

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

OPCIÓN A

Ejercicio 1

- a) Determine cuál será el alargamiento soportado por una barra cuadrada de 1.20 cm de lado y 12 cm de longitud, si está sometida a una carga de tracción de 9 KN, siendo su módulo de Young $E = 2 \text{ MN/cm}^2$ y su límite de proporcionalidad 95 MPa. Si la carga fuera de 75 KN comente razonadamente qué se podría decir del alargamiento. **(1 punto).**
- b) Se ha realizado un ensayo de dureza con un punzón piramidal con punta de diamante y hemos obtenido un valor de 250 kp/mm^2 al aplicarle a la muestra una fuerza de 50 Kp durante 9 s. Indique cómo se denomina el ensayo realizado y cuánto medirá la diagonal de la marca. Expresé la dureza según la norma. **(1 punto).**
- c) En un ensayo de resiliencia de un material se utiliza una probeta cuadrada de 10 mm de lado. El péndulo, de 294.3N de peso, está situado inicialmente a 1 m de altura y asciende hasta 34 cm después de la rotura. Determine el valor de su resiliencia expresado en J/mm^2 **(0.5 puntos).**

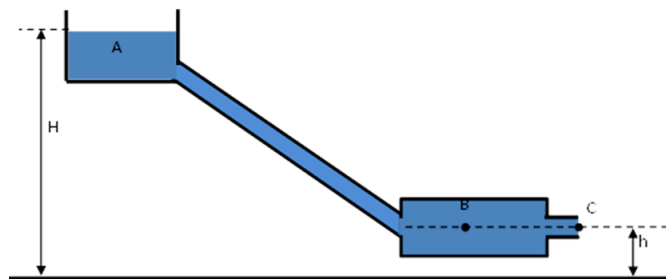
Ejercicio 2

Una máquina térmica tiene un rendimiento del 40%. En cada ciclo cede 3000 calorías a una fuente fría a 77°C . Suponiendo que sigue el ciclo de Carnot, calcule:

- a) El calor extraído de la fuente caliente. **(0.5 puntos).**
- b) La temperatura de la fuente caliente. **(0.5 puntos).**
- c) El trabajo realizado por ciclo en Julios **(0.75 puntos).**
- d) El tiempo que tarda en realizar un ciclo si tiene una potencia de salida de 1.5kW. **(0.75 puntos).**

Ejercicio 3

Una instalación industrial consta de un depósito muy grande A del que sale agua continuamente a través de una tubería con un ensanchamiento (B) y un orificio final (C), como se indica en la figura. El nivel de agua en A se supone constante y a una altura $H = 12 \text{ m}$. El orificio C se encuentra a una altura $h = 1.2 \text{ m}$ y las secciones del orificio C y del tramo de tubería B son, respectivamente, $S_C = 225 \text{ cm}^2$ y $S_B = 450 \text{ cm}^2$.



Determine:

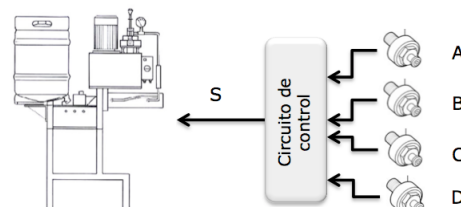
- a) La velocidad del agua en el orificio de salida en m/s. **(1 punto).**
- b) La velocidad del agua en B **(0.5 puntos).**
- c) El caudal circulante Q en litros por segundo **(0.5 puntos)**
- d) La presión manométrica en B en pascales **(0.5 puntos).**

Nota: Suponga que el agua se comporta como un fluido ideal de densidad 1030 kg/m^3 , que el nivel del agua del depósito no cambia y tome $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

Ejercicio 4

Un proceso de fabricación es controlado por cuatro sensores A, B, C y D. El proceso deberá detenerse ("0" a la salida) cuando esté activado el sensor A o cuando sólo estén activados dos sensores cualesquiera.

- a) Calcule la tabla de verdad y la función lógica 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).**



OPCIÓN B

Ejercicio 1

- a) Una barra cilíndrica de acero, con un límite elástico de 5000 Kp/cm^2 , es sometida a una carga de tracción de 8500 Kp . Sabiendo que la longitud de la barra es de 400 mm , el diámetro de 50 mm y el módulo de Young del material es $E = 2.1 \times 10^6 \text{ Kp/cm}^2$, determine el alargamiento producido y razone si recuperará la barra la longitud inicial al cesar la fuerza aplicada. **(1 punto)**.
- b) Se dispone de una pieza de latón cuya dureza corresponde a la norma $60 \text{ HB } 7\ 250\ 20$. Calcule qué fuerza máxima se puede aplicar para que la profundidad de la huella no supere 2 mm . Además, explique qué es cada elemento que constituye la norma, y su unidad de medida **(1 punto)**.
- c) Para el estudio de la resiliencia de un material se usa un péndulo de Charpy cuya maza tiene una masa de 35 kg . Se realiza el ensayo utilizando una probeta con una sección de 100 mm^2 , obteniéndose un valor de resiliencia de $\rho = 325.58 \text{ J/cm}^2$. Calcule la diferencia de alturas entre las que se mueve la maza expresada en metros. Considere $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 2

Un motor serie de corriente continua de 250 V produce una potencia de 25 CV , siendo su rendimiento del 86% . Las resistencias del inductor (estator) e inducido (rotor) son respectivamente $0.1 \ \Omega$ y $0.05 \ \Omega$. Calcule:

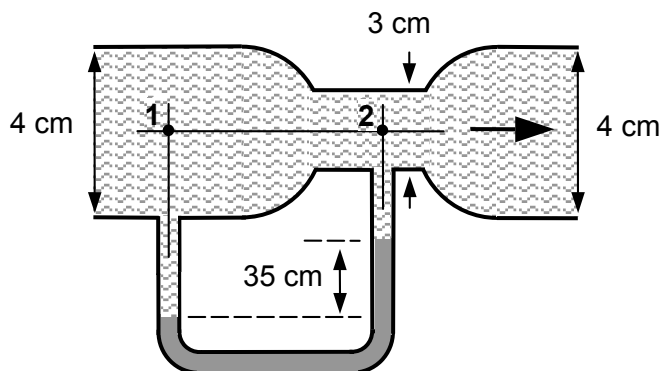
- a) El par motor que suministra el motor cuando gira a 600 rpm **(0.5 puntos)**.
- b) La fuerza contraelectromotriz a plena carga **(1 punto)**.
- c) La intensidad de arranque que tendríamos con este motor si ponemos un reóstato de arranque de $3 \ \Omega$ **(0.5 puntos)**.
- d) Utilizando las mismas resistencias de inductor, inducido y arranque, construimos un motor en derivación. Calcule cuánto vale la corriente de arranque en este caso alimentándolo a 250 V **(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

El manómetro diferencial instalado en una de las tuberías de tratamiento del sistema de agua de condensado de una central eléctrica permite controlar el caudal de agua no tratada que circula por dicha tubería. La densidad media del agua de condensado que está circulando es de 1200 kg/m^3 . Determine:

- a) La diferencia de presiones, $p_1 - p_2$, en Pa. **(1 punto)**.
- b) Las velocidades en las secciones 1 y 2 en m/s. **(1 punto)**.
- c) El caudal que circula por la tubería en L/s. **(0.5 puntos)**.



Nota: Suponga, en primera aproximación, que el agua no depurada se comporta como un fluido ideal, que son despreciables las pérdidas de energía entre los puntos 1 y 2, que la densidad del mercurio vale $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$ y que $g = 9.81 \text{ m/s}^2$. La tubería es de sección circular.

Ejercicio 4

Una máquina de una fábrica de piezas de motores de combustión tiene para su funcionamiento un motor de corriente continua que se controla mediante tres pulsadores A, B y C. El funcionamiento del motor (M) se basa en las siguientes situaciones:

- Si se pulsan dos o tres pulsadores el motor se activa
- Si solo se pulsa un pulsador, el motor no se activa.
- Si no se pulsa ningún pulsador el motor no se activa.

- a) Calcule la tabla de verdad y la función lógicas del motor (M) en MINTERMS (Suma de productos o 1ª forma canónica). **(1 punto)**
- b) Simplifique la función de mediante el Método de Karnaugh. **(1 punto)**
- c) Implemente el circuito con puertas lógicas NAND. **(0.5 puntos)**

