

## Fundamentos Físicos de la Informática (F.F.I.)

Grados en I. I. Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.

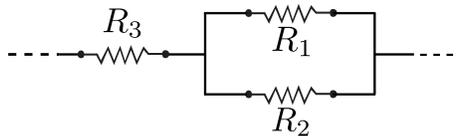
**Tercera Convocatoria** Curso 2021-22 (13/12/2021)

**Constantes físicas.**  $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ ,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

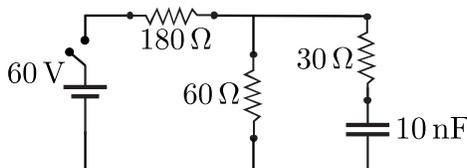
1. (0,5 puntos) Sea un campo electrostático uniforme. Indicar cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas (indicar con V) o falsas (indicar con F): (a) el potencial es el mismo en todos los puntos; (b) la diferencia de potencial entre dos puntos de una misma línea de campo es inversamente proporcional a la distancia que los separa.

2. (0,75 puntos) En un condensador de placas plano paralelas, con vacío entre ellas, el módulo del campo eléctrico es  $25 \text{ kV/m}$ , siendo la carga del condensador  $2,2 \text{ nC}$ . Se introduce ahora un dieléctrico entre placas de constante dieléctrica relativa  $3,5$  y se fija de nuevo la misma diferencia de potencial entre placas que tenía en vacío. Determinar en el nuevo condensador con dieléctrico: (a) el módulo del campo eléctrico entre placas,  $E$ , y (b) la carga del condensador  $Q$ .

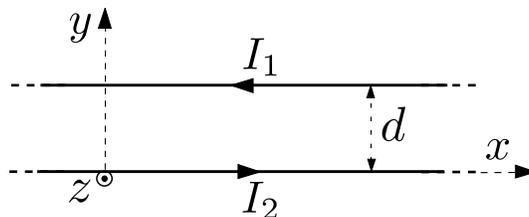
3. (0,75 puntos) Entre los extremos de la asociación formada por las tres resistencias que se muestran en la figura,  $R_1 = 40 \Omega$ ,  $R_2 = 120 \Omega$  y  $R_3 = 220 \Omega$ , la diferencia de potencial es de  $60 \text{ V}$ . Determinar la intensidad  $I_1$  que circula por la resistencia  $R_1$ .



4. (0,75 puntos) En la figura se muestra un circuito cuya fuente se conecta en el instante  $t = 0$ . Una vez alcanzado el estado final estacionario, determinar el valor la carga  $Q$  almacenada en el condensador.

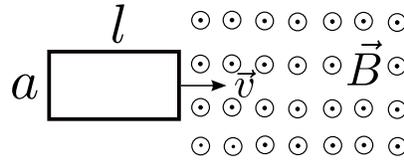


5. (2,5 puntos) Dos conductores rectilíneos paralelos de gran longitud (que asumimos infinita) que se encuentran en el plano XY están separados una distancia  $d$  y transportan intensidades  $I_1$  e  $I_2$  en sentidos opuestos, según se indica en la figura. Determinar: (a) campo magnético (vector) que crean en los puntos del eje Y comprendidos entre ambos conductores; (b) la fuerza (vector) sobre una partícula de carga  $q$  a su paso por el punto del plano XY de coordenadas  $(a, d/2)$  con velocidad  $\vec{v} = w\hat{i} + u\hat{k}$ ; (c) el valor que debería tener la relación  $I_2/I_1$  si deseamos que el campo magnético creado por los conductores sea nulo en el punto  $y = 3,5d$  del eje Y.



Continúa por detrás

6. (0,75 puntos) La espira rectangular del dibujo, de dimensiones  $l = 45 \text{ cm}$  y  $a = 25 \text{ cm}$ , penetra a velocidad constante de  $0,8 \text{ m/s}$  en una región donde existe un campo magnético uniforme de módulo  $0,26 \text{ T}$  dirigido hacia el lector. Tomando como  $t = 0$  el instante en que comienza a entrar en el campo, determinar: (a) el sentido de la corriente inducida (indique horario o antihorario); (b) el flujo magnético en la bobina  $\Phi(t)$  durante el proceso de entrada en el campo; (c) el valor absoluto de la fuerza electromotriz,  $|\mathcal{E}|$  inducida en la espira en dicho proceso de entrada en el campo.

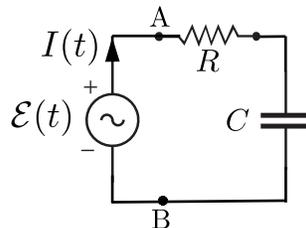


7. (0,75 puntos) Un circuito  $R$ - $L$  serie ( $R=40 \Omega$  y  $L=240 \text{ mH}$ ) se conecta a una fuente ideal (sin resistencia interna) de fuerza electromotriz continua de  $5 \text{ V}$ . Tras conectar el circuito en  $t=0$ , determinar el instante,  $t$ , en el cual la intensidad que circula alcanza el  $70\%$  de su valor final (presente el resultado en ms con dos decimales).

8. (0,75 puntos) **Sólo IS e IC.** En cierta onda electromagnética armónica plana la distancia mínima entre dos puntos que oscilan en oposición de fase (desfase de  $\pi \text{ rad}$  entre ellos) es de  $7,5 \text{ cm}$ . Sabiendo que la amplitud del campo eléctrico es de  $6 \text{ mV/m}$ , determinar: (a) la frecuencia,  $f$ ; (b) la amplitud del campo magnético,  $B_{\text{máx.}}$ ; (c) la intensidad (media) de la onda,  $I$ .

8. (0,75 puntos) **Sólo TI.** En cierto circuito de corriente alterna, el voltaje en una bobina viene dado por  $V_L(t) = 40 \cos(2000\pi t + \pi/5) \text{ V}$ . Si a la frecuencia de trabajo la reactancia de la bobina es de  $250 \Omega$ , determinar la expresión instantánea,  $I(t)$ , de la intensidad que circula por dicha bobina.

9. (2,5 puntos) En el circuito de la figura  $R = 100 \Omega$ , siendo la fuerza electromotriz suministrada por el generador  $\mathcal{E}(t) = 52 \cos(10^4 t/3) \text{ V}$ . Sabiendo que el voltaje entre los extremos de la resistencia es  $V_R(t) = 20 \cos(\omega t + \alpha) \text{ V}$ , siendo  $\alpha = \arctan(12/5)$ , determinar: (a) la intensidad  $I(t)$ ; (b) la impedancia,  $Z$ , de la asociación  $R$ - $C$ ; (c) la capacidad del condensador; (d) la potencia media suministrada por el generador y la consumida en el circuito comprobando su igualdad. (e) Se conecta ahora una bobina entre los puntos A y B de forma que la nueva intensidad que circule por el generador esté en fase con  $\mathcal{E}(t)$ ; justifique que el generador suministrará la misma potencia que antes y, utilizando este hecho, determine la nueva amplitud (valor máximo) de la intensidad que circulará por el generador.



Nombre, Apellidos: \_\_\_\_\_

Grados IS-IC-TI. Tercera Convocatoria 13-12-21. Curso 2021-22.

Titulación (indique IS, IC o TI):

Grupo:

P. 1: (a) (b)

P. 2: (a)  $E =$  (b)  $Q =$

P. 3:  $I_1 =$

P. 4:  $Q =$

P. 6: (a) sentido corriente (horario o antihorario)=

(b)  $\Phi(t) =$  (c)  $|\mathcal{E}| =$

P. 7:  $t =$

P. 8: Sólo IS e IC

(a)  $f =$  (b)  $B_{\text{máx.}} =$  (c)  $I =$

P. 8: Sólo TI

$I(t) =$

Los problemas 5 y 9 se entregarán cada uno en folios aparte.