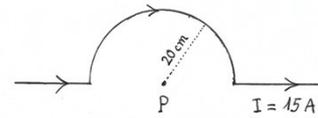


Examen de Física II del Grado en Ingeniería Industrial (24 mayo 2022)

1. En el tubo de un termómetro de mercurio de 0.5 mm de diámetro se produce una subida de la marca de 3 cm. Si la temperatura inicial es 20 °C, obtenga la temperatura final. Datos: coef. de dilatación cúbica del mercurio  $1.8 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ; volumen inicial de mercurio  $3 \text{ cm}^3$ .

2. Determinar en el punto central P el módulo y dirección del campo magnético creado por una semiespira de radio 20 cm por la que circula una corriente de intensidad  $I=15 \text{ A}$ .



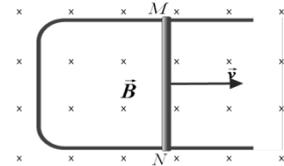
3. Un condensador de 10 nF está conectado a una batería de 50 V.

- (a) ¿Cuánto trabajo se necesita para doblar la separación entre sus placas si se mantiene conectada la batería?
- (b) ¿Y si desconectamos la batería?

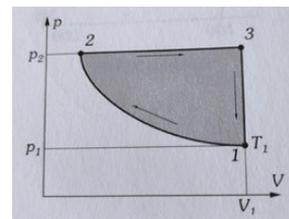
4. De forma razonada, indicar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- (a) El flujo del campo eléctrico a través de una superficie cerrada es siempre igual a cero.
- (b) La fuerza magnética que actúa sobre una carga móvil tiene la dirección del campo magnético.

5. El sistema de la figura está "sumergido" en un campo magnético uniforme, perpendicular al plano del papel y hacia el interior. ¿Qué sentido tiene la corriente inducida al desplazar la barra móvil MN con la velocidad indicada, sin perder contacto con sus guías? ¿Por qué?



6. Un mol de un gas ideal describe el ciclo de la figura.

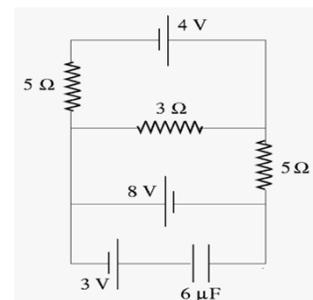


Datos:  $\gamma = 1.4$ ,  $T_1 = 27 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $P_1 = 1 \text{ atm}$ ,  $P_2 = 4 \text{ atm}$ .

(a) Si el proceso de 1-2 es isoterma, determine el valor de presión, volumen y temperatura en cada punto del ciclo; así como el rendimiento, el calor, trabajo, variación de energía interna y entropía, en cada proceso y en el ciclo.

(b) Si el proceso de 1-2 es adiabático, indique los cambios producidos en los valores de P, V y T.

7. En condiciones estacionarias, encuentre las corrientes que pasan por cada una de las resistencias del circuito mostrado en la figura. ¿Cuál es la carga del condensador?



Cada cuestión (1, 2, 3, 4 y 5) vale 1 punto. Cada problema (6 y 7) vale 2.5 puntos.

**Examen de Física II del Grado en Ingeniería Industrial (1 julio 2022)**

1. Si se pone a funcionar un frigorífico en el interior de una habitación cerrada dejando la puerta del refrigerador abierta, ¿qué le ocurre a la temperatura de la habitación? Razone la respuesta.

2. Calcule el campo y el potencial eléctricos en un punto a  $R/3$  del centro de una esfera hueca de radio  $R$  y carga  $Q$ .

3. Un condensador de placas paralelas de área  $A$  y separación  $d$  se carga hasta una diferencia de potencial  $V$  y luego se separa de la fuente de carga. Se inserta entonces una lámina dieléctrica de constante  $\kappa = 2$ , espesor  $d$  y área  $A/2$ . Suponiendo que es  $\sigma_1$  la densidad de carga en la superficie conductor-dieléctrico y  $\sigma_2$  la densidad de carga en la superficie conductor-aire:

(a) ¿Por qué debe tener el campo eléctrico el mismo valor en el interior del dieléctrico que en el espacio libre entre las placas?

(b) Demostrar que  $\sigma_1 = 2\sigma_2$ .

4. Un conductor recto, rígido y horizontal, de longitud 25 cm y masa 50 g está conectado a una fuente de  $fem$  por conductores flexibles. Un campo magnético de 1.33 T es horizontal y perpendicular al conductor. Hallar la corriente necesaria para hacer flotar el conductor, es decir, de modo que la fuerza magnética equilibre el peso del alambre. Dato: aceleración de la gravedad  $g=9.81 \text{ m s}^{-2}$ .

5. Un alambre largo y rectilíneo con un radio de 6 mm transporta una corriente de 10 A uniformemente distribuida en su área transversal. Determine el campo magnético a 3 mm del eje de simetría del alambre y también a 9 mm de su superficie.

6. Dos moles de gas ideal diatómico están inicialmente a una presión  $P_1=2 \text{ atm}$  ocupando un volumen  $V_1=10 \text{ litros}$ . A continuación, el gas se expande isotérmicamente hasta un volumen  $V_2$  que cuadruplica el anterior. Después, es comprimido a presión constante hasta un cierto volumen  $V_3$  desde el que regresa al estado inicial mediante una compresión adiabática. Todo ello sucede de manera reversible.

(a) Representar gráficamente las transformaciones termodinámicas de este gas en un diagrama presión-volumen y rellenar en la respuesta el siguiente modelo de tabla:

Estado	Presión	Volumen	Temperatura
1	$P_1 = 2.0 \text{ atm}$	$V_1=10 \text{ litros}$	$T_1=$
2	$P_2=$	$V_2=$	$T_2=$
3	$P_3=$	$V_3=$	$T_3=$

(b) Calcular los trabajos  $W_{12}$ ,  $W_{23}$  y  $W_{31}$  realizados en cada etapa del ciclo.

(c) Calcular las cantidades de calor  $Q_{12}$ ,  $Q_{23}$  y  $Q_{31}$  intercambiadas en cada etapa del ciclo.

(d) Calcular el rendimiento  $\varepsilon$  del ciclo.

(e) Calcular las variaciones de entropía  $\Delta S_{12}$ ,  $\Delta S_{23}$ ,  $\Delta S_{31}$  y la total del ciclo.

7. Por un solenoide rectilíneo (1000 espiras/cm) circula una corriente de intensidad variable con el tiempo  $t$  según  $I(t) = a_0 t$  (en amperios). La constante de la expresión vale  $a_0 = 2 \text{ A s}^{-1}$ . Un segundo solenoide (500 espiras, radio 10 cm) está conectado a un condensador de  $10 \mu\text{F}$  y rodea por fuera al primero de idéntico radio. Calcule la carga almacenada en el condensador.

Cada cuestión (1, 2, 3, 4 y 5) vale 1 punto. Cada problema (6 y 7) vale 2.5 puntos.