

Los alumnos deberán elegir una de las dos opciones. Cada ejercicio vale 2.5 puntos.

OPCIÓN A

Ejercicio 1

- Del extremo de un alambre de latón de 10 mm^2 de sección y 100 mm de longitud, se cuelga verticalmente una carga de 1500 N. Si su límite de proporcionalidad elástico es de $25 \times 10^3 \text{ N/cm}^2$ y su módulo de Young es $E=120 \text{ GPa}$, indique si el alambre recuperará su longitud primitiva al retirarle la carga, y si es así, calcule el alargamiento, en mm, antes de retirarla **(1 punto)**.
- Un eje metálico se ensaya a dureza, aplicando al penetrador (bola de acero de 0.5 cm de diámetro) una carga de 9810 N durante 30 segundos. Tras el ensayo, se observa la huella, que resulta ser un casquete esférico de 7.23 mm^2 de superficie. ¿Qué tipo de ensayo se ha empleado? Justifique su respuesta, determine la dureza del material y exprese la según su norma. Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$ **(1 punto)**.
- Para medir la resiliencia de un material mediante el ensayo de Charpy, se utiliza una probeta de sección cuadrada de 100 mm^2 . La resiliencia obtenida es de 185 J/cm^2 , utilizando un martillo de 30 kg desde una altura de 150 cm. Calcule la altura a la que se elevará el martillo después de golpear y romper la probeta. **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 2

Para accionar una máquina de hilar se utiliza un motor de CC con excitación en derivación. Cuando le aplicamos una tensión de 200 V absorbe una intensidad de 10 A y genera una fuerza contraelectromotriz de 190 V. La resistencia del inductor (excitación) es de 160Ω y las pérdidas en el hierro más las mecánicas son de 200 W. Calcule:

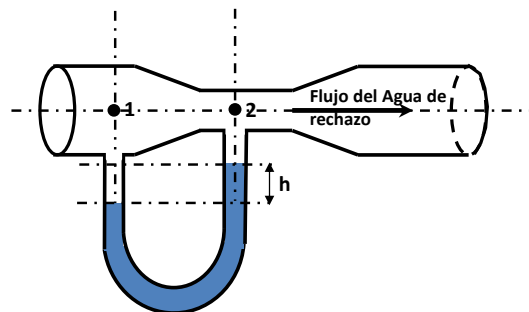
- La resistencia del inducido (rotor). **(1 punto)**.
- Las pérdidas por efecto Joule. **(0.5 puntos)**.
- El rendimiento del motor **(0.5 puntos)**.
- El par motor cuando gira a 800 rpm **(0.5 puntos)**

Nota: En la resolución del problema se debe dibujar el esquema eléctrico del motor. Se desprecia la caída de tensión en las escobillas.

Ejercicio 3

En una instalación industrial de desalación, el agua de rechazo se conduce a través de una tubería de diámetro $D_1=12 \text{ cm}$. Para determinar el caudal se ha instalado un manómetro diferencial de tipo Venturi, tal y como se muestra en la figura. El diámetro del estrechamiento es $D_2=4 \text{ cm}$ y el líquido manométrico es mercurio. Determine:

- La diferencia de presiones entre los puntos 1 y 2 sabiendo que el desnivel que se produce en el mercurio del manómetro diferencial es $h=8 \text{ cm}$ **(1 punto)**.
- La velocidad del agua en el punto 2 **(1 punto)**.
- El caudal que circula por la tubería **(0.5 puntos)**.



Datos: Densidad del mercurio, $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$; Densidad del agua, $\rho_{\text{A}} = 1000 \text{ kg/m}^3$. Suponga, en primera aproximación, que el agua se comporta como un fluido ideal y que son despreciables las pérdidas de energía entre los puntos 1 y 2. Tome como valor de $g=9.81 \text{ m/s}^2$.

Ejercicio 4

Una fábrica de tornillos utiliza un sistema de control de calidad basado en la medida de tres parámetros: tamaño, dureza y color. La calidad total de una pieza se calcula asignando los siguientes pesos a estos tres parámetros:

- Tamaño (T): 45 % ; Dureza (D): 35 % ; Color (C): 20%**

El sistema asigna "1" a los parámetros que cumplen los límites de calidad y "0" a los que no los cumplen. La compuerta de paso se abrirá cuando la suma de los pesos de los parámetros de calidad activos supere el 50%.

- Calcule la tabla de verdad y la función lógica **(1 punto)**.
- Simplifique la función obtenida mediante el Método de Karnaugh **(1 punto)**.
- Implemente el circuito del apartado anterior con puertas lógicas universales **(0.5 puntos)**.

OPCIÓN B

Ejercicio 1

- Entre las características mecánicas suministradas por un fabricante de aleaciones de cobre, se encuentra un latón de módulo de Young, $E = 10.3 \times 10^4$ MPa y límite de proporcionalidad elástico de 345 MPa. Determine la máxima fuerza en Kp que podría aplicarse a una probeta de 130 mm^2 de sección sin que se produzca deformación plástica en el material, y la longitud hasta la que podría estirarse si su longitud inicial es de 76 mm **(1 punto)**.
- Una pieza metálica es sometida a un ensayo de dureza por el método Vickers, durante 15 s. Sabiendo que la carga empleada es de 200 N y que se obtiene una huella cuya diagonal es igual a 0.260 mm, calcule la dureza de la pieza y exprese el resultado según su norma. Considere $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ **(1 punto)**.
- Calcule la altura en cm a la que asciende la maza de un péndulo de Charpy de 15 Kg, después de romper una probeta de 195 mm^2 de sección, si se suelta desde 1.25 m de altura, sabiendo que su resiliencia es de $\rho = 41 \text{ J/cm}^2$. Considere $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 2

Se tiene un motor de gasolina que produce una potencia de 30 kW, siendo su rendimiento del 40%. El poder calorífico de la gasolina es de 9900 kcal/kg y su densidad 0.68 g/cm^3 . Calcule:

- La energía por unidad de tiempo extraída del combustible en kcal/h **(0.75 puntos)**.
- Los litros de gasolina consumida por el motor en una hora **(1 punto)**.
- Si suponemos que el motor térmico funciona como un ciclo de Carnot ideal y la temperatura del foco frío es de 27°C , calcule la temperatura en el foco caliente **(0.75 puntos)**.

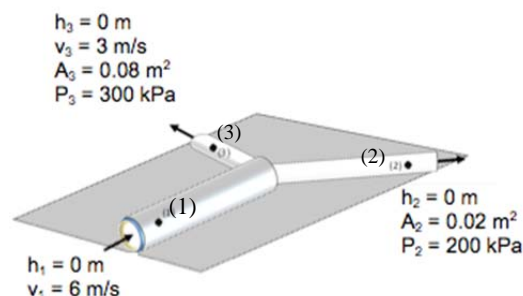
Nota: En la resolución del apartado (c) se debe dibujar el esquema termodinámico del motor

Ejercicio 3

El sistema de lubricación del motor de un buque portacontenedores, tiene una tubería horizontal ramificada de distribución tal y como se muestra en la figura adjunta. Por ella fluye un aceite mineral cuyo peso específico es 8.5 kN/m^3 . A partir de los valores que se indican en la figura, calcule:

- La velocidad v_2 en metros por segundo, (m/s). **(1 punto)**.
- La presión p_1 en kilopascales, (kPa). **(1 punto)**.
- La cantidad de aceite que fluye por el sistema en un día medido en m^3 **(0.5 puntos)**.

Nota: Considere que el flujo es estable, que el fluido es incompresible y que son despreciables todas las pérdidas de energía (condiciones ideales). Suponga que la aceleración de la gravedad vale 9.81 m/s^2 .



Ejercicio 4

Para **desactivar** un sistema de alarma (S_A) de un laboratorio industrial se hace uso de 4 interruptores A, B, C y D. La alarma se desactivará ("0" a la salida) si hay 2 o más interruptores pulsados y se mantendrá activa ("1" a la salida) cuando se pulsen uno o ninguno. Por razones de seguridad se deberá activar ("1" a la salida) cuando:

A=1, B=1, C=0 y D=0

A=0, B=0, C=1 y D=1

a) Calcule la tabla de verdad y la función lógica (S_A) de funcionamiento en MINTERMS (suma de productos o 1ª forma canónica) **(1 punto)**.

b) Simplifique la función de salida mediante el Método de Karnaugh **(1 punto)**.

c) Implemente el circuito con puertas NAND. **(0.5 puntos)**.

