

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

OPCIÓN A

Ejercicio 1

- Una probeta cilíndrica de acero está sometida a un esfuerzo de tracción de 63 MPa, debido a una carga de 45 kN. Calcule el diámetro de la probeta, en mm **(0.5 puntos)**.
- En un ensayo de Brinell se determina que la dureza del material es de 120 kp/mm². Calcule el diámetro, (D), en mm, de la bola de acero empleada en el ensayo, sabiendo que deja una huella (casquete esférico) de profundidad f=0.74 mm, cuando se le aplica una fuerza de 55 kN durante 15 segundos. Recuerde que el área que deja la bola de un ensayo Brinell viene dada por la expresión $A=\pi Df$. Expresar la dureza según la norma. Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$ **(1 punto)**.
- Calcule la sección, en mm², de la probeta utilizada en un ensayo de resiliencia, teniendo en cuenta que la masa de 20 kg del péndulo de Charpy empleado cae desde la altura de 1 m y sube, después de la colisión, hasta una altura de 30 cm. La resiliencia del material vale 55 J/cm². Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$ **(1 punto)**.

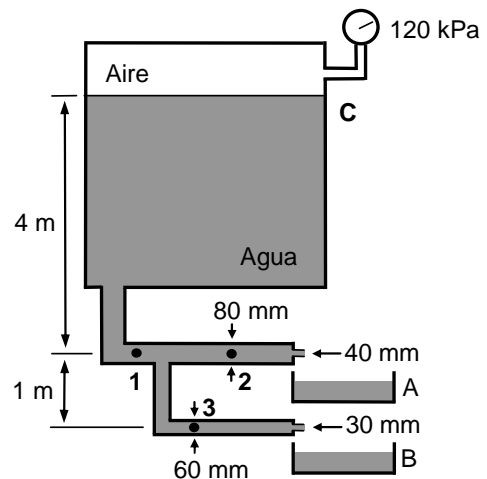
Ejercicio 2

Un motor diesel consume 10 kg de combustible por hora. El calor de combustión es de 11000 kcal/kg. Si el rendimiento del motor es del 25%, determine:

- La potencia proporcionada por el motor a la transmisión, expresada en vatios **(1 punto)**.
- El calor cedido a la atmósfera **(0.5 puntos)**.
- La temperatura del motor, si suponemos que el rendimiento es el ideal y que el foco frío está a 30 °C **(1 punto)**.

Ejercicio 3

Los depósitos A y B se abastecen del agua del tanque C, presurizado a 120 kPa, a través de las tuberías que se muestran en la figura adjunta. Los diámetros interiores de estas tuberías son de 80 mm y 60 mm; los diámetros de los chorros que salen de ellas son de 40 mm y 30 mm respectivamente. Suponiendo que el agua se comporta como un fluido ideal en régimen estacionario, y considerando $g=9.81 \text{ m/s}^2$ y $\rho_{\text{Agua}}=1010 \text{ kg/m}^3$, calcule:



- Los caudales Q_A y Q_B que llegan a los depósitos A y B, en m³/s **(1 punto)**.
- La velocidad v_1 , en la sección 1, en m/s **(0.5 puntos)**.
- Las presiones p_2 y p_3 en las secciones 2 y 3, en kp/cm² **(1 punto)**.

Ejercicio 4

En un determinado proceso industrial se verifica la calidad de unas piezas metálicas. Las piezas pasan a través de tres sensores que determinan el estado de las mismas. Si al menos dos sensores detectan defectos en las mismas serán desechadas.

- Escriba la tabla de verdad de la función de salida del detector de piezas defectuosas **(1 punto)**.
- Simplifique la función lógica mediante el método de Karnaugh **(1 punto)**.
- Implemente el circuito con puertas lógicas universales NAND **(0.5 puntos)**.

OPCIÓN B

Ejercicio 1

- Calcule el módulo de elasticidad, en GPa, de una barra de 3000 mm de longitud y 154 mm^2 de sección, si la barra se alarga 4 mm, al cargarla con un peso de 35 kN **(1 punto)**.
- Calcule la dureza Vickers, en kp/mm^2 , de un acero al que se aplica una fuerza de 0.9 kN durante 20 segundos, utilizando una punta de ensayo que deja una huella de 0.5 mm de diagonal. Exprese la dureza según la norma. Recuerde que en un ensayo de Vickers el área de una huella de diagonal d es $A=d^2/1.8543$. Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$ **(1 punto)**.
- Calcule la resiliencia de un material, en J/mm^2 , teniendo en cuenta que la maza del péndulo de Charpy de 25 kg, que cae sobre una probeta de 4 cm^2 de sección desde una altura de 150 cm, sube hasta una altura de 45 cm después de la colisión. Considerar $g=9.81 \text{ m/s}^2$ **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 2

Un motor eléctrico de corriente continua con excitación en derivación tiene las siguientes características:

- Potencia útil, $P_U = 10 \text{ CV}$
- Tensión de alimentación, $U = 440 \text{ V}$
- Intensidad absorbida de la red, $I_{\text{abs}} = 20 \text{ A}$
- Frecuencia, $\omega = 1500 \text{ rpm}$
- Resistencia del inducido, $R_i = 0.2 \Omega$
- Resistencia del devanado de excitación, $R_{\text{exc}} = 440 \Omega$

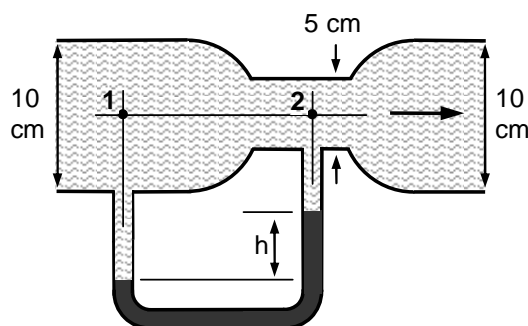
Determine, para el funcionamiento del motor a plena carga:

- El valor de la fuerza contraelectromotriz **(1 punto)**.
- La potencia perdida por efecto Joule en los devanados (pérdidas del cobre) y el valor conjunto de las pérdidas del hierro y mecánicas **(1 punto)**.
- El par útil **(0.5 puntos)**.

Nota: Despreciar en este problema la caída de tensión en las escobillas y la resistencia del reóstato de arranque y de los polos auxiliares.

Ejercicio 3

Por una tubería de 10 cm de diámetro circula un líquido cuya densidad vale 1030 kg/m^3 . La tubería presenta un estrechamiento en su parte central que tiene un diámetro de 5 cm. El caudal es de 10 l/s . A la tubería se le ha colocado un medidor de Venturi con mercurio como sustancia manométrica. De acuerdo con el esquema de la figura, suponiendo que se trata de un fluido ideal en régimen estacionario, considerando $g=9.81 \text{ m/s}^2$, y $\rho_{\text{Hg}}=13.6 \text{ g/cm}^3$, calcule:



- las velocidad del líquido en las secciones 1 y 2, en m/s **(0.5 puntos)**.
- la diferencia de presiones, $(p_1 - p_2)$, entre los puntos 1 y 2, en kp/cm^2 **(1 punto)**.
- el valor de la diferencia de altura entre las columnas de mercurio h , en cm **(1 punto)**.

Ejercicio 4

Se pretende diseñar un circuito combinacional de cuatro bits de entrada, que detecte cuándo están activos los pesos 2^3 y 2^0 de la combinación.

- Escriba la tabla de verdad de la función lógica de salida **(1 punto)**.
- Simplifique la función lógica mediante el método de Karnaugh **(1 punto)**.
- Implemente el circuito con puertas lógicas universales NOR **(0.5 puntos)**.