**3. MODELO DE EXAMEN**

# TECNOLOGÍA E INGENIERÍA II

- Responda en el pliego en blanco a **cuatro** de las cinco preguntas que se proponen. De cada una de las seleccionadas conteste **una única opción,** A o B. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de **2.5 puntos.**
- Agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos o que no coincidan con las indicadas conllevarán la **anulación** de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

**Pregunta 1**. **Opción A.**

En la atracción El Furaco Económico del parque Aqua Xanas, una bomba impulsa agua por una tubería recta y horizontal que alimenta un cañón de agua. El agua se considera incompresible, con densidad $\rho = 1000\ \text{kg/m}^3$.

La bomba funciona sin pérdidas apreciables y se analizan dos puntos:

**Punto 1:** salida de la bomba. **Punto 2:** entrada al cañón de agua.

| Punto | Velocidad (m/s) | Diámetro (cm) | Presión (kPa) |
|---|---|---|---|
| 1-Salida de la bomba | 4 | 34 | $P_1$ |
| 2-Entrada al cañón | 2.4 | 44 | 170 |

El cañón funciona durante 2 horas cada tarde. La energía eléctrica cuesta 0.22 €/kWh. La bomba consume 15 kW de potencia eléctrica cuando está activa.

a) Dibuje un esquema de la instalación indicando los puntos 1 y 2 reseñados. Calcule la presión $P_1$ usando Bernoulli **(0.5 puntos).**

b) Calcule el caudal volumétrico Q que circula por la tubería **(0.5 puntos)**.

c) Calcule el volumen total de agua impulsado en 2 horas **(0.5 puntos)**.

d) Calcule el coste diario de funcionamiento del cañón **(0.5 puntos)**.

e) Un técnico propone aumentar la velocidad de salida reduciendo el diámetro de la tubería. Sin realizar cálculos, indique cómo afectaría esta modificación a la velocidad y a la presión del agua según la ecuación de Bernoulli. Razone su respuesta **(0.5 puntos)**

**Pregunta 1**. **Opción B.**

Un cilindro de simple efecto con retorno por muelle tiene una carrera de 60 mm. El volumen barrido durante la carrera de avance es de 200 cm³ y está conectado a una red de aire comprimido a 5 bar de presión manométrica. La fuerza de rozamiento se puede considerar un 10% de la fuerza teórica. Considere la fuerza de recuperación del muelle un 6% de la fuerza teórica. Determine:

a) Diámetro del cilindro (0.5 puntos). b) Fuerza real de avance del cilindro (1 punto). c) Potencia mecánica media útil desarrollada durante los avances si realiza 20 ciclos/minuto (1 punto).

**Pregunta 2**. **Opción A.**

En una empresa de distribución alimentaria se utiliza una cámara frigorífica para conservar productos frescos. El sistema mantiene el interior a –18 °C, mientras que el aire del almacén donde está instalada se encuentra a 22 °C. Durante su funcionamiento, la máquina frigorífica extrae calor del interior de la cámara a razón de 1200 kJ/h.

El fabricante indica que el coeficiente de rendimiento real (COP) de la máquina es el 35% del COP de una máquina frigorífica ideal de Carnot que operara entre esas mismas temperaturas. La instalación funciona 12 horas al día y la electricidad tiene un coste de 0.19 €/kWh.

a) Dibuje el esquema de la máquina frigorífica y calcule el COP de Carnot y el COP real de la máquina **(0.75 puntos)**

b) Determine la potencia eléctrica necesaria para que la máquina funcione en estas condiciones **(0.75 puntos)**

c) Calcule el calor cedido al ambiente del almacén por hora, expresado en kJ/h (0.5 puntos)

d) Estime el coste económico diario del funcionamiento de la instalación **(0.5 puntos)**

**Pregunta 2**. **Opción B.**

Un grupo de estudiantes visita el Museo del Ferrocarril de Gijón, donde queda asombrado al observar de cerca el enorme motor diésel de una antigua locomotora de 1950. El guía explica que este motor térmico funciona con gasóleo y que, durante una demostración, opera a 1500 rpm, entregando una potencia útil aproximada de 520 kW. El consumo en ese régimen es de 150 litros por hora, con una densidad del combustible de 0.81 g/cm³ y un poder calorífico inferior (PCI) de 42600 kJ/kg. El rendimiento global del motor durante la demostración es aproximadamente del 36%.

Se pide:

a) Calcule la energía térmica aportada por el combustible por hora y determine la potencia térmica absorbida por el motor **(1 punto)**

b) Determine el par motor en N·m correspondiente a ese régimen de giro **(1 punto)**

c) Calcule el consumo específico de combustible expresado en g/kWh referido a la potencia útil **(0.5 puntos)**

**Pregunta 3**. **Opción A.**

En un sistema de comunicaciones satelitales, los sensores del satélite generan valores de telemetría en binario, que luego se empaquetan junto con otros campos codificados en distintos sistemas de numeración. Durante una sesión de análisis de datos, se recibe el siguiente paquete:

Identificador del módulo: $11101011100101_2$

Código de estado: $7FA3_{16}$

Valor de medición: $10110101100110_2$

a) Convierta el identificador al sistema hexadecimal **(1 punto).**
b) Convierta el código al sistema decimal **(0.5 puntos).**
c) Convierta el valor de medición al sistema decimal **(1 punto).**

NOTA: Indique todos los pasos realizados para llegar al resultado; no serán admitidos ni valorados los resultados que se den directamente con calculadora sin mostrar los pasos dados para llegar a la solución.

**Pregunta 3**. **Opción B.**

En un laboratorio de Tecnología se estudia el comportamiento de un circuito eléctrico formado por una resistencia R y una bobina ideal de inductancia L conectadas en serie a un generador de corriente alterna.

El generador produce una tensión sinusoidal y, debido a las características de los componentes, la corriente que circula por el circuito no está en fase con la tensión.

Al realizar las medidas, se obtienen las siguientes expresiones instantáneas:

$$\mathrm{i(t)} = 5\cos(500\mathrm{t} + 20º) \quad [\mathrm{A}]$$

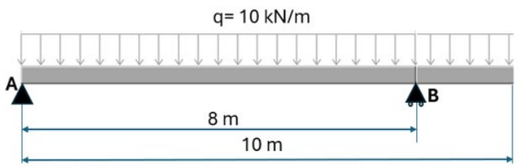
La tensión en los extremos del conjunto es:

$$\mathrm{v(t)} = 150\cos(500\mathrm{t} + 50º) \quad [\mathrm{V}]$$

En ambas expresiones, el tiempo t se mide en segundos.
Determine:
a) Los valores de R y L **(0.75 puntos)**
b) Calcule el factor de potencia del circuito **(0.5 puntos)**
c) Calcule las potencias activa, reactiva y aparente **(0.75 puntos)**
d) ¿Es un circuito resistivo, inductivo o capacitivo? Razone su respuesta (0.5 puntos)

**Pregunta 4**. **Opción A.**

Dada la viga de la figura:




a) Calcule las reacciones en los apoyos **(0.5 puntos).**
b) Obtenga las ecuaciones de los esfuerzos cortantes y de los momentos flectores **(0.75 puntos).**
c) Represente los diagramas de esfuerzo cortante y momento flector **(0.75 puntos).**
d) Calcule el valor máximo del esfuerzo cortante y del momento flector, e indique dónde se produce cada uno **(0.5 puntos).**

**Pregunta 4**. **Opción B.**

En un laboratorio de materiales se realiza un ensayo de dureza Vickers sobre una probeta de aleación de aluminio. El ensayo se lleva a cabo con una carga de: $\mathrm{F} = 20$ kp y se obtiene una dureza: $\mathrm{HV} = 110$

Tras someter la aleación a un proceso de endurecimiento por deformación en frío, la dureza Vickers de la probeta se incrementa en un 80 % respecto al valor inicial.

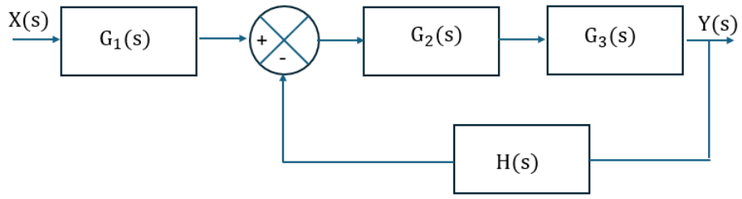
a) Calcule la diagonal de la huella producida en la probeta antes del tratamiento de deformación en frío **(1.25 puntos)**.

b) Determine la nueva carga que habría que aplicar en el ensayo Vickers para que la huella producida en la probeta endurecida tenga la misma diagonal que la obtenida antes del tratamiento **(1.25 puntos)**.

**Pregunta 5**. **Opción A.**

El diagrama de bloques representa el control automático de la temperatura de un horno. El sistema consta de:

- $\mathrm{G_1(s)}$: un potenciómetro que transforma la temperatura deseada en una señal de tensión.
- $\mathrm{G_2(s)}$: un amplificador que amplifica la señal de error.
- $\mathrm{G_3(s)}$: una resistencia calefactora que transforma la tensión de control en un incremento de temperatura.
- H(s): un sensor de temperatura que mide la temperatura del horno y proporciona una señal de realimentación.




Se pide:

a) Relación de transferencia Y(s)/X(s) **(0.75 puntos).**

b) Sustituya los valores de los bloques y calcule la ganancia estática del sistema en lazo cerrado. Interprete físicamente el resultado (0.75 puntos).

c) El sensor se degrada y su sensibilidad disminuye un 25 %. Calcule el nuevo valor de H y la nueva ganancia del sistema en lazo cerrado. Para una consigna de 200 °C, determine la nueva temperatura alcanzada y su variación porcentual respecto a la situación inicial. Razone físicamente el resultado (1 punto).

$\mathrm{G_1(s)} = 0.5\ \ \mathrm{V/ºC}$ $\mathrm{G_2(s)} = 1.66\ \mathrm{V/V}$ $\mathrm{G_3(s)} = 2\ \mathrm{ºC/V}$ $\mathrm{H(s)} = 0.2\ \ \mathrm{V/ºC}$

**Pregunta 5**. **Opción B.**

En Salgadum existe un antiguo Puente Aéreo que conecta dos mesetas flotantes sobre un océano de nubes. Es una mezcla de tecnología ancestral y magia, custodiada por la princesa Turnimai.

El puente se despliega gracias a un sistema de control formado por tres señales de entrada:

- M: sensor de presencia en la pasarela. M = 1 → hay personas en la zona de operación del puente. M = 0 → la zona está despejada.
- P: sello de activación de Turnimai. P = 1 → Turnimai (o un guardián autorizado) activa el sello para desplegar el puente. P = 0 → nadie ha activado el sello.
- T: sensor de carga suspendida. T = 1 → el puente ya sostiene una carga (vehículos flotantes, contenedores de energía, etc.). T = 0 → no hay carga suspendida del puente.

El sistema decide si pone en marcha el motor de despliegue del Puente Aéreo (salida F = 1) según estas reglas:

Siempre que la zona esté despejada y Turnimai active el sello, el puente se despliega independientemente de si ya hay carga suspendida o no.

Además, el puente también se pondrá en marcha cuando Turnimai active el sello, aunque haya personas en la zona, siempre que no haya ninguna carga suspendida.

Se pide:

a) Construya la tabla de verdad e indique la función lógica resultante como suma de minterms **(0.5 puntos)**

b) Simplifique la función lógica mediante el método del mapa de Karnaugh **(1 punto).**

c) Implemente la función lógica simplificada usando puertas lógicas **(1 punto).**