

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

OPCIÓN A

Ejercicio 1

- Un cable de acero de 10 m de longitud y 1 cm de diámetro se utiliza para mover un ascensor; calcule la fuerza máxima que puede soportar para que no se alargue más de 5 mm suponiendo un comportamiento elástico. El módulo de Young (módulo de elasticidad) del material tiene un valor de 207 GPa. **(1 punto)**
- En un acero con dureza Brinell de 300, se ha aplicado una carga de 600 kp durante 30 s. Si se ha utilizado un penetrador de bola de 10 mm de diámetro ¿cuál será profundidad de la huella producida? Exprese la dureza según la norma. **(0.5 puntos)**
- Se ha realizado un ensayo de resiliencia con un péndulo de Charpy provisto de una masa de 30000 g, dejándola caer desde una altura de 1.65 m sobre una probeta de hormigón; se constata que tras el golpe, la maza sube hasta una altura de 60 cm, obteniéndose un valor de resiliencia de 85 J/cm². Calcule la sección en mm² de la probeta utilizada. Considere $g=9.81\text{m/s}^2$. **(1 punto)**

Ejercicio 2

Una máquina-herramienta se acciona mediante un motor eléctrico de corriente continua con excitación en derivación que tiene las siguientes características:

- Potencia útil = 24 kW.
- Intensidad absorbida de la red, $I_{\text{abs}} = 95\text{ A}$.
- Resistencia del inducido, $R_i = 0.1\ \Omega$.
- Tensión de alimentación, $U = 280\text{ V}$.
- Frecuencia, $\omega = 1150\text{ rpm}$.
- Resistencia del devanado de excitación, $R_{\text{exc}} = 160\ \Omega$.

Cuando el motor funciona a plena carga:

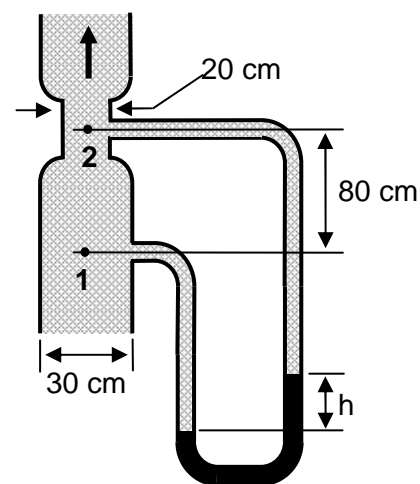
- Dibuje el esquema eléctrico y calcule el valor de la fuerza contraelectromotriz y el rendimiento del motor. **(1 punto)**
- Calcule la potencia perdida por efecto Joule en los devanados (pérdidas del cobre) y las pérdidas conjuntas en el hierro y mecánicas. **(1 punto)**
- Calcule el par útil. **(0.5 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

La figura adjunta nos muestra el manómetro diferencial instalado en una tubería de una refinería de petróleo, por la que circula un caudal de 120 litros por minuto (L/min) de un aceite de petróleo medio, de densidad $\rho_{\text{Ac}}=852\text{ kg/m}^3$. 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 $g=9.81\text{ m/s}^2$. Calcule:

- Las velocidades del aceite en las secciones 1 y 2 en metros por segundo (m/s). **(0.5 puntos)**
- La diferencia de presiones, p_1-p_2 , en pascales (Pa). **(1 punto)**
- La altura h de la columna de mercurio del manómetro en milímetros (mm). **(1 punto)**



Ejercicio 4

Se pretende activar de manera automática un péndulo de Charpy. El mismo dispone de un interruptor de control de desconexión de seguridad (C). La activación del péndulo depende asimismo de varios sensores. Uno de los sensores controla la altura inicial desde donde se suelta la maza del péndulo (H). Otro sensor controla el peso de la maza (M) y el último sensor detecta la presencia o no de una probeta de ensayo (P). El péndulo se soltará siempre y cuando se alcance una altura inicial mínima y se encuentre una probeta lista para ensayar o cuando la maza tenga un peso mínimo y se encuentre una probeta lista para ensayar. El interruptor de seguridad deberá estar desconectado (valor lógico 0).

- Calcule la tabla de verdad y la función lógica del circuito de activación del péndulo. **(1 punto)**
- Simplifique la función de salida por el método de Karnaugh. **(1 punto)**
- Implemente el circuito con puertas NAND. **(0.5 puntos)**

OPCIÓN B

Ejercicio 1

- a) Se está estudiando la resistencia de un nuevo material; en el ensayo de tracción se utiliza una probeta cilíndrica de 38 mm de diámetro y 125 mm de longitud. Al aplicarle una fuerza de 60 kN, se encuentra justo en el límite elástico y se ha alargado 18 mm. Determine su módulo de elasticidad. **(1 punto)**
- b) A un material se le realiza un ensayo de Vickers para determinar su dureza; se utiliza una punta piramidal que deja una marca diagonal de 0.8 mm cuando se aplica una carga de 1 kN. Expresa la dureza según la norma. Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$. **(0.5 puntos)**
- c) Tras un ensayo con un péndulo de Charpy se obtienen los siguientes datos: sección de la probeta utilizada 110 mm^2 , valor de la resiliencia $\rho=360 \text{ J/cm}^2$, altura desde la que se soltó la maza 1.4 m y altura hasta la que ascendió después de romper la probeta 30 cm. Calcule la masa del martillo utilizado. Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$. **(1 punto)**

Ejercicio 2

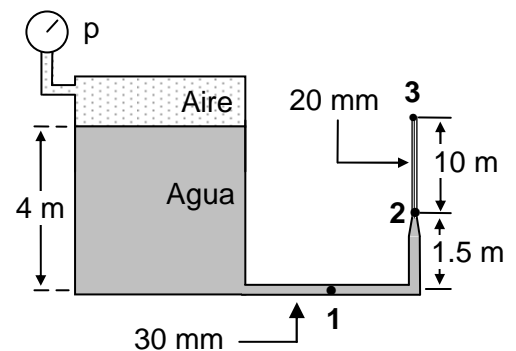
El motor diesel de un pequeño barco pesquero consume 10 kg de combustible por hora. Si el rendimiento del motor es del 29.5% y el calor de combustión es de 10500 kcal/kg, determine:

- a) La temperatura del motor si suponemos que el rendimiento es un 90% del correspondiente a un Ciclo de Carnot y que el foco frío está a 25 °C. **(1 punto)**
- b) La potencia proporcionada por el motor a la transmisión, expresada en vatios. **(1 punto)**
- c) El calor cedido a la atmósfera en una hora. **(0.5 puntos)**

Ejercicio 3

Con el depósito presurizado que se muestra en la figura, se forma el chorro ascendente de la fuente de una plaza. El depósito está provisto de una tubería de 30 mm de diámetro interior, que en su extremo tiene una boquilla que da lugar a un chorro de agua de 10 m de altura y 20 mm de diámetro. Suponga que el agua se comporta como un fluido ideal de densidad 1020 kg/m^3 . Desprecie todas las pérdidas de energía. Considere que el nivel del agua del depósito no cambia y tome $g=9.81 \text{ m/s}^2$. Calcule:

- a) La presión p que debe marcar el manómetro del depósito en pascales (Pa). **(0.5 puntos)**
- b) La velocidad v_2 en metros por segundo (m/s) y el caudal que circula por la tubería en litros por segundo (L/s). **(1 punto)**
- c) La velocidad v_1 en metros por segundo (m/s) y la presión p_1 en pascales (Pa). **(1 punto)**



Ejercicio 4

Se pretende controlar el bloqueo automático del dispositivo de volteo de un alto horno eléctrico. Para ello el horno dispone de tres sensores. Uno que controla la posición de los electrodos (E), otro que controla la apertura y cierre de la tapadera del horno (A) y un último sensor, un temporizador (T), que mide el tiempo de la hornada fijado en 50 minutos. El bloqueo se producirá siempre y cuando los electrodos estén en posición baja y el temporizador indique menos de 50 minutos.

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