

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

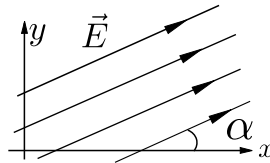
Grados en I. I. Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.

**Tercera Convocatoria** (17/12/2018)

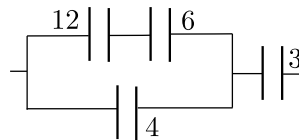
### Constantes físicas.

$k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ ,  $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

1. (0,5 puntos) Tres cargas puntuales de igual valor  $q = 12 \mu\text{C}$  se encuentran situadas en los vértices de un triángulo isósceles dos de cuyos lados miden 13 cm siendo el tercer lado de 10 cm. Determinar el módulo de la fuerza,  $|\vec{F}|$ , que ejercen sobre una cuarta carga  $Q = 24 \mu\text{C}$  situada en el punto medio del lado de 10 cm.
2. (0,5 puntos) El campo electrostático uniforme de la figura tiene módulo  $2 \text{ V/cm}$  y sus líneas de campo forman un ángulo  $\alpha$  con el eje  $x$ . Sabiendo que la diferencia de potencial  $V_A - V_B$  entre el punto A de coordenadas (4,0) cm y el punto de B de coordenadas (4,3) cm es de 3 V, determinar el ángulo  $\alpha$  (expresar el resultado en grados).



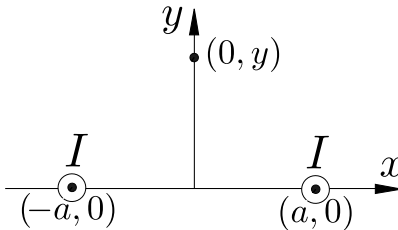
3. (0,5 puntos) En la figura se muestra una asociación de condensadores cuyas capacidades se indican en microfaradios. Sabiendo que el voltaje del condensador de  $6 \mu\text{F}$  es 4 V, determinar el voltaje,  $V_3$ , del condensador de  $3 \mu\text{F}$ .



4. (1 punto) Una resistencia  $R_1$  consume una potencia de 100 W cuando se conecta a una batería ideal (sin resistencia interna) de corriente continua. Determinar la potencia  $P_1$  que consumiría dicha resistencia  $R_1$  si se conectase a la batería junto a una segunda resistencia  $R_2$  de igual valor a  $R_1$  en dos casos: **(a)** las resistencias se conectan en serie; **(b)** las resistencias se conectan en paralelo.

**Continúa por detrás**

5. (2,5 puntos) Dos hilos conductores paralelos de longitud infinita transportan intensidades iguales,  $I$ , perpendiculares al plano  $xy$  (dirigidas hacia el lector) y cortan al eje  $x$  en los puntos indicados en la figura. Determinar: (a) el campo magnético  $\vec{B}(x)$  que crean en los puntos del segmento del eje  $x$  entre ambos conductores; (b) el campo  $\vec{B}(y)$  que crean en un punto cualquiera del eje  $y$  (punto  $(0, y)$  en la figura) de la parte positiva de dicho eje.

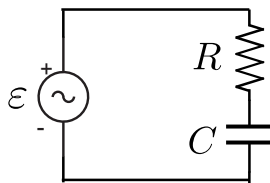


6. (1,5 puntos) Una bobina de 120 vueltas que tiene sus terminales en abierto está enrollada sobre un solenoide largo (ideal) de 4000 vueltas y de coeficiente de autoinducción 150 mH. Por el solenoide circula una intensidad inicial de 1,5 A que en cierto instante ( $t = 0$ ) comienza a crecer a razón de 2 amperios por segundo. Determinar: (a) la fuerza electromotriz inducida (valor absoluto),  $|\mathcal{E}|$ , en el solenoide; (b) el flujo magnético,  $\Phi$ , que atraviesa la bobina de 120 vueltas en el instante inicial  $t = 0$ ; (c) el coeficiente de inducción mutua,  $M$ , entre ambos bobinados.

7. (1 punto. **Solo I.S. e I.C.**) Una onda electromagnética plana de longitud de onda 40 cm se propaga en sentido positivo del eje  $x$  con su campo magnético oscilando en la dirección del eje  $z$  con una amplitud de 40 nT. (a) Escriba las expresiones completas de los campos eléctrico y magnético de la onda. (b) Calcule la energía,  $U$ , que incide cada 10 segundos sobre una superficie de  $0,1 \text{ m}^2$  dispuesta perpendicularmente al eje  $x$ .

8. (1 punto. **Solo T.I.**) Una asociación en serie de una resistencia,  $R = 45 \Omega$ , una bobina y un condensador se conecta a un generador de corriente alterna. (a) Trabajando a una frecuencia a la cual las reactancias de la bobina y el condensador son respectivamente  $X_L = 80 \Omega$  y  $X_C = 20 \Omega$ , el generador suministra un voltaje eficaz de 60 V. Determinar el valor de la intensidad eficaz,  $I_e$ . (b) Si pasamos ahora a trabajar a la frecuencia de resonancia del circuito y fijamos un voltaje eficaz  $V_e = 18 \text{ V}$  en el generador, el voltaje eficaz que se mide en la bobina es  $V_{e,L} = 16 \text{ V}$ . Determinar el voltaje eficaz en la resistencia  $V_{e,R}$  y el voltaje eficaz en el condensador  $V_{e,C}$ .

9. (2,5 puntos) En el circuito de la figura se muestra un condensador de capacidad  $C = 5 \mu\text{F}$  en serie con una resistencia,  $R = 120 \Omega$ , conectados a un generador de alterna. Si el voltaje en el condensador viene dado por  $V_C(t) = 5 \cos(4000 t - \pi/2) \text{ V}$ , determinar: (a) la impedancia del condensador; (b) las expresiones de la intensidad  $I(t)$  y del voltaje en la resistencia  $V_R(t)$ ; (c) la potencia media consumida; (d) la amplitud,  $\mathcal{E}_{\text{máx}}$ , de la señal suministrada por el generador.



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

3ª Convocatoria. Grados IS-IC-TI. (17-12-18)

Titulación (indique IS, IC o TI):

Grupo:

P. 1:  $|\vec{F}| =$

P. 2:  $\alpha =$

P. 3:  $V_3 =$

P. 4: (a) serie:  $P_1 =$

(b) paralelo:  $P_1 =$

P. 6: (a)  $|\mathcal{E}| =$

(b)  $\Phi =$

(c)  $M =$

P. 7 (Sólo IS e IC):

(a)  $\vec{E}( , ) =$

$\vec{B}( , ) =$

(b)  $U =$

P. 8 (Sólo TI):

(a)  $I_e =$

(b)  $V_{e,R} =$

$V_{e,C} =$

Los problemas 5 y 9 se entregarán en folios aparte.