

Ejercicios sobre Materiales, Sistemas Digitales y Máquinas Térmicas

Materiales

1. En un ensayo de dureza Brinell se aplica una carga de 3000 kg durante 15 segundos. El diámetro de la bola del penetrador es de 1 cm y el diámetro de la huella obtenida es de 4,5 mm. Calcula el valor de la dureza Brinell y su expresión normalizada.
2. En el ensayo del ejercicio anterior, calcula la profundidad de la huella.
3. Si se desea realizar un segundo ensayo con el mismo material, pero empleando una bola de penetrador de 5 mm en lugar de 10 mm, ¿qué carga se debe ejercer para que ambos ensayos sean comparables?
4. Calcula la dureza Brinell de un material en el que, al usar una bola de 10 mm de diámetro con una carga de 50 kp, se obtiene una huella de 2 mm de diámetro.
5. Calcula la dureza Vickers de un material al que, si se le aplica una carga de 100 kp, presenta una huella con una diagonal de 3 mm.
6. Calcula la resiliencia de un material para el cual, al realizar el ensayo de Charpy con un martillo de 22 kg de masa desde una altura inicial de 100 cm, este alcanza una altura final de 40 cm. Las dimensiones de la cara golpeada del material son de 10 x 5 cm.
7. En un ensayo Brinell se aplica una carga de 3000 kp al penetrador, cuyo diámetro es de 10 mm. Si el diámetro de la huella es de 5 mm:
 - a) ¿Cuál es la dureza del material?
 - b) ¿Se puede considerar fiable el ensayo? Justifica tu respuesta.
8. En un ensayo con el péndulo Charpy, la masa de 20 kg cayó sobre una probeta de 80 mm² de sección desde una altura de 1 m y se elevó 60 cm después de la rotura. Obtén el resultado del ensayo.
9. Calcula la dureza de un material si la diagonal de la huella en un ensayo Vickers es de 0.42 mm y la carga usada es de 30 kp.
10. En un ensayo de tracción, se mide la resiliencia de un material usando un péndulo de Charpy. La probeta utilizada tiene una sección cuadrada de 225 mm², obteniendo un valor de 225 J/cm². Si el martillo empleado tiene una masa de 30 kg y se lanza desde una altura de 2.4 m, calcula el trabajo empleado en romper la pieza y la altura final después de la rotura. Considera $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.
11. Calcula la dureza Vickers de un material sabiendo que el punzón de diamante, al aplicarle una carga de 981 N durante 15 s, deja una huella de diagonal $d = 0.153 \text{ mm}$. Expresa la dureza según la norma. Considera $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.
12. Se aplica un esfuerzo de tracción a una probeta de 120 mm² de sección y 150 mm de longitud, alargándose la misma hasta los 150.203 mm. Si el módulo de Young del material es de 0.302 MN/mm², determina el esfuerzo unitario y la fuerza aplicada.

13. Del extremo de un alambre de latón de 10 mm^2 de sección y 100 mm de longitud, se cuelga verticalmente una carga de 1500 N . Si su límite de proporcionalidad elástico es de $25 \times 10^3 \text{ N/cm}^2$ y su módulo de Young es $E = 120 \text{ GPa}$, indica si el alambre recuperará su longitud primitiva al retirarle la carga y, si es así, calcula el alargamiento, en mm , antes de retirarla.

14. Un eje metálico se ensaya a dureza, aplicando al penetrador (bola de acero de 0.5 cm de diámetro) una carga de 9810 N durante 30 segundos. Tras el ensayo, se observa la huella, que resulta ser un casquete esférico de 7.23 mm^2 de superficie.

a) ¿Qué tipo de ensayo se ha empleado? Justifica tu respuesta.

b) Determina la dureza del material y exprésela según su norma. Considera $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

15. En un ensayo de dureza Brinell se ha aplicado una carga de 600 kp durante 30 segundos. El diámetro de la bola del penetrador es de 10 mm . Si el acero tiene una dureza Brinell de 300 , ¿cuál será la profundidad de la huella producida? Expresa la dureza según la norma.

16. Se ha realizado un ensayo de resiliencia con un péndulo de Charpy provisto de una masa de 30000 g , dejándola caer desde una altura de 1.65 m sobre una probeta de hormigón. Se constata que, tras el golpe, la maza sube hasta una altura de 60 cm , obteniéndose un valor de resiliencia de 85 J/cm^2 . Calcula la sección en mm^2 de la probeta utilizada. Considera $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

17. Se ha realizado un ensayo Brinell con una bola de 10 mm de diámetro durante 15 segundos, con una constante de proporcionalidad para la carga $K = 30 \text{ kp/mm}^2$ y se ha obtenido una huella de 4 mm de diámetro sobre la probeta del material ensayado.

a) Calcula el valor de la carga empleada.

b) Determina la dureza de la probeta.

Sistemas Digitales

18. Implementa con las puertas lógicas correspondientes las funciones:

Π = negado

a) $F = abc + a\Pi b\Pi c + \Pi abc$

b) $F = a\Pi b + \Pi a\Pi b$

c) $F = abcd + \Pi a b c \Pi d + a \Pi c + \Pi b \Pi d$

19. Completa la tabla de verdad de las siguientes puertas lógicas: AND, OR, NOT, NAND, NOR. Dibuja el símbolo de cada una a la izquierda de cada tabla de verdad.

20. Minimiza usando el método de Karnaugh la función: $f(a,b,c,d) = \sum m(0,2,3,5,11,13)$

21. Obtener, aplicando el método de Karnaugh y en forma de suma de productos, la función lógica cuya tabla de verdad se representa a continuación (tenemos cuatro variables):

A	b	C	d	F
0	0	0	0	1

```

0 0 0 1 1
0 0 1 0 0
0 0 1 1 0
0 1 0 0 1
0 1 0 1 1
0 1 1 0 0
0 1 1 1 1
1 0 0 0 0
1 0 0 1 0
1 0 1 0 1
1 0 1 1 0
1 1 0 0 0
1 1 0 1 0
1 1 1 0 0
1 1 1 1 0

```

22. Un contactor R para el accionamiento de un motor eléctrico está gobernado por la acción combinada de tres finales de carrera A, B y C. Para que el motor pueda funcionar, dichos finales de carrera deben reunir las siguientes condiciones:

- 1º) A accionado, B y C en reposo.
- 2º) B y C accionados, A en reposo.
- 3º) C accionado, A y B en reposo.
- 4º) A y C accionados, B en reposo.

Se pide:

- a) Obtener la tabla de verdad.
- b) Determinar la función lógica.
- c) Simplificar la función por Karnaugh.
- d) Implementar el circuito combinacional.

23. El encendido de una lámpara se accionará mediante la combinación de tres pulsadores A, B y C. La lámpara deberá encenderse cuando:

- 1. Se accione un solo pulsador.
- 2. Se accionen dos pulsadores simultáneamente que no sean el A y B.

Se pide:

- a) Obtener la tabla de verdad.
- b) Enunciar la ecuación lógica correspondiente.
- c) Simplificar dicha ecuación lógica mediante el método de Karnaugh.
- d) Implementar el circuito correspondiente usando para ello cualquier tipo de puerta lógica.

24. En un proceso industrial con 8 estados diferentes, se desea que se active un ventilador de refrigeración en los estados 0, 2, 5 y 7. El número de estados es un código de 3 bits en binario natural que suministra un ordenador de control. Se pide:

- a) Obtener la tabla de la verdad.
- b) Expresar la función en su primera forma canónica.
- c) Obtener la expresión simplificada mediante mapas de Karnaugh.
- d) Implementar el circuito lógico con puertas NAND.

25. Para los números enteros del 0 al 9 codificados en binario:

- a) Realiza la tabla de verdad de una función lógica cuya salida se corresponda con un 1 si el número es primo y 0 si no lo es.
- b) Simplifica por Karnaugh la función que nos queda y dibuja el circuito correspondiente.

26. Realiza la simulación de cada una de las puertas lógicas: AND, OR, NOT, NAND, NOR especificando la tabla de verdad y su símbolo. Comprueba que la tabla de verdad del simulador corresponde con la teórica de las puertas.

27. Para la función: $F = (A+B)C$, calcular:

- a) Tabla de verdad.
- b) Crea en el simulador el circuito digital correspondiente a la función.

28. Para la función: $F = AB + AC$, calcular:

- a) Tabla de verdad.
- b) Implementa con puertas NOR.
- c) Construye en el simulador el circuito digital correspondiente a la función implementada.

29. Elige un problema de los realizados en clase (22, 23, 24 o 25) y representa con el simulador la función lógica simplificada con puertas NAND. Sube a la plataforma un documento de texto con la resolución del ejercicio y el montaje del circuito en el simulador (Impresión de pantalla).

Máquinas Térmicas

30. Una máquina térmica que sigue un ciclo de Carnot toma 1100 kcal del foco caliente a 380 °C y cede 500 kcal al foco frío. Calcula:

- a) Rendimiento de la máquina.
- b) Temperatura del foco frío.

31. Un motor térmico de 120 CV consume 250.000 kcal/h. Calcula el rendimiento del motor y el calor suministrado al foco frío.

32. Un motor térmico que describe el ciclo ideal de Carnot presenta un rendimiento del 45% cuando la temperatura ambiente es de 10°C. Calcula:

- a) Temperatura del foco caliente.

b) ¿En cuántos grados se tendría que aumentar la temperatura del foco caliente para alcanzar un rendimiento del 60%?

33. Una máquina funciona con un rendimiento del 40% del ciclo reversible de Carnot entre dos focos a -3°C y 22°C y recibe desde el exterior una energía de 7000 kJ.

Calcula:

a) Eficiencia de la máquina cuando funciona como máquina frigorífica.

b) Eficiencia de la máquina cuando funciona como bomba de calor.

c) Energía térmica entregada al foco caliente.

d) Energía térmica absorbida desde el foco frío.

34. De acuerdo al segundo principio de la termodinámica:

a) Explique el fundamento del funcionamiento de los motores térmicos.

b) Explique el fundamento del funcionamiento de las máquinas frigoríficas.

35. Algunos productos hortofrutícolas pueden conservarse a una temperatura comprendida entre 6°C y 12°C durante varios días hasta el momento de su consumo. Para conseguir que la temperatura de la cámara de un almacén sea constantemente 10°C se emplea una máquina térmica reversible que funciona con un rendimiento del 22% del Ciclo de Carnot. Considerando que la temperatura media en el exterior es de 5°C en invierno, y 25°C en verano, calcula:

a) La eficiencia de la máquina térmica en la época de invierno, y en la de verano.

b) El calor retirado de la cámara o aportado a la misma en cada estación, si la potencia calorífica utilizada es de 3 kW.

36. Una máquina térmica funciona de acuerdo con un ciclo de Carnot perfecto entre las temperaturas $T_1 = 256^{\circ}\text{C}$ y $T_2 = 77^{\circ}\text{C}$. Si el calor tomado del foco caliente es de 1350 J, determine:

a) Rendimiento de la máquina.

b) Calor aportado al foco frío.

c) Trabajo realizado.

d) Temperatura del foco frío si se desea conseguir un rendimiento del ciclo del 56%.

37. Una máquina frigorífica de 1,5 kW de potencia mantiene una temperatura en su interior de 1°C , funcionando al 20% del Ciclo de Carnot. Considerando que el valor de la temperatura en el exterior de la máquina se mantiene constante en 18°C , calcule:

a) El rendimiento de la máquina.

b) El calor eliminado por unidad de tiempo del interior del frigorífico.

c) El calor aportado por unidad de tiempo al exterior del frigorífico.

38. Un motor térmico tiene un rendimiento del 30% y realiza un trabajo de 800 J en cada ciclo. Determina:

a) El calor absorbido del foco caliente en cada ciclo.

b) El calor cedido al foco frío en cada ciclo.

39. Una máquina frigorífica ideal trabaja entre -10°C y 20°C . Si se extraen 500 J de calor del foco frío, calcula:

a) El trabajo realizado por la máquina.

b) El calor cedido al foco caliente.

40. Una bomba de calor tiene un COP de 4. Si se suministran 1000 J de trabajo a la bomba, calcula:

a) El calor absorbido del foco frío.

b) El calor cedido al foco caliente.