

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

OPCIÓN A

Ejercicio 1

- Se somete a tracción una probeta de sección rectangular (2mm x 20 mm) y de 250 mm de longitud, con una fuerza de 1019.4 Kp, midiéndose un alargamiento de 5×10^{-2} cm dentro de la zona elástica. Se pide determinar la tensión, la deformación unitaria y el módulo de Young (E) del material expresado en GPa **(1 punto)**.
- En un laboratorio de certificación se quiere medir la resiliencia de un material, para lo que se usa un péndulo de Charpy. La probeta utilizada tiene una sección cuadrada de 10×10 mm², y se obtiene un valor de 185 J/cm². Si el martillo empleado tiene una masa de 20 kg y se lanza desde una altura de 2 m, determine la energía empleada en la rotura de la pieza **(0.5 puntos)**.
- En un ensayo de dureza Brinell se aplican 750 Kp a una bola de 5 mm de diámetro. Si la huella producida tiene un diámetro de 2 mm, determine el valor de la dureza, y exprese el resultado según la norma, si sabemos que el experimento dura 20 s **(1 punto)**.

Ejercicio 2

Una máquina herramienta está accionada mediante un motor de corriente continua de excitación en derivación, de 230V. Consume una potencia de 21 kW y produce una potencia de 18.4 kW, siendo la resistencia total del inducido (rotor) de 0.1 Ω, y la resistencia del inductor (estator) de 100 Ω. Calcule, trabajando a plena carga:

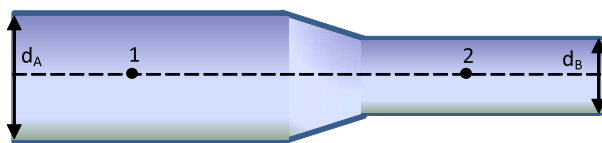
- El rendimiento del motor y la intensidad absorbida. **(0.5 puntos)**.
- La fcm generada. **(1 punto)**.
- La suma de las pérdidas mecánicas y del hierro (magnéticas). **(1 punto)**.

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 el sistema contra incendios de una instalación industrial se tiene una tubería horizontal de 20 cm de diámetro (d_A) por la que circula agua desmineralizada. La tubería presenta un estrechamiento tal y como se muestra en el dibujo, reduciéndose el diámetro a la mitad ($d_B=10$ cm).

- Ordene de menor a mayor la velocidad y la presión en los puntos 1 y 2. Justifique la respuesta basándose en las ecuaciones de los fluidos **(0.5 puntos)**.
- Si la diferencia de presión entre ambas secciones (puntos 1 y 2) es de 0.3 kp/cm², calcule la velocidad en los puntos 1 y 2 **(1.5 puntos)**.
- Calcule el caudal expresado en litros por segundo. **(0.5 puntos)**.



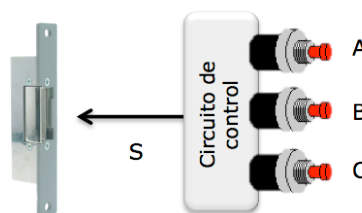
Nota: Suponga que $g=9.81$ m/s². La tubería es de sección circular. Densidad del agua desmineralizada: 1000 kg/m³.

Ejercicio 4

Se tiene una cerradura controlada por un electroimán (relé). La cerradura permanece bloqueada por el émbolo del electroimán cuando no pasa corriente por su bobina (posición de reposo). Cuando se introduzca mediante los tres interruptores de entrada la combinación de "1" y/o "0" lógicas adecuada, el electroimán se activará y se retirará el émbolo, lo que permitirá el desplazamiento del cerrojo. Las condiciones de apertura son las siguientes

- La cerradura no se puede abrir (cerradura bloqueada= "0") cuando la entrada A esté activada, independientemente del estado de B y C.
- Cuando no esté bloqueada, la cerradura se abrirá (salida "1") cuando al menos una de las entradas B o C esté activada.

- Calcule la tabla de verdad y la función lógica de apertura expresada en MINTERMS (suma de productos o 1ª forma canónica). **(1 punto)**.
- Simplifique la función de salida mediante el Método de Karnaugh. **(1 punto)**.
- Implemente el circuito con puertas lógicas NAND. **(0.5 puntos)**.



OPCIÓN B

Ejercicio 1

- a) En un ensayo de tracción a una probeta de 120 mm^2 de sección, para 27 KN de carga axial, la probeta presenta un alargamiento unitario de 1.07×10^{-3} . Calcule el módulo de Young (E) en GPa. Si la carga máxima soportada en el límite de rotura es de 58 KN , calcule el esfuerzo que experimenta la pieza en el límite de rotura en MPa **(1 punto)**.
- b) En un ensayo de Charpy se deja caer una maza de 25 kg y sección cuadrada de 10 mm de lado, desde una altura de 1.20 m . Después de romper la probeta el péndulo asciende una altura de 50 cm . Calcule la energía empleada en la rotura de la pieza y la resiliencia del material, expresada en J/cm^2 . Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$ **(1 punto)**
- c) Calcule la dureza Vickers, expresada según la norma, teniendo en cuenta que una punta piramidal de diamante deja una huella de diagonal $d = 0.045 \text{ cm}$, al aplicarle una fuerza de 90.5 N durante 20 s **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 2

Un motor de combustión, que tiene un rendimiento del 30% y gira a 5000 rpm , desarrolla un par motor de 98 Nm . Utilizamos un combustible de densidad 0.7 kg/dm^3 , siendo su calor de combustión 10500 kcal/kg . Calcule

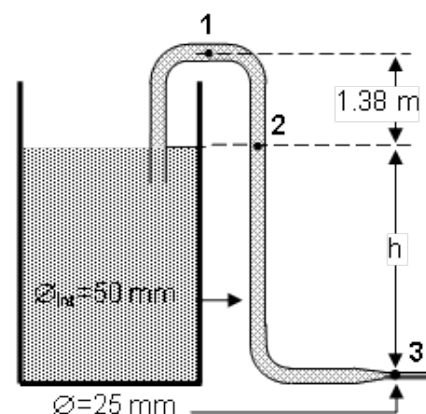
- a) La potencia útil realizada por el motor. **(0.5 puntos)**.
- b) La potencia consumida por el motor en kW. **(0.5 puntos)**.
- c) En dos horas, cuántas Kcal se invierten en trabajo y cuantas se desaprovechan **(1 punto)**.
- d) Cuál es su consumo en litros/hora **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 3

En un sistema de compensación de caudal de una instalación industrial se extrae agua de un depósito mediante un sifón como el que se muestra en la figura adjunta. La tubería del sifón, de 50 mm de diámetro, termina en una boquilla, que forma un chorro de salida de 25 mm de diámetro. El caudal en la boquilla de salida (punto 3) es $5.6 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$. Determine:

- a) La velocidad del agua en los puntos 1 y 3 **(0.5 puntos)**.
- b) La presión manométrica en el punto 1 **(1 punto)**.
- c) La altura h indicada en la figura **(1 punto)**.

Nota: Suponga que el agua se comporta como un fluido ideal, que son despreciables todas las pérdidas y tome $\rho=1020 \text{ kg/m}^3$ y $g=9.81 \text{ m/s}^2$.
Expresé los resultados en el Sistema Internacional.



Ejercicio 4.

Para controlar el toldo de la terraza de una vivienda, tenemos cuatro sensores, que nos dan las siguientes señales: **señal "L"** (lluvia), **señal "V"** (viento), **señal "S"**, (sol), y **señal "F"** (frío en el interior de la casa). El toldo se extenderá (función de salida="1") siempre que hace calor en el interior ($F=0$) y no se extenderá cuando haga frío dentro de la casa ($F=1$), con las siguientes excepciones:

- cuando ningún sensor está activado no se extenderá
- cuando sólo está activado el sensor de viento tampoco se extenderá.

a) Calcule la tabla de verdad y la función lógica que extiende el toldo **(1 punto)**.

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

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

