

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

OPCIÓN A

Ejercicio 1

- a) Se aplica un esfuerzo de tracción a una probeta de 100 mm^2 de sección y 100 mm de longitud y se alarga hasta los 101.105 mm . Si el módulo de elasticidad del material es de 0.205 MN/mm^2 , determine el esfuerzo unitario y la fuerza aplicada. **(1 punto)**
- b) Se dispone de una pieza de latón cuya dureza corresponde a la norma 60 HB 5 250 20, y se quiere saber qué fuerza máxima se puede aplicar, para que la profundidad de la huella dejada no supere 1 mm . **(0.5 puntos)**
- c) Para el estudio de la resiliencia de un material mediante un péndulo de Charpy, se utiliza una masa de 30 kg y una probeta de $10 \times 10 \text{ mm}^2$ de sección, y se obtiene un valor de resiliencia $\rho = 313.92 \text{ J/cm}^2$. Calcule la diferencia de alturas entre la que se mueve la maza en metros (m). **(1 punto)**

Ejercicio 2

El accionamiento de un ventilador de una central térmica se realiza mediante un motor de corriente continua con excitación en serie que tiene las siguientes características:

- Potencia útil = 22.5 kW .
- Intensidad absorbida de la red, $I_{\text{abs}} = 100 \text{ A}$.
- Resistencia del devanado inducido, $R_{\text{ind}} = 0.15 \Omega$
- Tensión de alimentación, $U = 250 \text{ V}$,
- Frecuencia, $\omega = 900 \text{ rpm}$
- Resistencia del devanado de excitación, $R_{\text{exc}} = 0.05 \Omega$

Para el funcionamiento a plena carga:

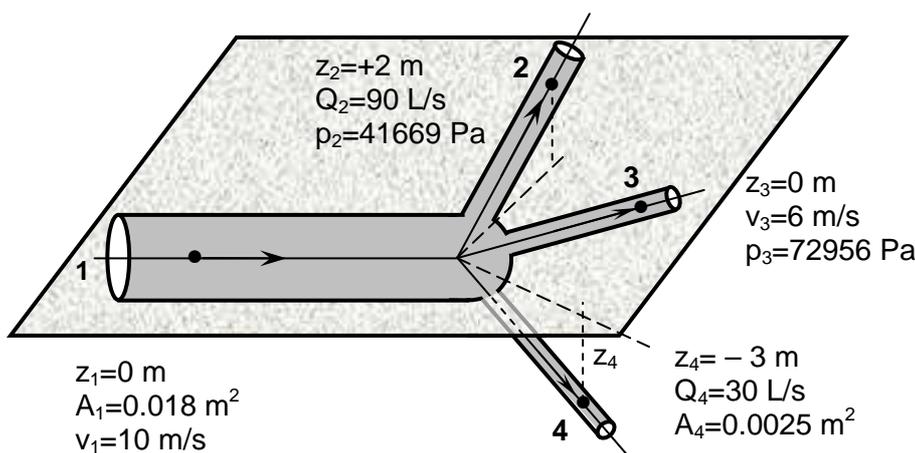
- a) Dibuje el esquema eléctrico del motor y determine el rendimiento y la fuerza contraelectromotriz. **(1 punto)**
- b) Calcule el valor de la potencia perdida por efecto Joule y de las pérdidas conjuntas en el hierro y mecánicas **(1 punto)**
- c) Calcule el par útil. **(0.5 puntos)**

Nota: Desprecie, 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 la tubería de distribución que se muestra en la figura adjunta, circula agua de densidad 1030 kg/m^3 . El punto 2 está 2 m por encima del punto 1; el punto 3 está a la misma altura que el 1; el punto 4 se sitúa 3 m por debajo del punto 1. Para los valores que se indican en la figura, suponiendo que el agua se comporta como un fluido ideal, que son despreciables todas las pérdidas y tomando $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, calcule:

- a) El caudal Q_3 en litros por segundo (L/s). **(0.5 puntos)**
- b) La presión p_1 en pascales (Pa) y la velocidad v_2 en metros por segundo (m/s). **(1 punto)**
- c) La velocidad v_4 en metros por segundo (m/s) y la presión p_4 en pascales (Pa). **(1 punto)**



Ejercicio 4

Se pretende controlar de manera automática el dispositivo de volteo de un alto horno eléctrico para convertir la chatarra en acero. El horno dispone de un interruptor de seguridad antivoltaje (C). Asimismo el horno dispone de tres sensores que controlan la posición de los electrodos (E), la apertura y el cierre de la tapadera del horno (A) y un temporizador (T) programado para 50 minutos , que es lo que dura cada hornada. El volteo se producirá siempre y cuando el interruptor de seguridad esté desconectado (valor lógico 0) y además la posición de los electrodos esté alta y el temporizador marque 50 minutos .

- a) Calcule la tabla de verdad y la función lógica del sistema de volteo. **(1 punto)**
- b) Simplifique la función de salida por el método de Karnaugh. **(1 punto)**
- c) Implemente el circuito con puertas NOR. **(0.5 puntos)**

OPCIÓN B

Ejercicio 1

- a) Al someter una probeta circular de acero, de 21 mm de diámetro y 190 mm de longitud, a una fuerza de tracción de 4300 N, se incrementa su longitud en 0.10 mm. Determine el alargamiento unitario y el módulo de Young (módulo elasticidad). **(1 punto)**
- b) Se dispone de una pieza de latón cuya dureza Vickers corresponde a 60, y se quiere saber qué fuerza máxima, en newton, se puede aplicar para que el área de la marca no supere los 2 mm². Exprese la dureza según la norma. Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$. **(0.5 puntos)**
- c) Para el estudio de la resiliencia de un material mediante un péndulo de Charpy, se utiliza una masa de 30 kg y una probeta de 10x10 mm² de sección, y se obtiene un valor de resiliencia $\rho= 279.6 \text{ J/cm}^2$; si la maza partió de una altura de 140 cm, determine hasta qué altura llegó tras el golpe. **(1 punto)**

Ejercicio 2

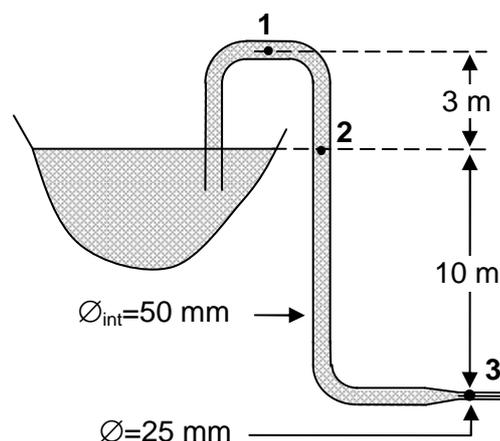
En un laboratorio de biología molecular se necesita mantener las muestras a una temperatura de -20 °C. Con este fin se instala una que nevera funciona según un ciclo frigorífico de Carnot y enfría a una velocidad de 700 kJ/h. Si la temperatura ambiente del recinto en el que se encuentra la nevera es de 25 °C, determine:

- a) La eficiencia de la máquina frigorífica y la potencia que debe tener el motor para mantener esa temperatura. **(1 punto)**
- b) El calor cedido a la atmósfera. **(1 punto)**
- c) La potencia del motor si la eficiencia real fuese un 65 % del rendimiento del ciclo de Carnot. **(0.5 puntos)**

Ejercicio 3

En una explotación agrícola, el agua de riego se saca de una alberca, mediante un sifón como el que se muestra en la figura adjunta. La tubería del sifón termina en una boquilla, que forma un chorro de salida de 25 mm de diámetro. Suponiendo que el agua se comporta como un fluido ideal, que son despreciables todas las pérdidas y tomando la densidad $\rho=1020 \text{ kg/m}^3$ y $g=9.81 \text{ m/s}^2$, calcule:

- a) La velocidad v_3 en metros por segundo (m/s) y el caudal en litros por segundo (L/s). **(1 punto)**
- b) La velocidad v_2 en metros por segundo (m/s) y la presión p_2 en pascales (Pa). **(1 punto)**
- c) La presión p_1 en pascales (Pa). **(0.5 puntos)**



Ejercicio 4

Se pretende diseñar un sistema de desactivación automático de riego de un invernadero. La desactivación dependerá de una serie de parámetros físicos que serán medidos por un termómetro (T), un sensor de humedad (H) y un temporizador (A). El riego cesará cuando se cumplan las siguientes condiciones: que el temporizador no supere las 48 horas y la humedad supere el 20 %, o bien, que el temporizador no supere las 48 horas y la temperatura esté por debajo de los 30 grados centígrados.

- a) Calcule la tabla de verdad y la función lógica del circuito de desactivación. **(1 punto)**
- b) Simplifique la función de salida por el método de Karnaugh. **(1 punto)**
- c) Implemente el circuito con puertas NOR. **(0.5 puntos)**