

Proves d'accés a la universitat

Tecnología industrial

Serie 1

Responda a CUATRO de los seis ejercicios siguientes. Cada ejercicio vale 2,5 puntos. En caso de que responda a más ejercicios, solo se valorarán los cuatro primeros.

Ejercicio 1

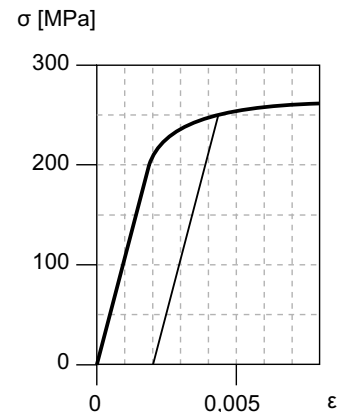
[2,5 puntos]

[En cada cuestión solo puede elegirse UNA respuesta. Cuestión bien contestada: 0,5 puntos; cuestión mal contestada: -0,16 puntos; cuestión no contestada: 0 puntos.]

Cuestión 1

La figura muestra la curva tensión-deformación obtenida en un ensayo de tracción. ¿Qué valor aproximado tiene el módulo elástico del material?

- a) 250 GPa
- b) 110 GPa
- c) 265 GPa
- d) 62,5 GPa



Cuestión 2

Un coche está equipado con un motor de combustión interna de cuatro cilindros en línea de 79,5 mm de diámetro y 80,5 mm de carrera. ¿Cuál es la cilindrada del motor?

- a) 399,6 cm³
- b) 3 196 cm³
- c) 1 598 cm³
- d) 8 042 cm³

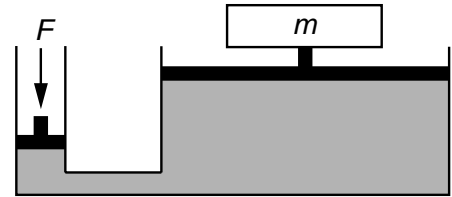
Cuestión 3

Una puerta corredera automática se acciona mediante un motor que gira a $n_{\text{mot}} = 1\,500 \text{ min}^{-1}$ y un reductor. El eje de salida del reductor es un piñón de radio primitivo $r = 30 \text{ mm}$ que acciona una cremallera fija a la puerta. En régimen nominal, la puerta se traslada a una velocidad constante $v_{\text{nom}} = 0,12 \text{ m/s}$. Determine la relación de transmisión entre la velocidad angular del eje de salida del reductor y la velocidad angular del eje del motor $\tau = \omega_{\text{red}}/\omega_{\text{mot}}$.

- a) 39,27
- b) $0,763\,9 \times 10^{-3}$
- c) $25,46 \times 10^{-3}$
- d) infinito

Cuestión 4

Se desea elevar una masa $m = 1\,200 \text{ kg}$ utilizando una prensa hidráulica. La sección transversal del émbolo grande es de $30\,000 \text{ mm}^2$ y la del pequeño es de $1\,000 \text{ mm}^2$. ¿Qué fuerza F hay que ejercer sobre el émbolo pequeño? (tome $g = 9,807 \text{ m/s}^2$)



- a) 353,1 kN
- b) 392,3 N
- c) 40 N
- d) 36 kN

Cuestión 5

El Ti-6Al-7Nb es una aleación biocompatible de titanio ampliamente utilizada en aplicaciones quirúrgicas. Contiene un 5,5 % de aluminio (Al), un 6,5 % de niobio (Nb), 0,25 % de hierro (Fe), un 0,08 % de carbono (C) y el resto es titanio (Ti). En la obtención de esta aleación, ¿qué cantidad de niobio es necesaria para alearlo con 250 kg de titanio?

- a) 18,54 kg
- b) 15,68 kg
- c) 16,25 kg
- d) 21,92 kg

Ejercicio 2

[2,5 puntos en total]

Se desea diseñar el circuito que controla la alarma interior de aviso de un coche. Esta alarma debe sonar cuando el coche sobrepasa los 20 km/h y se cumple alguna de las siguientes condiciones: que el conductor no lleva el cinturón de seguridad abrochado o que lleva las luces de corto alcance apagadas cuando es oscuro. Utilizando las siguientes variables de estado:

velocidad del coche: $v = \begin{cases} 1: \text{superior a } 20 \text{ km/h} \\ 0: \text{igual o inferior a } 20 \text{ km/h} \end{cases}$;

cinturón de seguridad: $c = \begin{cases} 1: \text{abrochado} \\ 0: \text{desabrochado} \end{cases}$; luces cuando es oscuro: $l = \begin{cases} 1: \text{encendidas} \\ 0: \text{apagadas} \end{cases}$;

alarma: $a = \begin{cases} 1: \text{suenas} \\ 0: \text{no suena} \end{cases}$

- a) Escriba la tabla de verdad del sistema. [1 punto]
- b) Determine la función lógica entre estas variables y, si conviene, simplifíquela. [1 punto]
- c) Dibuje el esquema de contactos equivalente. [0,5 puntos]

Ejercicio 3

[2,5 puntos en total]

En una silla de ruedas manual se instala un sistema electromecánico diseñado para ayudar al asistente que empuja la silla. El sistema de accionamiento está formado por una batería ideal de iones de litio de tensión $U_{\text{bat}} = 12 \text{ V}$ y energía $E_{\text{bat}} = 240 \text{ Wh}$, un motor de rendimiento $\eta_{\text{mot}} = 0,87$, un reductor de rendimiento $\eta_{\text{red}} = 0,95$ y dos ruedas auxiliares de diámetro $d = 200 \text{ mm}$ que tocan al suelo. La relación de transmisión entre la velocidad de rotación de las ruedas n_r y la velocidad de rotación del motor n_{mot} es $\tau = n_r / n_{\text{mot}} = 0,08$.

En las condiciones de estudio, se hace avanzar la silla en línea recta a una velocidad constante $v = 3,7 \text{ km/h}$ por un terreno horizontal y sin que las ruedas deslicen. El motor consume una potencia $P_{\text{cons}} = 75 \text{ W}$. Determine, para estas condiciones:

- La velocidad angular de las ruedas auxiliares ω_r y la velocidad angular en el eje del motor ω_{mot} . [0,5 puntos]
- La potencia en el eje de las ruedas P_{sum} . [0,5 puntos]
- El par Γ en el eje del motor. [0,5 puntos]
- El tiempo máximo t de funcionamiento del conjunto y la distancia máxima recorrida s_{rec} . [1 punto]

Ejercicio 4

[2,5 puntos en total]

Una estufa de exterior alimentada con gas butano tiene un consumo regulable de entre $c_{\text{mín}} = 450 \text{ g/h}$ y $c_{\text{máx}} = 800 \text{ g/h}$ de butano. El poder calorífico del butano es $p_b = 49,61 \text{ MJ/kg}$ y se distribuye en bombonas que contienen una masa de butano de $m_b = 12,5 \text{ kg}$. Determine:

- La potencia mínima $P_{\text{mín}}$ y máxima $P_{\text{máx}}$ de la estufa. [0,5 puntos]
- La duración de funcionamiento máxima de una bombona $t_{\text{máx}}$. [0,5 puntos]
- El gráfico de la duración t de una bombona en horas, en función del consumo c de butano, indicando las escalas. [1 punto]

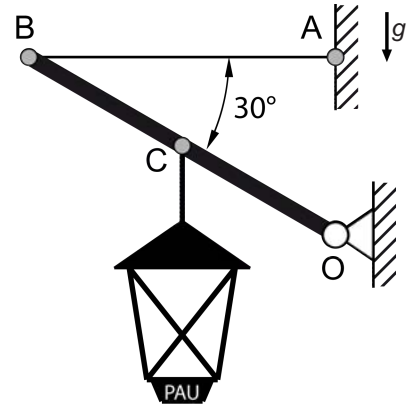
Una terraza de bar tiene instaladas $n = 3$ de estas estufas que funcionan durante $t_{\text{bar}} = 10$ horas al día a potencia máxima. La Oficina Catalana del Cambio Climático estima un factor de emisión $FE = 2,96 \text{ kg}$ de CO_2 por cada kilogramo de gas butano. Determine

- La masa de CO_2 emitida en un día de funcionamiento m_{CO_2} . [0,5 puntos]

Ejercicio 5

[2,5 puntos en total]

La farola de masa $m = 30$ kg cuelga del punto medio de la barra BO de longitud $L_{BO} = 2L$, que está articulada a la pared en el punto O. El tirante AB es de acero (de límite elástico $\sigma = 250$ MPa) y tiene un diámetro $d = 4$ mm que mantiene el sistema en equilibrio (ver la figura). Las masas de todos los elementos excepto la de la farola son despreciables.



- a) Dibuje el diagrama de cuerpo libre de la barra BO.

[0,5 puntos]

Determine:

- b) La fuerza T_{AB} a la que está sometido el tirante.

[0,5 puntos]

- c) La tensión σ_{AB} del tirante.

[0,5 puntos]

- d) Las fuerzas horizontal F_H y vertical F_V en la articulación O.

[0,5 puntos]

- e) ¿Qué pasaría si el diámetro del cable de acero fuera $d' = 1$ mm? Justifique brevemente la respuesta.

[0,5 puntos]

Ejercicio 6

[2,5 puntos en total]

Un calefactor eléctrico consta de dos resistencias idénticas R_1 y R_2 que se pueden conectar en serie o en paralelo en función de un selector que permite escoger dos niveles de potencia diferentes. El hilo de cada resistencia tiene una longitud $L = 20$ m, un diámetro $d = 0,1$ mm y una resistividad $\rho = 16 \times 10^{-9} \Omega \text{ m}$. El calefactor se conecta a una tensión $U = 230$ V. Determine:

- a) La resistencia R_1 .

[0,5 punto]

- b) La resistencia máxima $R_{\text{máx}}$ y mínima $R_{\text{mín}}$ del circuito eléctrico.

[1 punto]

- c) La potencia máxima que consume el calefactor $P_{\text{máx}}$.

[0,5 puntos]

Si el calefactor funciona a potencia máxima durante 1 hora al día, 30 días al mes, y el precio del kW h consumido es de $p = 0,15$ €/(kW h), determine:

- d) El coste mensual c del consumo eléctrico.

[0,5 puntos]



Institut
d'Estudis
Catalans

Proves d'accés a la universitat

Tecnología industrial

Serie 3

Responda a CUATRO de los seis ejercicios siguientes. Cada ejercicio vale 2,5 puntos. En caso de que responda a más ejercicios, solo se valorarán los cuatro primeros.

Ejercicio 1

[2,5 puntos]

[En cada cuestión solo puede elegirse UNA respuesta. Cuestión bien contestada: 0,5 puntos; cuestión mal contestada: -0,16 puntos; cuestión no contestada: 0 puntos.]

Cuestión 1

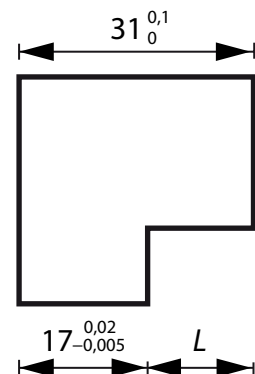
Se tiene un cable de acero de 10 m de longitud y $1\,000\text{ mm}^2$ de sección. ¿Qué fuerza debe aplicarse para que se alargue 10 mm? El módulo elástico del material es 207 GPa.

- a) 207 kN
- b) 20,7 kN
- c) 2,07 kN
- d) 2,07 MN

Cuestión 2

¿Cuál será el valor de L si la figura cumple con las tolerancias indicadas?

- a) $14^{+0,105}_{-0,02}$
- b) $14^{+0,008}_{-0,02}$
- c) $14^{+0,005}_{-0,02}$
- d) $14^{+0,005}_{-0,005}$



Cuestión 3

Un coche eléctrico dispone de una batería ideal de capacidad 41 kW h. El motor, cuando trabaja en el régimen de potencia máxima, suministra 80 kW y consume 172 W h/km. En estas condiciones, ¿qué distancia podrá recorrer el vehículo utilizando el 50 % de la capacidad de la batería?

- a) 9,535 km
- b) 238,4 km
- c) 256,3 km
- d) 119,2 km

Cuestión 4

En una terraza de bar hay instaladas 4 estufas de butano que funcionan 8 horas cada día. El consumo de cada una de ellas es de 600 g de butano por hora. La Oficina Catalana del Cambio Climático estima un factor de emisión de 2,96 kg de CO₂ por cada kilogramo de gas butano y un factor de 2,79 kg de CO₂ por cada litro de gasoil. ¿Cuántos kilómetros se podrán recorrer con un coche de gasoil que tiene un consumo de 5,4 L/100 km hasta emitir la misma cantidad de CO₂ que las 4 estufas del bar funcionando 1 día?

- a) 355,6 km
- b) 94,31 km
- c) 377,2 km
- d) 47,15 km

Cuestión 5

Una bombona de aire de buceo contiene 15 litros a 20 °C y 22 MPa. Considerando que tiene un comportamiento de gas ideal, determine el volumen de este aire cuando se encuentra a la misma temperatura, pero a una presión de 1 013 hPa.

- a) 217,2 L
- b) 3,258 m³
- c) 2,962 m³
- d) 3,258 L

Ejercicio 2

[2,5 puntos en total]

Se tiene un sistema combinatorio binario de 3 entradas que controla el encendido de un cartel luminoso. El cartel se ilumina si el conjunto de los 3 dígitos de entrada es un número capicúa.

Utilizando las siguientes variables de estado:

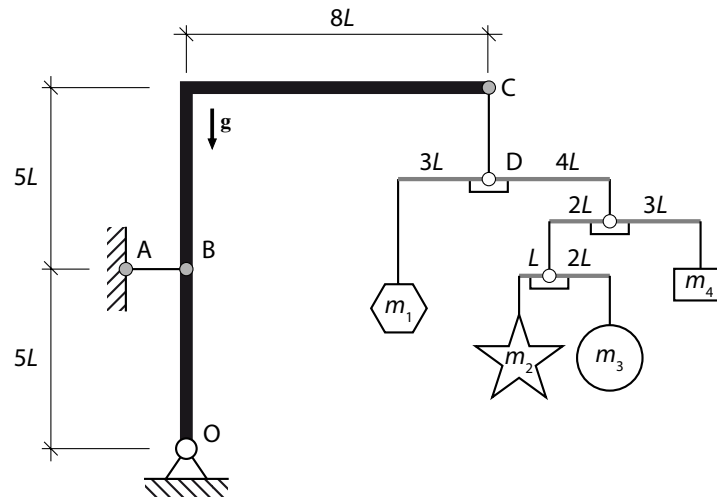
$$x_1 = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}; x_2 = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}; x_3 = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}; \text{ cartel } c = \begin{cases} 1: \text{ iluminado} \\ 0: \text{ apagado} \end{cases}.$$

- a) Escriba la tabla de verdad del sistema. [1 punto]
- b) Determine la función lógica entre estas variables y, si conviene, simplifíquela. [1 punto]
- c) Dibuje el esquema de puertas lógicas equivalente. [0,5 puntos]

Ejercicio 3

[2,5 puntos en total]

Un móvil de juguete cuelga de la barra en forma de codo OC articulada en el punto O. El tirante AB mantiene el sistema en equilibrio.



En las condiciones de análisis, la masa m_2 tiene un valor $m_2 = 0,2 \text{ kg}$. Considerando la masa de todas las barras y cables despreciable, determine:

- El valor de las masas m_1 , m_3 y m_4 para que el sistema esté en equilibrio en la posición de la figura y la fuerza T_{CD} del cable CD. [1 punto]
- El diagrama de sólido libre de la barra OBC. [0,5 puntos]
- La fuerza T_{AB} a la que está sometido el tirante AB. [0,5 puntos]
- Las fuerzas vertical F_V y horizontal F_H en la articulación O. [0,5 puntos]

Ejercicio 4

[2,5 puntos en total]

Un coche de gasolina de masa $m = 1\,650 \text{ kg}$ se desplaza por un terreno horizontal y acelera de $v_1 = 80 \text{ km/h}$ a $v_2 = 120 \text{ km/h}$ en $t = 6,9 \text{ s}$. El poder calorífico de la gasolina es $p = 46 \text{ MJ/kg}$ y su densidad $\rho = 0,72 \text{ g/cm}^3$. El rendimiento del conjunto motor y transmisión es $\eta = 0,4$. Suponiendo despreciable la fricción con el aire, determine:

- La potencia media desarrollada por el motor $P_{\text{útil}}$. [1 punto]
- La energía consumida E_{cons} . [0,5 puntos]
- El volumen de combustible utilizado V . [1 punto]

Ejercicio 5

[2,5 puntos en total]

Una silla de ruedas eléctrica utiliza una batería ideal de capacidad $c = 74 \text{ A h}$ y tensión $U = 12 \text{ V}$ para avanzar por una subida donde el ángulo que forma el perfil de la calle con la horizontal es $\alpha_1 = 6^\circ$. La masa del conjunto persona más silla es $m = 190 \text{ kg}$ y avanzan a $v = 5 \text{ km/h}$. El rendimiento del motor-reductor es $\eta = 0,81$. Si la fricción con el aire se considera despreciable, determine:

- La potencia consumida por el motor P_{cons} . [0,5 puntos]
- La energía disponible en la batería E_{bat} . [0,5 puntos]
- El tiempo máximo $t_{\text{máx}}$ de funcionamiento de la silla y la distancia máxima $s_{\text{máx}}$ recorrida en las condiciones de funcionamiento descritas. [1 punto]
- La reducción de distancia máxima recorrida Δs si, yendo a la misma velocidad, la inclinación fuese $\alpha_2 = 10^\circ$. [0,5 puntos]

Ejercicio 6

[2,5 puntos en total]

Para mantener la temperatura de un invernadero entre 15°C y 18°C , se utiliza una caldera de agua de rendimiento $\eta_c = 0,91$ que utiliza gasoil como combustible. De media, la caldera suministra una potencia $P_{\text{sum}} = 1\,758 \text{ kW}$ durante 4 horas al día, 170 días al año. El poder calorífico del gasoil es $p_c = 44,8 \text{ MJ/kg}$, su densidad es $\rho_{\text{gasoil}} = 0,85 \text{ kg/L}$, y tiene un coste $c_{\text{gasoil}} = 0,893 \text{ €/L}$. Se estima que el factor de emisiones del gasoil es de $FE = 2,79 \text{ kg de CO}_2$ por litro de combustible. Determine:

- La energía suministrada al invernadero E_{sum} y la energía consumida E_{cons} por la caldera en un año. [1 punto]
- El volumen anual de gasoil consumido V . [0,5 puntos]
- El coste anual del carburante c_{tot} . [0,5 puntos]
- La cantidad m_{CO_2} de CO_2 emitida en un año. [0,5 puntos]



Institut
d'Estudis
Catalans