

La prueba consta de dos partes de dos ejercicios cada una. La primera parte es común y la segunda consta de dos opciones, A o B, entre las que debe elegirse una.

Primera parte

Ejercicio 1 [2,5 puntos]

[Para cada cuestión sólo puede elegirse una respuesta. Respuesta correcta: 0,5 puntos; respuesta incorrecta: -0,16 puntos; cuestión no contestada: 0 puntos]

Cuestión 1

Un carpintero decide realizar un lote de 150 juegos de bolos, lo que le representa una inversión total de 1600 €. Con la venta de 80 juegos recupera la inversión. Si consigue venderlos todos al precio de los 80 primeros, ¿qué beneficio total obtendrá?

- a) 3000 €
- b) 1400 €
- c) 853,3 €
- d) 746,7 €

Cuestión 2

La utilidad de un producto depende:

- a) De su precio de mercado.
- b) De sus prestaciones.
- c) Del proceso de fabricación utilizado en su producción.
- d) De las materias primas utilizadas en su producción.

Cuestión 3

El Monel K-500 es una aleación de composición: 64% Ni (níquel), 30% Cu (cobre) y 6% otros componentes (Ti, Al, Fe...). ¿Cuánto níquel se necesita para alearlo con 240 kg de cobre?

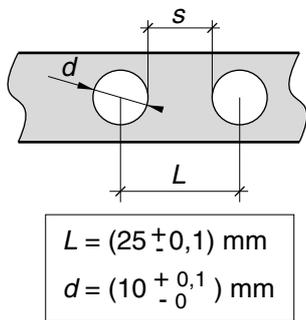
- a) 112,5 kg
- b) 375 kg
- c) 512 kg
- d) 800 kg

Cuestión 4

La recogida selectiva de residuos sólidos urbanos es:

- a) Útil por los grandes beneficios industriales que se derivan de ella.
- b) Útil, ya que facilita el proceso de eliminación y reciclaje.
- c) Inútil, ya que encarece el proceso y no produce ningún tipo de beneficio.
- d) Inútil, ya que todos los residuos acaban, a la larga, en el mismo sitio.

Cuestión 5



En un plano se han acotado dos agujeros tal como se indica en la figura. La distancia libre *s* entre agujeros es:

- a) $(15^{+0,1}_{-0,2})$ mm
- b) $(15^{+0}_{-0,1})$ mm
- c) $(15^{+0,2}_{+0,1})$ mm
- d) $(15^{+0,2}_{-0,1})$ mm

Ejercicio 2 [2,5 puntos]

En un punto de control de calidad se rechaza una pieza si la medida que se controla está fuera de tolerancias o si presenta un desperfecto visible. Utilizando las variables de estado:

$$\text{grande } g = \begin{cases} 1 & \text{medida} > \text{límite superior} \\ 0 & \text{medida} \leq \text{límite superior} \end{cases} ; \quad \text{pequeña } p = \begin{cases} 1 & \text{medida} < \text{límite inferior} \\ 0 & \text{medida} \geq \text{límite inferior} \end{cases} ;$$

$$\text{desperfecto visible } v = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases} ; \quad \text{rechazo } r = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}$$

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

Segunda parte

OPCIÓN A

Ejercicio 3 [2,5 puntos]

En la hoja de características de una motobomba con motor de gasolina se indican, entre otros, los siguientes datos nominales:

Caudal: $q = 0,4 \text{ m}^3/\text{min}$

Presión: $p = 0,2 \text{ MPa}$

Potencia del motor a $n = 3600 \text{ min}^{-1}$: $P_{\text{mot}} = 3,3 \text{ kW}$

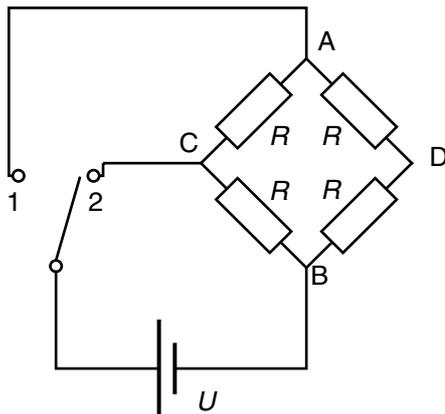
Consumo específico del motor: $c_e = 255 \text{ g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$

El combustible utilizado tiene un poder calorífico $p_c = 45 \text{ MJ/kg}$ y una densidad $\rho = 0,84 \text{ kg/dm}^3$.

Determine:

- El rendimiento η_{motor} del motor. (Tenga en cuenta que el consumo específico es la relación entre el combustible utilizado y la energía mecánica producida.) [1 punto]
- El consumo c de combustible en l/h. [1 punto]
- El rendimiento η_{bomba} de la bomba. [0,5 puntos]

Ejercicio 4 [2,5 puntos]



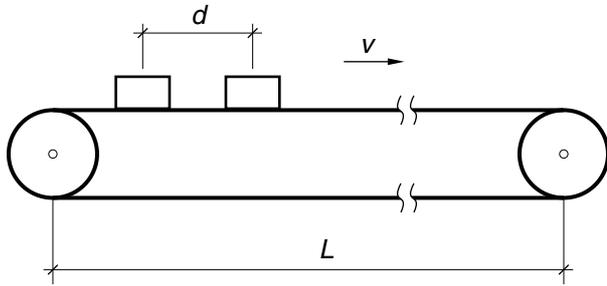
$$U = 6 \text{ V} \quad R = 470 \text{ } \Omega$$

El circuito de la figura cuando se alimenta entre A y B es un puente de Wheatstone con 4 resistencias iguales. Determine para cada una de las posiciones del conmutador:

- La resistencia equivalente R_{eq} del circuito. [1,5 puntos]
- La potencia P disipada por la resistencia BC. [1 punto]

OPCIÓN B

Ejercicio 3 [2,5 puntos]

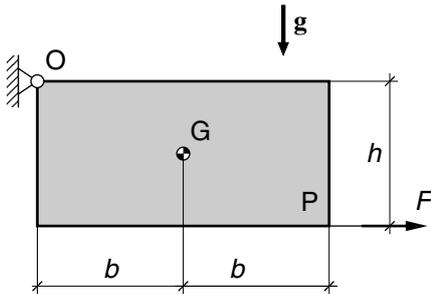


$L = 18 \text{ m}$	$d = 1,2 \text{ m}$	$v = 0,5 \text{ m/s}$
$P_{\text{vacío}} = 2,4 \text{ kW}$	$P_{\text{nom}} = 3,5 \text{ kW}$	
$\eta = 0,68$	$t_t = 7,5 \text{ h}$	

Una cinta transportadora está accionada por un grupo motriz (motor, reductor y transmisión) que tiene un rendimiento electromecánico $\eta = 0,68$. Cuando la cinta se mueve de vacío (sin carga) se consume una potencia eléctrica $P_{\text{vacío}} = 2,4 \text{ kW}$ y cuando trabaja en condiciones nominales se consume $P_{\text{nom}} = 3,5 \text{ kW}$. La cinta tiene una longitud $L = 18 \text{ m}$ y en condiciones nominales se mueve a $v = 0,5 \text{ m/s}$ y la distancia entre paquete y paquete es $d = 1,2 \text{ m}$. Determine:

- a) El consumo eléctrico $E_{\text{eléc}}$, en kW·h, durante $t_t = 7,5 \text{ h}$ de funcionamiento nominal. [0,5 puntos]
- b) El número n de paquetes simultáneos sobre la cinta y el tiempo t_{paquete} que cada paquete está sobre la cinta. [1 punto]
- c) La energía mecánica E_{paquete} que requiere la manipulación de un paquete (asociada al aumento de consumo respecto al de funcionamiento de vacío). [1 punto]

Ejercicio 4 [2,5 puntos]



El tablero de la figura cuelga por la articulación O y para mantenerlo en la posición representada se estira por el vértice P con una fuerza horizontal F . El tablero es de contrachapado de grosor $e = 25 \text{ mm}$ y de densidad $\rho = 650 \text{ kg/m}^3$. Determine:

$b = 1,2 \text{ m}$	$h = 1,2 \text{ m}$
$e = 25 \text{ mm}$	$\rho = 650 \text{ kg/m}^3$

- a) La masa m del tablero. [0,5 puntos]
- b) La fuerza F (se recomienda dibujar el diagrama de cuerpo libre del tablero). [1 punto]
- c) La fuerza vertical F_V y la fuerza horizontal F_H en la articulación O. [0,5 puntos]

Si la fuerza en P fuera vertical:

- d) Razone si sería mayor o menor que la horizontal. [0,5 puntos]

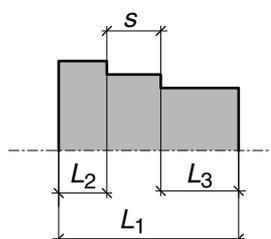
La prueba consta de dos partes de dos ejercicios cada una. La primera parte es común y la segunda consta de dos opciones, A o B, entre las que debe elegirse una.

Primera parte

Ejercicio 1 [2,5 puntos]

[Para cada cuestión sólo puede elegirse una respuesta. Respuesta correcta: 0,5 puntos; respuesta incorrecta: -0,16 puntos; cuestión no contestada: 0 puntos]

Cuestión 1



En el plano de la sección de un muñón escalonado se han acotado las distancias L_1 , L_2 y L_3 y se indica que la tolerancia general es

$\begin{pmatrix} +100 \\ -50 \end{pmatrix} \mu\text{m}$. La tolerancia del escalón central, s , es:

- a) $\begin{pmatrix} +300 \\ -150 \end{pmatrix} \mu\text{m}$
- b) $\begin{pmatrix} +100 \\ -50 \end{pmatrix} \mu\text{m}$
- c) $\begin{pmatrix} +50 \\ -100 \end{pmatrix} \mu\text{m}$
- d) $\begin{pmatrix} +200 \\ -250 \end{pmatrix} \mu\text{m}$

Cuestión 2

La fiabilidad (probabilidad de funcionar sin averías durante un cierto tiempo) de un aparato es del 90% para 3600 h. De un lote inicial de 640 unidades, ¿cuántas se han averiado antes de funcionar 3600 h?

- a) 54
- b) 64
- c) 550
- d) 576

Cuestión 3

La resistividad de un acero inoxidable es $\rho_{\text{inox}} = 0,78 \mu\Omega \cdot \text{m}$ y la del cobre es $\rho_{\text{Cu}} = 0,017 \mu\Omega \cdot \text{m}$. La relación entre las resistencias R_{inox} y R_{Cu} de dos conductores de la misma longitud y sección, pero uno de acero inoxidable y el otro de cobre, es:

- a) $R_{\text{inox}} = 0,02179 R_{\text{Cu}}$
- b) $R_{\text{inox}} = 0,1476 R_{\text{Cu}}$
- c) $R_{\text{inox}} = 6,777 R_{\text{Cu}}$
- d) $R_{\text{inox}} = 45,88 R_{\text{Cu}}$

Cuestión 4

¿Se puede aprobar un proyecto municipal de una instalación en cuya justificación aparecen errores conceptuales?

- a) Sí. De hecho, en los proyectos de organismos públicos democráticos no es necesaria ninguna justificación.
- b) Sí, siempre que la instalación satisfaga necesidades sociales.
- c) Sí. Los errores conceptuales son temas académicos de los que en la realidad se puede prescindir.
- d) No. Los errores conceptuales son inadmisibles en cualquier proyecto y deben solucionarse.

Cuestión 5

Un forjador ha realizado una serie de 50 lámparas de forja. El material y otros gastos asociados a la construcción de estas lámparas le han representado un coste de 1400 €. ¿A qué precio unitario las debe vender para obtener un beneficio total de 3000 €?

- a) 32 €
- b) 52 €
- c) 88 €
- d) 60 €

Ejercicio 2 [2,5 puntos]

En un control de calidad de un proceso se verifica un conjunto de 3 unidades. Si al menos dos de ellas tienen alguna medida fuera de las tolerancias se dispara una señal de alarma. Utilizando las variables de estado:

$$\text{unidad } u_i = \begin{cases} 1 & \text{fuera de tolerancias} \\ 0 & \text{dentro de tolerancias} \end{cases} ; \quad \text{alarma } a = \begin{cases} 1 & \text{activada} \\ 0 & \text{no activada} \end{cases}$$

- 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]

Segunda parte

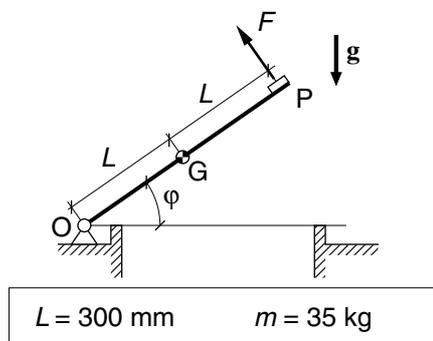
OPCIÓN A

Ejercicio 3 [2,5 puntos]

El grupo motriz (motor, reductor y transmisión) que acciona una escalera mecánica de subida tiene un rendimiento electromecánico $\eta = 0,58$. Cuando la escalera trabaja de vacío (sin pasajeros) consume una potencia eléctrica $P_{\text{vacío}} = 3,2 \text{ kW}$. De media, cada pasajero está $t_p = 15 \text{ s}$ sobre la escalera y requiere que a ésta se le suministre una energía mecánica adicional $E_p = 4,5 \text{ kJ}$. Si la escalera funciona durante $t_t = 9 \text{ h}$ transportando una media de $n_p = 10$ pasajeros simultáneos, determine:

- El número total n_t de pasajeros transportados. [1 punto]
- La potencia eléctrica adicional P_p por causa de los pasajeros. [1 punto]
- La energía eléctrica total consumida E_t , en kW·h. [0,5 puntos]

Ejercicio 4 [2,5 puntos]

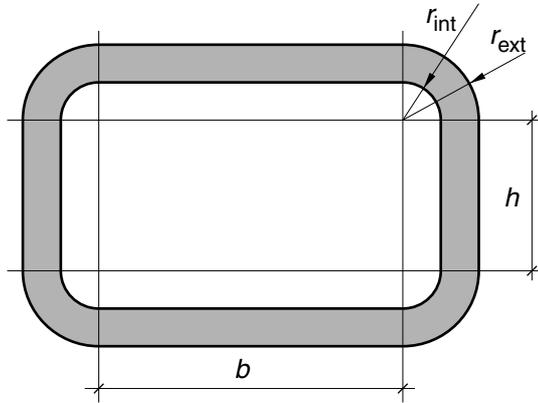


La tapa de la figura, de masa $m = 35 \text{ kg}$, se abre tirando del asa P con una fuerza F perpendicular a la tapa.

- Determine la expresión de F en función del ángulo de apertura φ . (Se recomienda dibujar el diagrama de cuerpo libre de la tapa.) [1 punto]
- Dibuje, indicando las escalas, el gráfico del valor de F en función de φ , para φ comprendido entre 0° y 90° . [0,5 puntos]
- Determine la fuerza vertical F_V y la fuerza horizontal F_H en la articulación O cuando $\varphi = 35^\circ$. [1 punto]

OPCIÓN B

Ejercicio 3 [2,5 puntos]

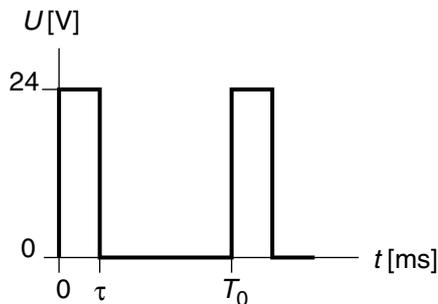


$b = 400 \text{ mm}$	$h = 200 \text{ mm}$
$r_{\text{ext}} = 100 \text{ mm}$	$r_{\text{int}} = 50 \text{ mm}$
$e = 10 \text{ mm}$	$\rho = 8,03 \text{ kg/dm}^3$
$v = 5 \text{ m/min}$	

El marco de la figura, de vértices redondeados, se ha cortado de una plancha de acero inoxidable de grosor $e = 10 \text{ mm}$ y densidad $\rho = 8,03 \text{ kg/dm}^3$. El corte se ha realizado, con una máquina cortadora por chorro de agua, a una velocidad $v = 5 \text{ m/min}$. Determine:

- Las longitudes de los contornos exterior L_{ext} e interior L_{int} . [1 punto]
- El tiempo total t_{total} de corte. [0,5 puntos]
- La masa m del marco. [1 punto]

Ejercicio 4 [2,5 puntos]



$U = 24 \text{ V}$	$R = 0,6 \Omega$
$T_0 = 1 \text{ ms}$	$t_f = 9 \text{ h}$

Para poder variar la potencia suministrada por una resistencia de $R = 0,6 \Omega$ se la alimenta con la tensión pulsante representada en el gráfico de la figura (cada $T_0 = 1 \text{ ms}$ vale 24 V durante $\tau \text{ ms}$).

Para $\tau = 0,2 \text{ ms}$, determine:

- La energía E_τ suministrada en un período T_0 . [0,5 puntos]
- La potencia media P suministrada. [0,5 puntos]
- El consumo E , en $\text{kW} \cdot \text{h}$, en $t_f = 9 \text{ h}$ de funcionamiento. [0,5 puntos]

Si τ se hace variable:

- Dibuje, indicando las escalas, el gráfico de la potencia media en función de τ , desde $\tau = 0$ hasta $\tau = T_0$. [1 punto]