

Instrucciones: Los alumnos deberán elegir una de las dos opciones. Todos los ejercicios valen lo mismo (2.5 puntos). Deben detallarse los pasos en la resolución de los ejercicios.

Opción A

Ejercicio 1. Se tiene una probeta de aluminio de longitud inicial $L_0 = 15$ cm y de sección cuadrada de 1.5 cm de lado. Cuando se aplica una fuerza de 50 kN se produce un alargamiento $\delta = 0.0456$ cm. El límite elástico de proporcionalidad para ese material es de $\sigma = 325$ MPa.

- Calcule el Módulo de Young del material. **(1 punto)**.
- Determine la fuerza máxima que se puede aplicar para que la probeta recupere su forma inicial. **(0.5 puntos)**.
- Calcule el valor de la dureza Brinell de un ensayo en el que se utiliza una bola de diámetro $D = 10$ mm con una fuerza $F = 500$ N y se obtiene un diámetro de huella de valor $d = 2.287$ mm. **(1 punto)**.

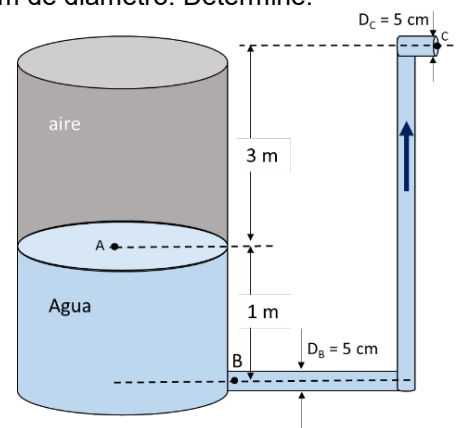
Ejercicio 2. Una máquina frigorífica, que funciona según el ciclo ideal de Carnot, debe mantener en su interior una temperatura constante de 4°C . La temperatura media del exterior es 25°C y la potencia del motor del compresor es 4 kW. Calcule:

- El rendimiento o eficiencia de la máquina frigorífica. **(1 punto)**
- El calor sustraído del interior del frigorífico en una hora. **(0.5 puntos)**
- El calor cedido al exterior en una hora. **(1 punto)**

Ejercicio 3. La instalación del sistema de inyección de refrigerante de planta industrial de producción de energía dispone de un tanque cerrado muy grande, tal y como se muestra en el dibujo. El sistema debe elevar un caudal de 15 L/s de refrigerante (agua) hasta una salida situada a 3 m sobre el nivel de la superficie libre del agua en el tanque, mediante una tubería de 5 cm de diámetro. Determine:

- La velocidad de salida del agua (punto C). **(0.5 puntos)**.
- La presión absoluta de aire en el tanque para que suba este caudal de agua. **(1 punto)**.
- La presión del agua al entrar en la tubería, (punto B), si el orificio de salida del tanque está 1 m por debajo del nivel del agua. **(1 punto)**.

Nota: Suponga que la densidad del agua vale 1 g/cm³ y que $g = 9.81$ m/s². Desprecie la velocidad del agua en la superficie del tanque. La presión atmosférica es de 1.2 kp/cm².



Ejercicio 4. Un equipo de una fábrica de automóviles dispone de un circuito combinacional de tres entradas (A, B y C). Las entradas están conectadas a tres sensores. Dicho sistema combinacional deberá activar su salida ($P=1$) según los siguientes requerimientos

- La salida P deberá activarse cuando los sensores A y B estén activos ($A=1$ y $B=1$)
 - La salida P deberá activarse cuando el sensor A esté activado y el sensor B esté desactivado ($A=1$ y $B=0$)
 - La salida P deberá activarse cuando el sensor A esté desactivado ($A=0$), y los sensores B y C estén activado y desactivado, respectivamente, ($B=1$ y $C=0$)
- Calcule la tabla de verdad y la función lógica de activación del motor expresada en MINITÉRMINOS (Suma de productos o 1ª forma canónica) **(1 punto)**
 - Simplifique la función mediante el método de Karnaugh e implemente el circuito con puertas universales (NAND) **(1 punto)**
 - Respecto a una báscula (biestable) RS. Implemente el circuito de con puertas NAND, dibuje su símbolo y escriba su tabla de verdad. **(0.5 puntos)**.

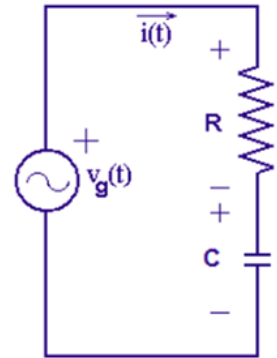
Opción B

Ejercicio 1. Se tiene una barra cuadrada de longitud inicial $L_0=12$ cm y sección 100 mm². El módulo elástico del material es de 192 GPa y se aplica una fuerza de 100 kN.

- Calcule la deformación unitaria del material. **(1 punto)**.
- Determine el alargamiento producido en el ensayo. **(0.5 puntos)**.
- Se realiza un ensayo de resiliencia con un péndulo de Charpy. El martillo tiene una masa de 40 kg y se deja caer desde una altura de 1 m. Si la resiliencia de la probeta es de 185 J/cm², calcule a qué altura ha subido el martillo después del impacto. Considere $g=9.81$ m/s². **(1 punto)**.

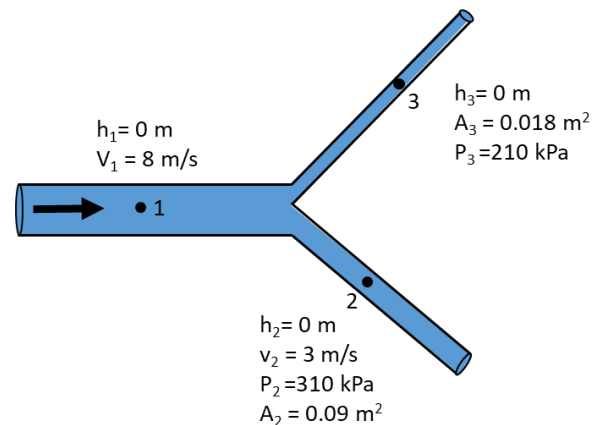
Ejercicio 2. El circuito RC de la figura está conectado a una fuente de tensión de 380 V, monofásica de 60 Hz. El valor de la resistencia es de 10 Ω , y el valor de la capacidad del condensador es de 100 μ F, determine:

- La impedancia Z del circuito y el valor de la reactancia capacitiva. **(1 punto)**.
- El valor de la corriente que pasa por el circuito y el valor de la tensión a la que está sometido cada elemento del mismo. **(1 punto)**.
- Dibuje el triángulo de potencias y explique el factor de potencia obtenido. **(0.5 puntos)**.



Ejercicio 3. En un equipo de lubricación, instalado en una plataforma petrolífera, se dispone de un sistema de trasiego del que forma parte la tubería horizontal ramificada que se muestra en la figura adjunta. Por este sistema oleohidráulico fluye un aceite mineral cuyo peso específico es 8.5 kN/m³. Utilizando los valores que se indican en la figura, calcule:

- La presión p_1 en kilopascales, (kPa). **(0.5 puntos)**.
- La velocidad v_3 en metros por segundo, (m/s). **(1 punto)**
- El volumen de aceite que entra por la tubería 1 en una hora, medido en metros cúbicos (m³). **(1 punto)**



Considere que el flujo es estable, que el fluido es incompresible y que son despreciables todas las pérdidas de energía (condiciones ideales). Suponga que la aceleración de la gravedad vale 9.81 m/s². Tenga en cuenta que el sistema de tuberías está en el mismo plano.

Ejercicio 4. Un equipo de fabricación de piezas metálicas dispone de un circuito combinacional de tres entradas (A, B y C) para determinar la tolerancia en las medidas de las piezas. El proceso dispone de tres calibradores conectados a las entradas del sistema combinacional. Las piezas que superan el control de calidad activan la salida del circuito combinacional P ($P=1$) cuando se produzcan las siguientes combinaciones de entrada:

- Siempre que los calibradores A y C estén desactivados ($A=0$ y $C=0$)
 - Siempre que los calibradores A y C estén activados ($A=1$ y $C=1$)
- Calcule la tabla de verdad y la función lógica de activación del motor expresada en MINITÉRMINOS (Suma de productos o 1ª forma canónica) **(1 punto)**
 - Simplifique la función mediante el método de Karnaugh e implemente el circuito con puertas universales (NAND) **(1 punto)**
 - Respecto a una báscula (biestable) JK. Implemente el circuito de la báscula con puertas NAND. Dibuje su símbolo y escriba su tabla de verdad. **(0.5 puntos)**