

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

OPCIÓN A

Ejercicio 1

- a) Calcule la fuerza, en kN, que hay que aplicar a un cable de 10 m de longitud y 154 mm^2 de sección, para que se alargue 1.40 mm. El módulo de elasticidad del material vale 324 GPa **(1 punto)**.
- b) Calcule la dureza Brinell de un material, en kp/mm^2 , si una bola de acero de diámetro $D=1 \text{ cm}$, sometida a una fuerza de 50 kN durante 20 segundos, deja una huella de profundidad $f=1.62 \text{ mm}$. Expresé la dureza según la norma. Recuerde que el área que deja la bola de un ensayo Brinell viene dada por la expresión $A=\pi Df$. Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$ **(1 punto)**.
- c) En un ensayo de resiliencia se utiliza un péndulo de Charpy provisto de un martillo de 20 kg que se deja caer desde una altura de 1.4 m. Después de romper una probeta de 4 cm^2 de sección el martillo sube hasta una altura de 35 cm. ¿Cuánto vale, en J/mm^2 , la resiliencia del material que se utiliza en el ensayo? Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$ **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 2

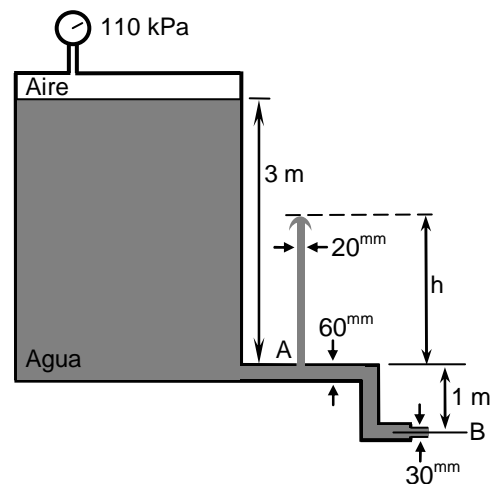
Un motor de gasolina consume 10 ℓ/h . El poder calorífico de la gasolina es de 9900 kcal/kg y su densidad 0.68 g/cm^3 . Si su rendimiento global es del 30 %, determine:

- a) La energía extraída del combustible por unidad de tiempo **(1 punto)**.
- b) La potencia proporcionada por el motor expresada en vatios **(1 punto)**.
- c) El par motor cuando gira a 3500 rpm **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 3

Se dispone de un depósito de grandes dimensiones presurizado a 110 kPa. Está provisto de dos orificios de desagüe A y B, situados respectivamente a 3 m y 4 m por debajo de la superficie libre del agua, tal como se muestra en la figura adjunta. Los diámetros de los chorros de agua que salen por los orificios A y B son de 20 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 $\rho_{\text{Agua}}=1015 \text{ kg/m}^3$, calcule:

- a) La velocidad que tiene el agua en los orificios A y B, en m/s **(1 punto)**.
- b) La altura h que alcanza el agua que sale por el orificio A, en metros **(0.5 puntos)**.
- c) El volumen de agua que sale del depósito en 30 minutos, en m^3 **(1 punto)**.



Ejercicio 4

Se pretende construir un circuito combinacional de control de paro automático del motor de un ascensor de un edificio. El funcionamiento del motor depende de 4 variables. En primer lugar, de que la puerta del ascensor esté abierta o cerrada (A); en segundo lugar, del peso de las personas que suben al ascensor (P); en tercer lugar, de que alguna de las persona haya pulsado los pulsadores de las distintas plantas (B); y por último, de la temperatura del motor (T). El motor se parará automáticamente siempre que la puerta del ascensor esté abierta, o bien se sobrepase el peso máximo, que es de 800 kg.

T → Temperatura; P → peso; A → puerta; B → pulsador de planta

- a) Calcule la función lógica de salida de paro automático del motor del ascensor **(1 punto)**.
- b) Simplifique la función lógica mediante el método de Karnaugh **(1 punto)**.
- c) Implemente el circuito con puertas lógicas universales NAND **(0.5 puntos)**.

OPCIÓN B

Ejercicio 1

- Calcule la fuerza, en kN, que hay que aplicar a un cable de 3 m de longitud y 78.54 mm^2 de sección, para que se alargue 1.12 mm. El módulo de elasticidad del material vale 185 GPa **(1 punto)**.
- Determine la diagonal de la huella (d), en mm, que deja la punta piramidal de diamante utilizada en un ensayo de dureza Vickers, sabiendo que el resultado del ensayo expresado según la norma es 350.6HV 120.2 25. Recuerde que en un ensayo de Vickers, el área de una huella de diagonal d es $A=d^2/1.8543$ **(1 punto)**.
- Calcule la sección de la probeta, en mm^2 , utilizada en un ensayo de resiliencia, teniendo en cuenta que la masa de 15 kg del péndulo de Charpy que cae desde una altura de 150 cm, sube hasta una altura de 0.5 m después de la colisión. La resiliencia del material vale 49 J/cm^2 . Considere $g=9.81 \text{ m/s}^2$ **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 2

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

- Potencia útil, $P_U = 25 \text{ CV}$
- Tensión de alimentación, $U = 220 \text{ V}$
- Intensidad absorbida de la red, $I_{\text{abs}} = 95 \text{ A}$
- Frecuencia, $\omega = 1450 \text{ rpm}$
- Resistencia del inducido, $R_i = 0.1 \Omega$
- Resistencia del devanado de excitación, $R_{\text{exc}} = 120 \Omega$

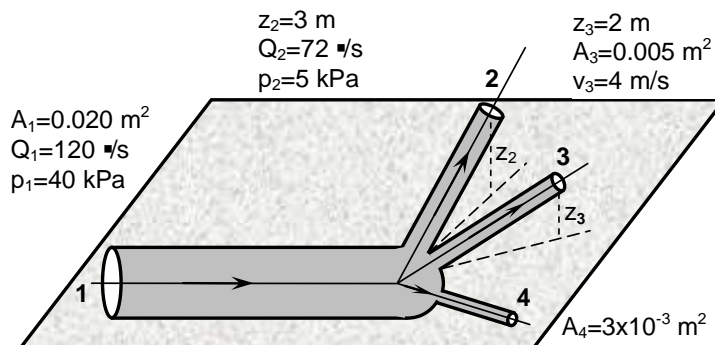
Determine, para el funcionamiento del motor a plena carga:

- El valor de la fuerza contraelectromotriz **(1 punto)**.
- La potencia perdida por efecto Joule en los devanados (pérdidas del cobre) y el rendimiento del motor **(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 la tubería ramificada que se muestra en la figura, fluye un aceite de uso industrial, cuya densidad vale 906 kg/m^3 . Los puntos 1 y 4 se encuentran al mismo nivel, en tanto que los puntos 2 y 3 están a 3 m y 2 m, respectivamente, por encima de aquéllos. Suponiendo que el aceite se comporta como un fluido ideal en régimen estacionario, tomando $g=9.81 \text{ m/s}^2$, y teniendo en cuenta los valores que se indican en la figura, calcule:



- Las velocidades en las secciones 1 y 2, en m/s **(1 punto)**.
- La presión p_3 en la sección 3, en kp/cm^2 **(0.5 puntos)**.
- La velocidad y la presión en la sección 4, en m/s y kp/cm^2 respectivamente **(1 punto)**.

Ejercicio 4

Se pretende diseñar un sistema de control de apertura automática de una puerta de un garaje de una nave industrial para vehículos pesados. Dicha apertura depende de tres sensores. El primero detecta la presencia de un vehículo, el segundo la altura del mismo y el tercero su peso. Un "1" en el sensor de presencia indica que hay un vehículo; un "1" en el sensor de altura indica que el vehículo excede los dos metros de altura; un "1" en el sensor de peso indica que el vehículo supera las dos toneladas. La puerta sólo se debe abrir cuando haya un vehículo esperando que además supere las dos toneladas de peso.

- Calcule la función lógica de salida del sistema de control de apertura de la puerta **(1 punto)**.
- Simplifique la función lógica mediante el método de Karnaugh **(1 punto)**.
- Implemente el circuito con puertas lógicas universales **(0.5 puntos)**.