

Los alumnos deben elegir una de las dos opciones. Cada ejercicio vale 2,5 puntos. Las preguntas del primer ejercicio son de respuesta corta.

### **Opción A**

#### **Ejercicio 1**

- Dibuje el circuito equivalente, con su ecuación de tensiones, de un motor de corriente continua con excitación en derivación y diga en qué aplicaciones es conveniente usarlo. **(0.5 puntos)**
- Explique brevemente cuáles son las fuentes de pérdidas de las máquinas eléctricas. **(0.5 puntos)**
- ¿Qué mide el caudal volumétrico? A partir de su expresión general, deduzca su expresión para el caso de un líquido que circula por una tubería de sección A con velocidad v. ¿En qué unidades se mide el caudal volumétrico en el sistema internacional? **(0.5 puntos)**
- ¿Qué cantidad de agua expresada en gramos hay en 5 m<sup>3</sup> de aire a 20°C, cuya humedad relativa es del 65%? Tenga en cuenta que la cantidad máxima de vapor de agua en aire a 20°C (cantidad de saturación) es de 17.69 g/m<sup>3</sup>. **(0.5 puntos)**
- Escriba la tabla de verdad de un biestable T asíncrono y explique su funcionamiento. **(0.5 puntos)**

#### **Ejercicio 2**

- Dibuje el diagrama genérico de tracción de un material que presenta fluencia. Sitúe en él los puntos límites de fluencia y de rotura. Indique qué ocurre en ellos (0.5 puntos).
- Calcule el módulo de elasticidad (E) de una aleación de molibdeno, en GPa, sabiendo que una probeta de ensayo de diámetro  $\varnothing=16$  mm y longitud natural  $L_0=100.000$  mm, con una carga  $F=110$  kN, alcanza una longitud  $L=100.174$  mm **(1 punto)**.
- Calcule la dureza Vickers de un material, en  $\text{kp/mm}^2$ , teniendo en cuenta que una punta piramidal de diamante a la que se aplica una fuerza de 784.8 N durante 17 s, deja una huella de diagonal  $d=0.65$  mm. Recuerde que en un ensayo de Vickers, el área de una huella de diagonal d, es  $A=d^2/1.8543$ . Considere  $g=9.81\text{m/s}^2$ . Expresé la dureza según la norma. **(1 punto)**

#### **Ejercicio 3**

El motor de un pequeño vehículo industrial tiene las siguientes características: número de cilindros, 4; calibre, 80 mm; carrera, 90 mm; relación de compresión, 9.5.

Calcule:

- la cilindrada total del motor **(1 punto)**.
- el volumen de la cámara de combustión y el volumen total uno de los cilindros del motor. **(1 punto)**.
- sabiendo que la potencia máxima se suministra a 7000 rpm con un par motor de 150 Nm, calcular dicha potencia máxima **(0.5 puntos)**.

#### **Ejercicio 4**

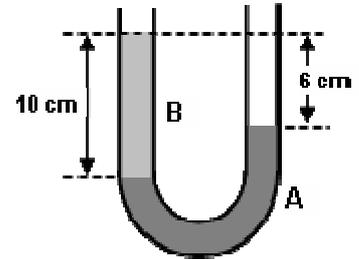
Diseñe un circuito digital de control, que compare a la entrada dos palabras binarias de 2 bits (ab y cd), de manera que cuando la combinación binaria formada por los bits ab, sea mayor que la combinación binaria formada por los bits cd, la salida sea 1.

- Calcule la función lógica de salida. **(1 punto)**
- Simplifique la función lógica mediante el método de Karnaugh. **(1 punto)**
- Implemente el circuito con puertas lógicas universales NAND. **(0.5 puntos)**

## Opción B

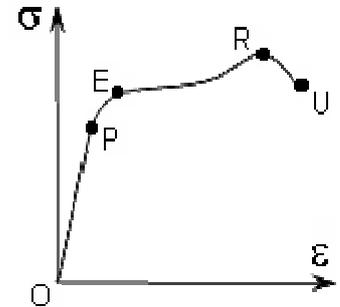
### Ejercicio 1

- Dibuje el esquema teórico de transferencias de calor y trabajo de una máquina frigorífica ideal que funciona cíclicamente entre dos fuentes de calor a temperaturas  $T_A$  y  $T_B$  ( $T_A > T_B$ ). ¿Cuál es la expresión del coeficiente de operación (COP)? **(0.5 puntos)**
- En un motor de combustión interna, ¿qué es la relación de compresión; escriba su expresión matemática. **(0.5 puntos)**
- Considere un tubo en forma de "U" que contiene dos líquidos no miscibles A y B en reposo. Se sabe que la densidad del líquido A es  $\rho_A = 1.6 \text{ g/cm}^3$ . ¿Cuánto vale la densidad del líquido B, en  $\text{kg/m}^3$ ? **(0.5 puntos)**
- ¿Qué entiende por flujo laminar y por flujo turbulento? ¿Qué relación tiene el número de Reynolds con los flujos laminar y turbulento? **(0.5 puntos)**.
- Explique la diferencia entre un circuito digital combinacional y un circuito digital secuencial. **(0.5 puntos)**



### Ejercicio 2

- La figura adjunta muestra el diagrama de tracción de un material. Comente las características principales de los intervalos O-P, P-E, E-R y R-U **(0.5 puntos)**.
- Calcule el esfuerzo ( $\sigma$ ) en MPa y la deformación unitaria ( $\epsilon$ ) de una barra de níquel de 18 mm de diámetro, que soporta una carga axial de 25 kN, sabiendo que su módulo de elasticidad vale 207 GPa. **(1 punto)**
- Calcule la resiliencia ( $\rho$ ) de un material, en  $\text{J/mm}^2$ , teniendo en cuenta que la maza de 20 kg de un péndulo de Charpy que cae desde 120 cm de altura sobre una probeta de  $300 \text{ mm}^2$  de sección, asciende 30 cm después de la colisión. Considere  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ . **(1 punto)**



### Ejercicio 3

Un motor serie de corriente continua suministra una potencia útil de 20 CV. Las características del motor son las siguientes: rendimiento 84.2%, velocidad 900 rpm, tensión en bornes 230 V, resistencia del devanado inducido  $0.12 \Omega$  y resistencia del devanado de excitación es de  $0.05 \Omega$ . Determine cuando funciona a plena carga:

- La intensidad que consume. **(1 punto)**
- El valor de la fuerza contraelectromotriz. **(1 punto)**
- El par útil. **(0.5 puntos)**

Nota: Despreciar en este problema la caída de tensión en las escobillas y la resistencia del reóstato de arranque y de los polos auxiliares.

### Ejercicio 4

Un sistema de control admite una combinación de entrada de 4 bits (a, b, c y d). A la salida, el circuito combinacional debe detectar cuándo están activos los pesos  $2^0$  ó  $2^2$  de la combinación digital de entrada.

- Calcule la función lógica de salida. **(1 punto)**
- Simplifique la función lógica mediante el método de Karnaugh. **(1 punto)**
- Implemente el circuito con puertas lógicas universales NAND ó NOR. **(0.5 puntos)**