



PAU. Curso 2005-2006

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 bien contestada: 0,5 puntos; respuesta mal contestada: -0,16 puntos; respuesta no contestada: 0 puntos]

Cuestión 1

Con un voltímetro, se mide cinco veces la caída de tensión entre los bornes de una batería de coche, garantizando la exactitud de la medida, y los valores obtenidos son: 11,92 V, 11,94 V, 12,00 V, 12,09 V y 12,05 V. ¿Puede tomarse como resultado de la medida, con el intervalo de incertidumbre correspondiente, 12 V?

- a) Sí, porque hay 2 medidas por encima y 2 por debajo de este valor.
- b) Sí, porque es la media de los valores obtenidos.
- c) Sí, porque es el valor nominal de la caída de tensión entre los bornes de una batería de coche.
- d) Sí, porque es el tercer valor de los cinco obtenidos.

Cuestión 2

Una aleación babbitt, conocida como metal blanco, utilizada en la fabricación de cojinetes, tiene una composición de: 91% Sn (estaño), 5% Cu (cobre) y el resto de otros elementos. ¿Cuánto cobre se necesita para alearlo con 150 kg de estaño?

- a) 5,630 kg
- b) 6,825 kg
- c) 7,500 kg
- d) 8,242 kg

Cuestión 3

Un organismo de la Administración pública propone en un anuncio radiofónico: «Si tu calentador tiene más de 10 años, cámbialo». ¿Puede hacerse alguna objeción a esta propuesta?

- a) No. Siempre debe prescindirse de todo aquello que es viejo.
- b) Sí. Antes de prescindir de un aparato debe garantizarse que no cumple correctamente las especificaciones o la normativa vigente.
- c) No, ya que lo propone alguien en nombre de la Administración pública.
- d) Sí. Antes de los 10 años ya está pasado de moda y por lo tanto debería haberse prescindido de ello hace tiempo.

Cuestión 4

En una cadena de montaje hay dos estaciones de control de calidad, una al final de la línea, en las que se retiran las piezas defectuosas. La tasa de rechazo de cada una de ellas, de media, es del 2% y del 0,5% respectivamente. De un lote inicial de 150 unidades, ¿cuántas superan, de media, ambos controles de calidad?

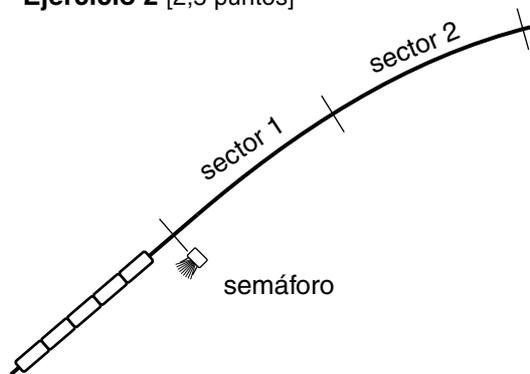
- a) 147,6
- b) 146,3
- c) 145,8
- d) 148,1

Cuestión 5

La resistividad de un acero inoxidable es $\rho_{\text{inox}} = 0,79 \mu\Omega \cdot \text{m}$ y la del cobre es $\rho_{\text{Cu}} = 0,017 \mu\Omega \cdot \text{m}$. La relación entre las longitudes L_{inox} y L_{Cu} de dos conductores de la misma resistencia y sección, uno de acero inoxidable y el otro de cobre, es:

- a) $L_{\text{inox}} = 0,02152 L_{\text{Cu}}$
- b) $L_{\text{inox}} = 0,1343 L_{\text{Cu}}$
- c) $L_{\text{inox}} = 7,446 L_{\text{Cu}}$
- d) $L_{\text{inox}} = 46,47 L_{\text{Cu}}$

Ejercicio 2 [2,5 puntos]



Desde el punto de vista de control, una vía de tren, de sentido único, está dividida en sectores de manera que en todo momento se sabe si en un sector hay un tren o no. Un semáforo de la vía se pone rojo siempre que uno o dos de los sectores que hay después del semáforo están ocupados o si se da la orden desde el centro de control. Utilizando las variables de estado:

$$\text{sector 1 ocupado } s_1 = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases};$$

$$\text{sector 2 ocupado } s_2 = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases};$$

$$\text{orden del centro de control } c = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases};$$

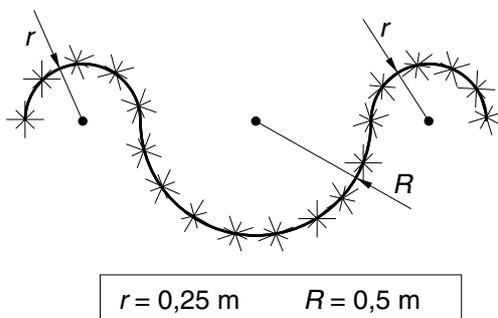
$$\text{semáforo } sf = \begin{cases} 1 \text{ rojo} \\ 0 \text{ verde} \end{cases}$$

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

Segunda parte

Opción A

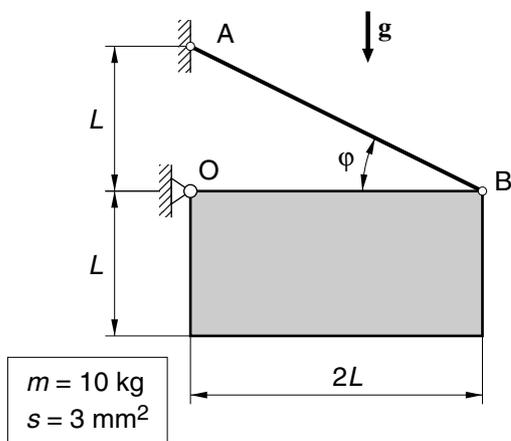
Ejercicio 3 [2,5 puntos]



Para adornar una calle se han instalado 50 guirnaldas luminosas como la de la figura, formada por 3 semicircunferencias de tubo luminoso. Este tubo está formado por pequeños elementos luminosos conectados en paralelo y consume $P_{\text{tubo}} = 40 \text{ W/m}$ cuando se conecta a $U = 230 \text{ V}$. Determine:

- La longitud L de tubo luminoso de una guirnalda y la longitud total L_t utilizada para construir 50. [1 punto]
- La potencia P consumida por una guirnalda y la potencia total P_t de las 50 guirnaldas. [1 punto]
- La energía E , en kW·h, que consumen las 50 guirnaldas en $t = 5 \text{ h}$ de estar encendidas. [0,5 puntos]

Ejercicio 4 [2,5 puntos]

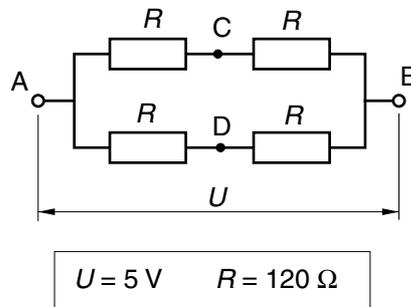


La placa de masa $m = 10 \text{ kg}$ está articulada en el punto O y se mantiene en reposo, mediante el tirante AB de sección $s = 3 \text{ mm}^2$, en la posición indicada en la figura. Determine:

- El ángulo φ del tirante AB. [0,5 puntos]
- La fuerza T del tirante AB. [0,5 puntos]
- Las fuerzas F_v vertical y F_h horizontal en la articulación O. [1 punto]
- La tensión normal σ del tirante a causa de la fuerza que realiza. [0,5 puntos]

Opción B

Ejercicio 3 [2,5 puntos]



Las galgas extensiométricas se utilizan para medir la deformación en componentes mecánicos porque varían su resistencia eléctrica en función de la deformación del soporte en el que están pegadas. En una aplicación se utilizan 4 galgas de resistencia nominal $R = 120 \Omega$ montadas según el esquema de la figura. Determine:

- La resistencia equivalente del conjunto R_{AB} medida entre los puntos A y B. [0,75 puntos]
- La resistencia equivalente del conjunto R_{AC} medida entre los puntos A y C. [1 punto]
- La potencia P disipada por el conjunto de las 4 galgas si se alimentan a $U = 5 \text{ V}$ entre A y B. [0,75 puntos]

Ejercicio 4 [2,5 puntos]

Una estufa de butano tiene 5 quemadores iguales de los que pueden funcionar simultáneamente 1, 3 ó 5. La potencia máxima de la estufa es $P_{\text{estufa}} = 4500 \text{ W}$. El poder calorífico del butano es $p_c = 49 \text{ MJ/kg}$ y se suministra en bombonas que contienen $m_b = 12,5 \text{ kg}$ y cuestan $p_{\text{bom}} = 11,24 \text{ €}$. Determine:

- La potencia calorífica de cada quemador P_{quemador} y el consumo c , en g/h, de cada quemador. [1 punto]
- La duración t , en h, de una bombona con 3 quemadores encendidos. [0,5 puntos]
- El precio p del kW·h obtenido con esta estufa. [1 punto]



PAU. Curso 2005-2006

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 bien contestada: 0,5 puntos; respuesta mal contestada: -0,16 puntos; respuesta no contestada: 0 puntos]

Cuestión 1

El protocolo de Kyoto intenta limitar la producción mundial de CO₂. ¿Es suficiente esta limitación para garantizar un crecimiento sostenible de la humanidad?

- a) Sí; si no lo fuera los estados ya habrían impulsado otras medidas.
- b) Sí; así de manera indirecta se limita cualquier actividad agresiva con el entorno.
- c) No, porque no garantiza eliminar, ni limitar, todas las actividades agresivas con el entorno.
- d) Sí, porque el CO₂ es el único causante de todos los desastres ecológicos.

Cuestión 2

Un perfumista artesano desea poner en venta un nuevo producto. Para hacerlo necesita una inversión inicial de 125 € y un gasto adicional de 13 € por botella de perfume. Si el precio de venta de cada botella es de 25 €, ¿cuál es el número mínimo de unidades que debe vender para obtener beneficio?

- a) 8
- b) 9
- c) 10
- d) 11

Cuestión 3

En una fresadora de control numérico, se realizan sobre cada pieza tres operaciones no simultáneas de duraciones $t_1 = 12$ s, $t_2 = 10$ s y $t_3 = 14$ s y el tiempo necesario para cambiar de pieza es $t_4 = 4$ s. ¿Cuál es el número máximo de piezas que pueden mecanizarse por hora?

- a) 200
- b) 164
- c) 90
- d) 82

Cuestión 4

La tensión de rotura de un acero es $\sigma = 550$ MPa. Si se aplica una fuerza axial de 110 N a una barra de este acero, ¿cuál es la sección mínima que puede tener sin que se rompa?

- a) 0,2 mm²
- b) 2 mm²
- c) 20 mm²
- d) 200 mm²

Cuestión 5

Para dar por bueno un producto en un control de calidad, ¿las magnitudes medidas pueden diferir del valor nominal?

- a) No, han de ser estrictamente iguales.
- b) Sí, pero han de estar fuera de su intervalo de tolerancia.
- c) Sí, pero han de estar dentro de su intervalo de tolerancia.
- d) Sí, pero han de coincidir con los límites de su intervalo de tolerancia.

Ejercicio 2 [2,5 puntos]

Un frigorífico dispone de un sistema de control que permite seleccionar dos temperaturas, t_s y t_i con $t_s > t_i$, para mantener la temperatura interior dentro de unos límites. Si la temperatura interior es superior a t_s el motor se pone en marcha, si no lo está; si la temperatura interior es inferior a t_i el motor se para, si no lo está; y entre t_i y t_s el motor no cambia su estado de funcionamiento. Utilizando las variables de estado:

$$\text{temperatura interior superior a } t_s \quad s = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}; \quad \text{temperatura interior inferior a } t_i \quad i = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases};$$

$$\text{motor en marcha } m = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases};$$

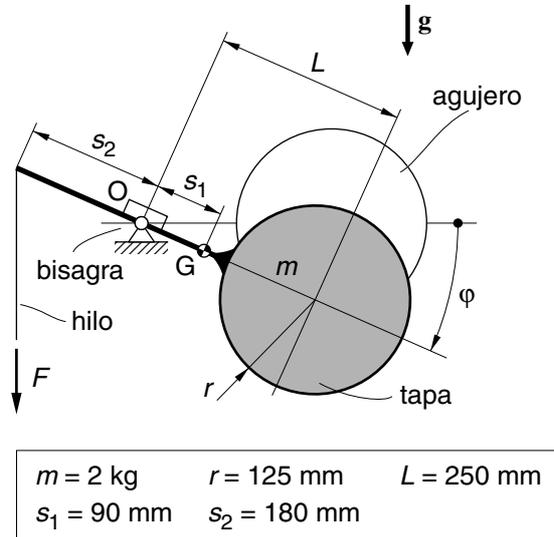
$$\text{cambio de funcionamiento (parado/marcha) del motor } c = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}$$

- a) Determine la tabla de verdad del sistema. [1 punto]
- b) Escriba la función lógica entre las variables de estado y, si conviene, simplifíquela. Comente qué casos no pueden producirse nunca y, por lo tanto, es irrelevante el valor que se dé a c en la tabla de verdad. [0,75 puntos]
- c) Dibuje el esquema de puertas lógicas equivalente. [0,75 puntos]

Segunda parte

Opción A

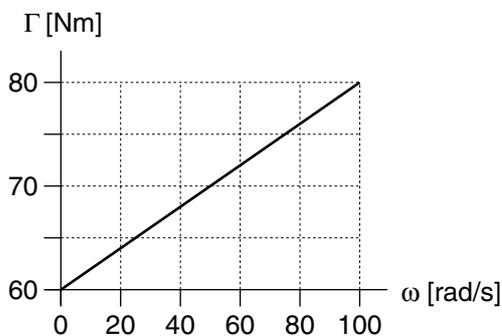
Ejercicio 3 [2,5 puntos]



Para tapar más o menos un agujero difícilmente accesible, se utiliza el mecanismo de la figura que permite mover la tapa de masa m con la ayuda del hilo vertical de masa despreciable. El área A de la superficie del agujero tapada en función del ángulo φ puede aproximarse por la expresión $A = \pi r^2 (1 - (\varphi / \varphi_0))$ con $\varphi_0 = 2 \arcsin (r/L)$.

- Dibuje, indicando las escalas, el gráfico del área tapada A del agujero en función de φ , para $0 \leq \varphi \leq \varphi_0$. [0,75 puntos]
- Calcule la fuerza F que realiza el hilo. [0,75 puntos]
- Determine las fuerzas vertical F_v y horizontal F_h en la bisagra O . [1 punto]

Ejercicio 4 [2,5 puntos]

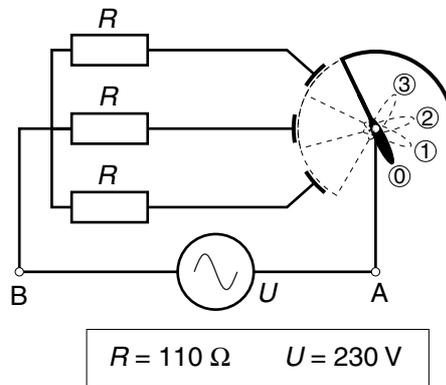


El gráfico de la figura muestra la curva característica de una máquina, por Γ que debe aplicarse a su eje de entrada para que gire a velocidad angular ω constante.

- Dibuje, indicando las escalas, la curva de potencia que se suministra, P , al eje de la máquina, cuando gira a velocidad constante, en función de ω . [1 punto]
- Calcule a cuántas vueltas por minuto, n , equivale la velocidad angular máxima, $\omega = 100 \text{ rad/s}$. [0,5 puntos]
- Determine la energía E consumida por la máquina en una jornada si, en total, funciona $t_1 = 6 \text{ h}$ a $\omega_1 = 80 \text{ rad/s}$ y $t_2 = 2 \text{ h}$ a $\omega_2 = 30 \text{ rad/s}$. [1 punto]

Opción B

Ejercicio 3 [2,5 puntos]



Una estufa eléctrica dispone de un conmutador de 4 posiciones para seleccionar la potencia que suministra. En la figura se muestra el circuito eléctrico de esta estufa, formado por tres resistencias iguales $R = 110 \Omega$ y alimentado a $U = 230 \text{ V}$. En función de su posición, el conmutador conecta el terminal A a 0, 1, 2 ó 3 resistencias. Determine, para cada una de las tres posiciones 1, 2 y 3 del conmutador:

- La resistencia equivalente del circuito. [1 punto]
- La intensidad total de la corriente consumida por la estufa. [0,75 puntos]
- La potencia total suministrada por la estufa. [0,75 puntos]

Ejercicio 4 [2,5 puntos]

Un automóvil tiene las ruedas de diámetro $d = 762 \text{ mm}$ y cuando circula con la 5ª marcha la relación de transmisión entre la velocidad de rotación de las ruedas y la del motor es $\tau = \omega_r/\omega_m = 0,38$. Si el automóvil circula con esta marcha y en un determinado instante el motor gira a $n_m = 1900 \text{ min}^{-1}$ y desarrolla una potencia $P = 20 \text{ kW}$, determine:

- La velocidad de rotación ω_r de las ruedas. [0,5 puntos]
- La velocidad de avance v del automóvil, en km/h. [1 punto]
- El par Γ del motor. [0,5 puntos]

El régimen de funcionamiento del motor es $1250 \text{ min}^{-1} \leq n_m \leq 4500 \text{ min}^{-1}$, determine:

- Las velocidades mínima v_{\min} y máxima v_{\max} , en km/h, de avance del automóvil con la 5ª marcha. [0,5 puntos]