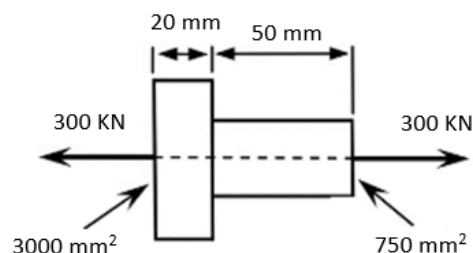


Instrucciones: Todos los ejercicios valen lo mismo (2.5 puntos). En los ejercicios 2 y 3 se debe elegir UNA de las dos opciones que se indican.

Ejercicio 1.

La figura adjunta muestra la vista frontal de dos cilindros concéntricos que soportan una carga axial de 300 kN como se muestra en la figura.

Uno de los cilindros tiene una sección transversal de 750 mm^2 , longitud 50 mm y es de acero ($E = 200\text{ GPa}$). El segundo cilindro tiene una sección transversal de 3000 mm^2 , longitud 20 mm y es de hierro fundido ($E = 80\text{ GPa}$). Calcule:



- El esfuerzo al que está sometido el cilindro de menor sección transversal en MPa **(0.5 puntos)**
- El alargamiento en el cilindro de menor sección **(1 punto)**
- Si se realiza un ensayo Vickers durante 20 segundos con una carga de 30 kp en el cilindro de menor sección, el resultado en la escala de Vickers se escribe: $140\text{ HV } 30\text{ 20}$, indique cuál será el valor de la medida de las diagonales de la huella **(1 punto)**

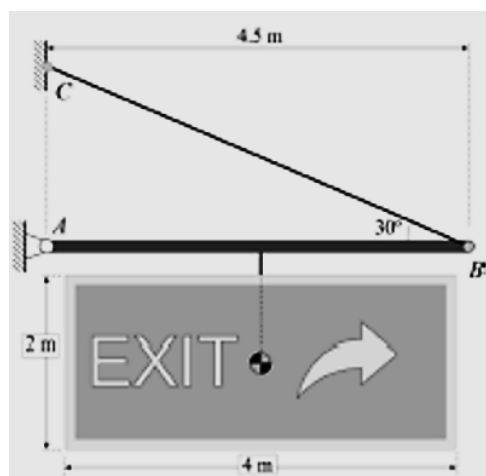
Ejercicio 2.

Opción A. Un congelador, que funciona según un ciclo frigorífico ideal (Carnot), extrae calor de su interior a razón de 4000 kJ/h para mantener la temperatura a -5°C . Si la temperatura del aire que rodea la instalación es de 25°C .

- Dibuje el esquema termodinámico de la máquina frigorífica y calcule su eficiencia. **(1 punto)**
- Determine la potencia que debe tener el compresor, expresada en vatios (W). **(1 punto)**
- Obtenga el calor cedido a la atmósfera. **(0.5 puntos)**

Opción B. Una empresa de ingeniería tiene que diseñar una señal para regular el acceso de vehículos a un recinto, y ha tomado las siguientes decisiones:

- La señal será de 4 m de ancho por 2 m de alto, y se fabricará en chapa de acero de 2 mm de espesor y densidad 7850 kg/m^3 .
- La estructura principal, anclada al suelo, será un poste vertical (no representado). La señal se sujetará a una barra AB horizontal unida por una articulación al poste en el punto A . En el otro extremo, punto B , se usará un tirante unido al poste en el punto C .
- La señal se cuelga en la mitad de la barra horizontal AB que tendrá 4.5 m de largo. El ángulo entre la barra y el tirante será de 30° .
- Los pesos propios de la barra y del cable son despreciables.

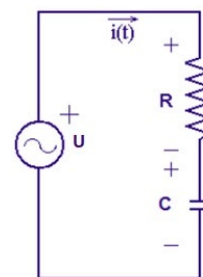


Resuelva las siguientes cuestiones:

- Represente el diagrama de cuerpo rígido de la barra horizontal, AB , con todas las cargas relevantes. **(0.5 puntos)**
- Obtenga el peso de la señal de tráfico. **(0.5 puntos)**
- Calcule la fuerza que debe soportar el tirante, punto B . **(0.75 puntos)**
- Determine las reacciones en el extremo articulado de la barra, punto A **(0.75 puntos)**

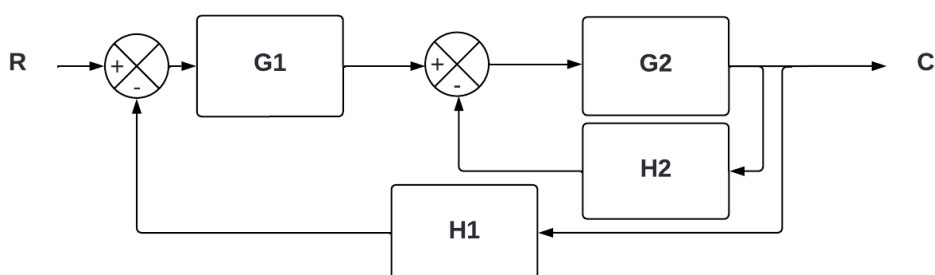
Ejercicio 3.

Opción A. El circuito RC de la figura está conectado a una fuente de tensión de 220 V y 50 Hz . El valor de la resistencia es de $20\ \Omega$, y el valor de la capacidad del condensador es de $90\ \mu\text{F}$, determine:



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

Opción B. Dado el siguiente diagrama de bloques:



- Determine la función de transferencia total del sistema. **(1.5 puntos)**
- Si la entrada del sistema toma el valor 1 y $G1 = 4$, $G2 = 1$ y $H1 = 1/4$, ¿Qué valor deberá tener $H2$ para que la salida de este tome el valor 2? **(1 punto)**

Ejercicio 4.

Se necesita que un nuevo coche eléctrico incorpore un sistema que avisa al conductor cuándo debe enchufarlo para cargarlo. El sistema que controlará tal función tiene tres entradas, donde la entrada **A** indica si el nivel de la batería es bajo, insertando un 1 lógico si la batería está por debajo del 20%, mientras que en caso contrario la entrada tomará un valor de 0. La entrada **B** indica si el destino marcado en el GPS es largo, entregando un 1 lógico si el destino supera los 100 km o un 0 si es corto o no hay destino. Por último, la entrada **C** nos indica si hay disponibilidad de punto de carga cercano, dando un 1 lógico si hay un punto de carga cercano o un 0 si no lo hay. Con esta información, diseñe el sistema digital con puertas lógicas que active una señal indicadora con un 1 lógico si se da uno de los siguientes casos:

- El nivel de batería es bajo y el destino marcado en el GPS es largo.
- El nivel de batería es bajo y NO hay disponibilidad de punto de carga cercano.
- El nivel de batería es bajo, NO hay disponibilidad de punto de carga cercano y el destino marcado en el GPS es largo.

Para ello, responda:

- Analice el problema, plantee la tabla de verdad correspondiente y obtenga la función canónica que considere más adecuada. **(1 punto)**
- Simplifique la función obtenida aplicando el método de Karnaugh. **(1 punto)**
- Implemente el circuito con puertas *NAND* **(0.5 puntos)**