

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

OPCIÓN A

Ejercicio 1

- a) Una grúa de obra, con un cable de 22 m de longitud y 20 mm de diámetro, pretende mover una masa de 15 toneladas. El material del cable tiene un módulo de Young $E=207\text{GPa}$ y su límite elástico es de 295 MPa. Determine si se superará el límite elástico al levantar dicha masa. Calcule qué alargamiento unitario sufrirá el cable antes de dejar de comportarse elásticamente. **(1 punto)**.
- b) Para determinar la dureza de una nueva aleación de acero se le realiza un ensayo de Brinell. Para ello se utiliza una bola de 10mm de diámetro que deja una marca de 6 mm cuando se aplica una carga de 30 kN durante 20s. Calcule la dureza y exprésela según la norma. Considere $g=9.81\text{ m/s}^2$. **(1 punto)**.
- c) El resultado de un ensayo de resiliencia sobre una probeta de 24 mm^2 de sección de un determinado material es de 520 J/cm^2 . Calcule desde qué altura se dejó caer la maza del péndulo de Charpy de 9 Kg de masa, si ésta subió 18 cm después del choque. **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 2

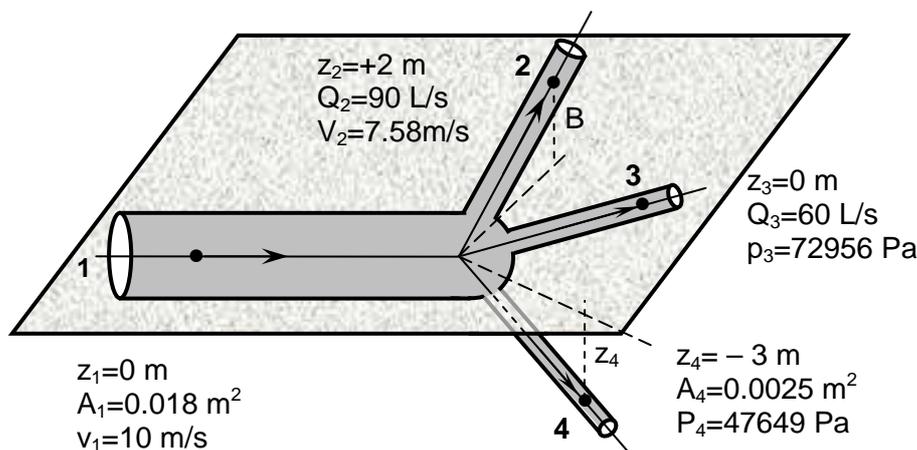
Un motor de corriente continua con excitación en serie conectado a 220 V, a plena carga, consume 40 A y entrega 3 kW a 1500 rpm. La resistencia del inducido es de $0.15\ \Omega$ y la resistencia del bobinado de excitación es de $2\ \Omega$.

- a) Dibuje el esquema eléctrico del motor y calcule su par de rotación útil. **(1 punto)**.
- b) Calcule la fuerza contraelectromotriz a plena carga y la resistencia del reóstato de arranque para que la intensidad de la corriente en el inducido durante el arranque no supere el valor nominal. **(1 punto)**.
- c) Determine las pérdidas por efecto Joule a plena carga y durante el arranque. **(0.5 puntos)**.

Nota: Desprecie, en este problema, la caída de tensión en las escobillas y la resistencia de los bobinados 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, calcule:



- a) El caudal Q_4 , en L/s y la velocidad v_4 , en m/s **(1 punto)**
- b) La presión p_1 , en Pa. **(0.5 puntos)**
- c) La presión p_2 en Pa y la velocidad v_3 en m/s. **(1 punto)**

Nota: Suponga que el agua se comporta como un fluido ideal, que son despreciables todas las pérdidas y tome $g=9.81\text{ m/s}^2$,

Ejercicio 4

El sistema automático de activación del riego de una explotación agrícola de flores ornamentales tiene un sistema de puesta en marcha dependiente de un temporizador (t), de un sensor de temperatura media (Tm) y otro de humedad relativa (Hr). Las condiciones que se deben dar para que se active el riego son las siguientes: Que hayan pasado más de 24 horas después del último riego (t activado) y que la temperatura supere los 25 grados centígrados (Tm activado) o bien que se superen las 24 horas (t activado) y que la humedad no supere el 35 por ciento (Hr activado).

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

OPCIÓN B

Ejercicio 1

Se somete a un ensayo de tracción un material dúctil cuyas características son:

- módulo de elasticidad (o de Young): $E=2.1 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$.
- límite elástico de proporcionalidad: $\sigma_{lpe}=2.7 \times 10^8 \text{ N/m}^2$.
- límite elástico: $\sigma_{le}=2.9 \times 10^8 \text{ N/m}^2$.
- límite de rotura: $\sigma_r=5.6 \times 10^8 \text{ N/m}^2$.

a) Dibuje la gráfica correspondiente a dicho ensayo de tracción e indique los tramos y puntos más significativos de dicha gráfica. **(0.5 puntos)**.

b) Si al material se le aplica una tensión de $2.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$, determine la deformación unitaria y justifique brevemente si el material recuperará o no su forma inicial al cesar la tensión. ¿Qué le ocurrirá al material si se le aplica una tensión de $3.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$? **(1 punto)**.

c) En la realización de un ensayo de Vickers se ha obtenido una dureza de 300 al aplicarle a la muestra una fuerza de 60kp. ¿Cuánto medirá la diagonal de la marca? Expresar la dureza según la norma. **(1 punto)**.

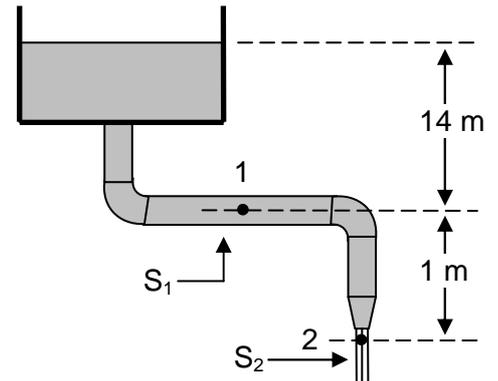
Ejercicio 2

Una nevera industrial sigue un ciclo que absorbe calor desde el congelador a un ritmo de $192 \times 10^6 \text{ J}$ por día. La temperatura en interior del congelador es de -5°C y la exterior se asume que es de 22°C . Suponiendo que el ciclo es ideal, determine:

- a) La eficiencia de la máquina frigorífica. **(1 punto)**.
- b) La potencia mínima necesaria para hacer funcionar el refrigerador. **(1 punto)**.
- c) El calor cedido a la atmósfera en un día. **(0.5 puntos)**.

Ejercicio 3

El agua de un depósito elevado provisto de la tubería de salida que se muestra en la figura, se utiliza para el abastecimiento de una industria de lavado de mineral. Es capaz de suministrar 15 m^3 en 20 minutos y además se sabe que el área de la sección de la tubería (S_1) es el doble que la de la sección del chorro a la salida (S_2). La superficie del depósito es mucho mayor que la sección del chorro de salida en 2. Teniendo en cuenta los datos y consideraciones anteriores, calcule:



- a) El caudal que circula por la tubería de desagüe, en L/s. **(0.5 puntos)**
- b) La velocidad en 2, en m/s, y el área de la sección 2, en m^2 . **(1 punto)**
- c) La velocidad y la presión en 1, en m/s y en Pa, respectivamente. **(1 punto)**

Nota: Considere, en primera aproximación, que el agua se comporta como un fluido ideal y que todas las pérdidas de energía son despreciables; La densidad del agua es de 1020 kg/m^3 . Tome $g=9.81 \text{ m/s}^2$

Ejercicio 4

Un determinado sistema combinacional presenta la siguiente tabla de la verdad:

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

- a) Expresar la función en miniterminos (primera forma canónica o suma de productos) y simplifique la función por el método de Karnaugh. **(1 punto)**.
- b) Implemente el circuito lógico utilizando puertas NAND. **(1 punto)**.
- c) Implemente el circuito lógico utilizando puertas XNOR. **(0.5 puntos)**.