

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

OPCIÓN A

Ejercicio 1

- a) En un ensayo de tracción se utiliza una barra cilíndrica de acero de 500 mm de longitud, con un límite elástico de 4000 kp/cm^2 , y sometida a una fuerza de tracción de 8500 kp. Si su módulo de elasticidad es de $2.1 \times 10^6 \text{ kp/cm}^2$, calcule el diámetro de la barra para que el alargamiento total no supere los 0.5 mm e indique si se alcanza el límite elástico en estas condiciones. **(1 punto)**.
- b) En un ensayo de penetración de una pieza de plástico rígido, se ha obtenido un valor de dureza Brinell de 2. Determine el diámetro de la huella obtenida al aplicar una fuerza de 981 N durante 20 segundos sabiendo que la profundidad de la misma es de 2 mm. Expresar la dureza obtenida según la norma. Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$. **(1 punto)**.
- c) En un ensayo de resiliencia se utiliza un péndulo de Charpy con un martillo de 30 kg que se deja caer desde una altura de 125 cm. Después de romper una probeta de hormigón de 5 cm^2 de sección, el martillo sube hasta una altura de 30 cm. Calcule cuánto vale la resiliencia en J/cm^2 del hormigón utilizado. Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$. **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 2.

Un motor de corriente continua con excitación en serie entrega, a plena carga, una potencia útil de 7.36 kW a 1500 rpm, con una alimentación de 220 V y una corriente de 40 A. La resistencia total del inductor es de 0.1Ω y la de la bobina de excitación es de 0.2Ω .

- a) Dibuje el esquema eléctrico y obtenga el par de rotación útil. **(1 punto)**.
- b) Calcule la fuerza contraelectromotriz inducida y la resistencia del reóstato de arranque para que, en el momento del arranque, la intensidad de corriente no supere en 1.5 veces la intensidad nominal. **(1 punto)**.
- c) Determine el rendimiento del motor. **(0.5 puntos)**.

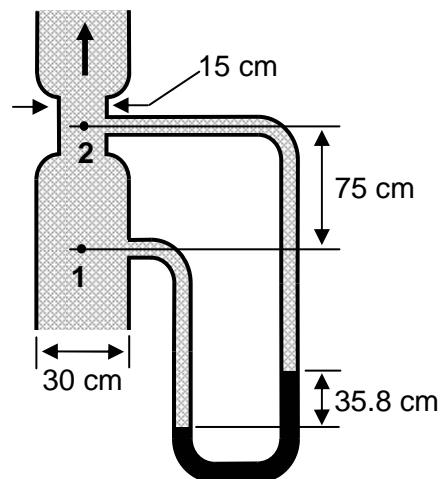
Nota: Despreciar en este problema la resistencia de los polos auxiliares y la caída de tensión en las escobillas.

Ejercicio 3

El manómetro diferencial instalado en una de las tuberías de una instalación petroquímica, por la que circula un aceite pesado de densidad $\rho_{\text{aceite}}=906 \text{ kg/m}^3$, presenta un desnivel de 35.8 cm tal y como se muestra en la figura adjunta. En estas condiciones determine:

- a) La diferencia de presiones, $p_1 - p_2$, expresada en Pa. **(1 punto)**.
- b) La velocidad del aceite 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 que el aceite 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 $g=9.81 \text{ m/s}^2$.



Ejercicio 4

El sistema de control de un proceso industrial responde a una función lógica de cuatro variables a, b, c, y d. Esta función toma el valor lógico "1" cuando el número de variables que están en estado "1" es superior al número de variables que se encuentran en estado "0".

- a) Escriba la tabla de verdad de la función y exprese la en minterminos (suma de productos o primera forma canónica). **(1 punto)**.
- b) Simplifique la función por el método de Karnaugh. **(1 punto)**.
- c) Implemente el circuito lógico con puertas "NAND". **(0.5 puntos)**.

OPCIÓN B

Ejercicio 1

- Una probeta cilíndrica tiene que soportar una carga de 95kN de tracción; si su límite elástico es 600 MPa y el módulo de Young del material es de 2 MN/cm², ¿cuál será su sección mínima y cuál su deformación unitaria para que se mantenga un comportamiento elástico? **(1 punto)**.
- En un ensayo de penetración de un material se utiliza una punta piramidal aplicando una fuerza de 1200 N. Sabiendo que el grado de dureza Vickers obtenido es de 580, determine el valor de la superficie de la huella. Expresé la dureza según la norma. Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$. **(1 punto)**.
- Para el estudio de la resiliencia de un material mediante un péndulo de Charpy, se ha utilizado una masa de 30 kg y una probeta de sección cuadrada de 10mm de lado, obtenido un valor de $\rho=32 \text{ J/cm}^2$. Calcule la energía absorbida por el material en el golpe (en Julios). **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 2.

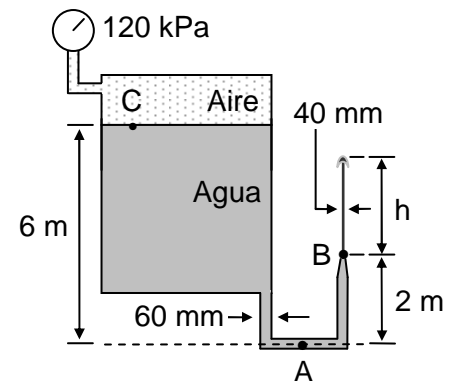
El motor de una embarcación desarrolla una potencia de 150 CV y consume 175 g/CV.h de un combustible de 0.85 kg/dm³ de densidad y 41700 kJ/kg de poder calorífico. Calcule:

- El tiempo máximo de navegación con un depósito de 100 litros de combustible expresado en horas. **(1 punto)**.
- El rendimiento del motor. **(1 punto)**.
- El par motor cuando gira a 3500 rpm **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 3

Un depósito presurizado a 120 kPa (presión manométrica), se utiliza para alimentar el riego por aspersión de una instalación agrícola. El depósito está provisto de una tubería de 60 mm de diámetro interior, que en su extremo tiene una boquilla que da lugar al chorro de agua de 40 mm de diámetro. A partir de los datos de la figura adjunta, calcule:

- La velocidad del agua en B, en m/s, y el caudal Q, en L/s. **(1 punto)**.
- La velocidad y la presión en A, en m/s y en Pa, respectivamente. **(1 punto)**.
- La altura h que alcanza el chorro de agua que sale por B, en metros. **(0.5 puntos)**.



Nota: Suponga que el agua se comporta como un fluido ideal de densidad 1020 kg/m³ y que son despreciables todas las pérdidas de energía. Considere que el nivel del agua del depósito no cambia y tome $g=9.81 \text{ m/s}^2$.

Ejercicio 4

Un contactor, para el accionamiento de un motor eléctrico, está gobernado por tres interruptores de final de carrera X, Y, Z de modo que el motor funciona si se cumple alguna de las siguientes cuatro combinaciones de los interruptores:

- | | | |
|----------------|-------------|-------------|
| 1. X accionado | Y en reposo | Z en reposo |
| 2. X en reposo | Y accionado | Z accionado |
| 3. X en reposo | Y en reposo | Z accionado |
| 4. X accionado | Y accionado | Z en reposo |

- Halle la tabla de verdad y obtenga la función en minitérminos. (suma de productos o primera forma canónica). **(1 punto)**.
- Simplifique la función por medio del mapa de Karnaugh. **(1 punto)**.
- Implemente el circuito con puertas NAND. **(0.5 puntos)**.