tabla de verdad y aplicando el mapa de Karnaugh:

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

A \ BC	00	01	11	10
0	1	0	0	1
1	1	1	1	1

La función lógica simplificada queda:

$$S = \bar{C} + A$$

Mapa de Karnaugh

(0,25 puntos)

Función:

- Simplificada al máximo con o sin XOR.

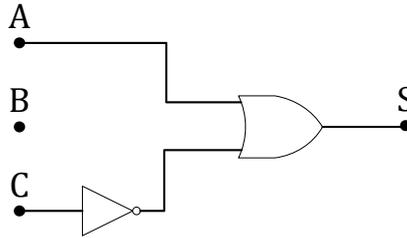
(0,75 puntos)

- Que cumpla con la función lógica del circuito pero que no esté simplificada al máximo.

(0,25 puntos)

No es necesaria la tabla de verdad para resolver el apartado. Los ejercicios resueltos directamente con simplificación mediante algebra de Boole también serán considerados correctos (1 punto).

c. El nuevo circuito queda:



Los circuitos obtenidos de forma correcta a partir de la función del apartado (b), aunque la función sea incorrecta o no esté simplificada al máximo.

(1 puntos)

Ejercicio 4

Opción a. (2,5 puntos) Una señal sinusoidal de tensión está definida por la expresión $U(t) = 150 \cdot \sin(377 \cdot t)$ V. Calcula:

- (1 punto) Tensión de pico, pico a pico y valor eficaz.
- (1 punto) Periodo y frecuencia.
- (0,5 puntos) La intensidad instantánea si se aplica a una resistencia pura de 100Ω .

Solución 4.a:

a. Los valores de la tensión de pico, pico a pico y valor eficaz, son los siguientes:

$$V_p = V_{max} = 150 \text{ V} \quad (0,25 \text{ puntos})$$

$$V_{pp} = 2 \cdot V_p = 2 \cdot 150 = 300 \text{ V} \quad (0,25 \text{ puntos})$$

$$V_{RMS} = \frac{U_p}{\sqrt{2}} = \frac{150}{\sqrt{2}} = 106,1 \text{ V} \quad (0,5 \text{ puntos})$$

b. La frecuencia de la señal es:

$$\omega = 2\pi f \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{377}{2\pi} = 60 \text{ Hz} \quad (0,5 \text{ puntos})$$

Por lo que el período es:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{60} = 0,0167 \text{ s} \quad (0,5 \text{ puntos})$$

c. Si se aplica a una carga resistiva pura, la intensidad instantánea es:

$$I(t) = \frac{U(t)}{R} = \frac{150 \cdot \sin(377 \cdot t)}{100} = 1,5 \cdot \sin(377 \cdot t) \text{ A} \quad (0,5 \text{ puntos})$$

Opción b. (2,5 puntos) Se tiene una carga con una impedancia $Z = 40_{\angle 45^\circ} \Omega$. La carga se conecta a una fuente de tensión eficaz de 230 V. Calcula:

- (0,5 puntos) Tensión e intensidad eficaz de la carga.
- (1 punto) Potencia activa, reactiva y aparente.
- (1 punto) Represente el triángulo de potencia y calcule el factor de potencia.

Solución 4.b:

a. La tensión de la carga es directamente la del generador:

$$U = 230_{\angle 0^\circ} \text{ V} \quad (0,25 \text{ puntos})$$

Y la intensidad:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{230_{\angle 0^\circ}}{40_{\angle 45^\circ}} = 5,75_{\angle -45^\circ} \text{ A} \quad (0,25 \text{ puntos})$$

b. Las potencias son las siguientes:

$$S = U \cdot I = 230 \cdot 5,75 = 1322,5 \text{ VA} \quad (0,5 \text{ puntos})$$

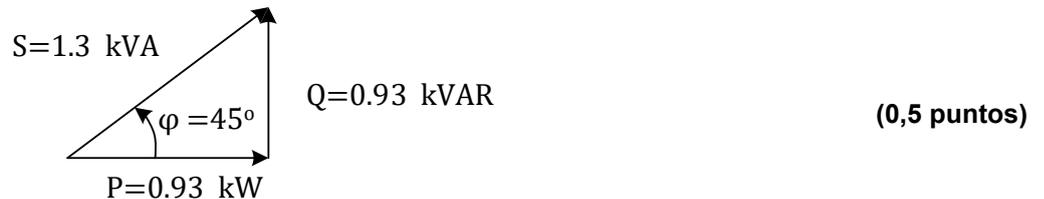
$$P = S \cdot \cos(\varphi) = 1322,5 \cdot \cos(45^\circ) = 935,15 \text{ W} \quad (0,25 \text{ puntos})$$

$$Q = S \cdot \sin(\varphi) = 1322,5 \cdot \sin(45^\circ) = 935,15 \text{ VAR} \quad (0,25 \text{ puntos})$$

c. El factor de potencia es:

$$\cos(\varphi) = \frac{P}{S} = \frac{935,15}{1322,5} = 0,707 \quad (0,5 \text{ puntos})$$

Y el triángulo de potencias:

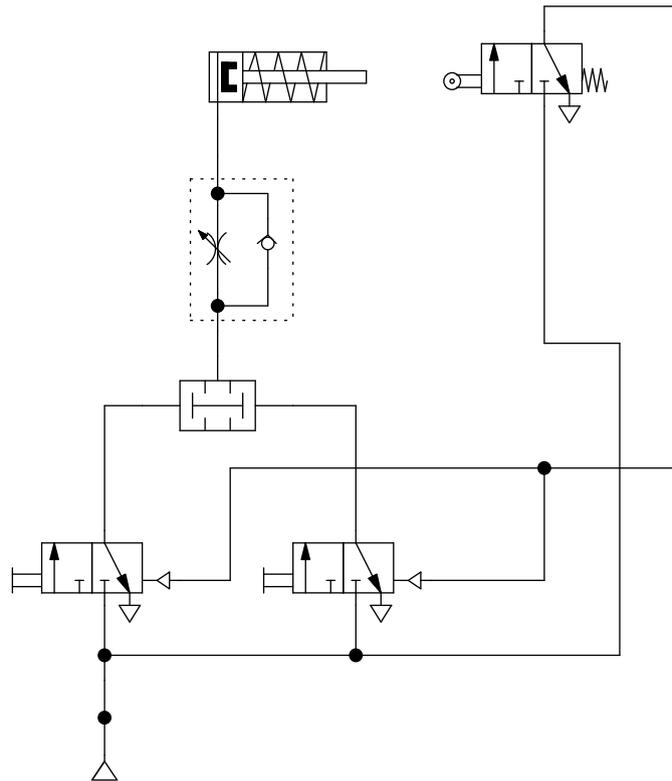


Ejercicio 5

Opción a. (2,5 puntos) Diseña un circuito neumático tal que su funcionamiento sea el siguiente:

1. Cuando se activan de forma simultánea dos válvulas 3/2, un émbolo neumático de simple efecto avanza reguladamente.
2. Cuando éste llega al final, retrocede automáticamente.

Solución 5.a:



Uso de los componentes pedidos:

- Dos válvulas 3/2. (0,5 puntos)
- Un émbolo neumático de simple efecto. (0,25 puntos)

Comportamiento de simultaneidad. (0,5 puntos)

Entrada de aire. (0,25 puntos)

Avance regulado del cilindro (0,25 puntos)

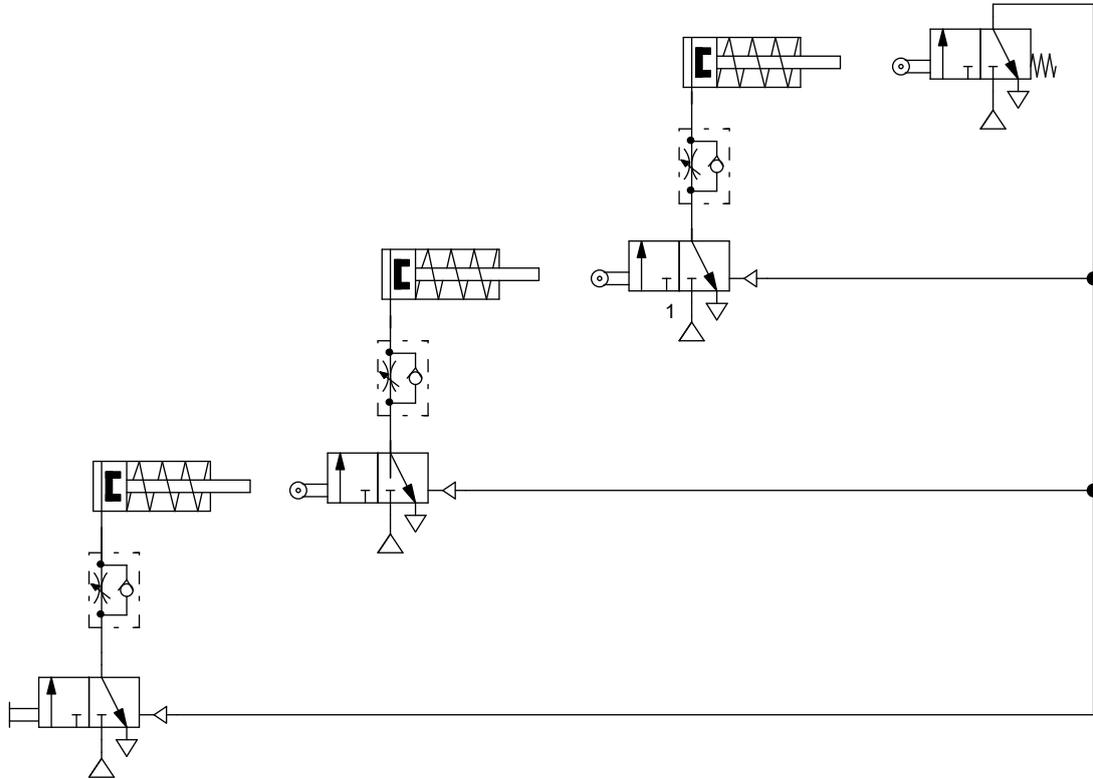
Retroceso:

- Retroceso automático cuando el émbolo llega al final del recorrido. (0,5 puntos)
- Otro tipo de retroceso. (0,25 puntos)

El planteamiento, desarrollo y la corrección del esquema. (0,25 puntos)

La solución no es única. Es posible conseguir el comportamiento pedido con distintos circuitos.

Opción b. (2,5 puntos) Dado el siguiente circuito neumático, explica el funcionamiento de este.



Solución 5.b:

El comportamiento del circuito neumático es el siguiente:

1. Al accionar la válvula 3/2 con el pulsador, el primer cilindro avanza reguladamente hasta el final de su recorrido. (0,75 puntos)
2. Cuando el primer cilindro llega al final de su recorrido, el segundo comienza a avanzar reguladamente, debido al accionamiento de la segunda válvula 3/2. (0,5 puntos)
3. Al llegar el cilindro el segundo cilindro al final del recorrido, el tercero comienza a avanzar reguladamente, debido al accionamiento de la tercera válvula 3/2. (0,5 puntos)
4. Cuando el tercer cilindro llega al final de su recorrido, todos los cilindros retroceden de forma simultánea, debido al accionamiento de la última válvula 3/2. Esta última válvula tiene retorno por muelle, de forma que cuando el último cilindro comienza a retirarse, esta cambia de posición. (0,75 punto)