

**Fundamentos Físicos de la Informática (F.F.I.)**  
 Grados en I. I. Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.  
**Primera Convocatoria (27/1/2020)**

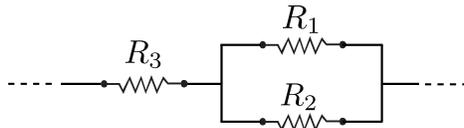
**Constantes físicas.**  $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ ,  $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ ,  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

**1ª parte: temas 1, 2 y 3**

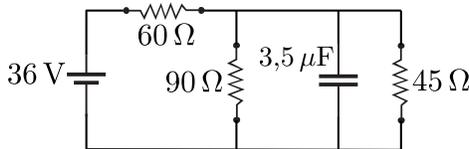
**1.** (1 punto) Sea un campo electrostático uniforme  $\vec{E} = 150 \hat{i} \text{ V/m}$ . (a) Obtener la expresión para la diferencia de potencial,  $V_A - V_B$ , entre el origen de coordenadas (punto A) y un punto del plano  $xy$  de coordenadas  $(x, y)$  (punto B, con  $x$  e  $y$  en metros). (b) Lanzamos una partícula de carga  $q = +3 \text{ nC}$  con una energía cinética de  $15 \text{ nJ}$  en sentido contrario a las líneas de campo. Determinar la distancia,  $d$ , que recorre hasta que su velocidad inicial se reduce a la mitad.

**2.** (0,5 puntos) Se dispone de un condensador de placas plano paralelas (sin dieléctrico entre placas) cargado con  $150 \text{ nC}$  siendo su voltaje entre placas de  $6 \text{ V}$ . Disponemos también de un segundo condensador de las mismas dimensiones que el anterior pero con un dieléctrico entre las placas de constante dieléctrica  $\kappa = 2,5$  (también llamada permividad dieléctrica relativa  $\epsilon_r$ ). Si fijamos un voltaje de  $12 \text{ V}$  entre placas de este segundo condensador, determinar su carga  $Q$ .

**3.** (0,5 puntos) En el circuito de la figura  $R_1 = 90 \Omega$ . Determinar los valores de  $R_2$  y  $R_3$  sabiendo que la resistencia equivalente del conjunto es de  $150 \Omega$  y que en  $R_2$  se consume el doble de potencia que en  $R_1$ .



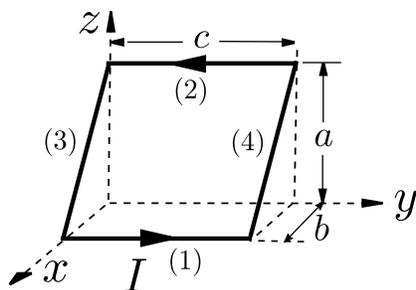
**4.** (0,5 puntos) En el circuito de la figura, el condensador ha alcanzado su carga final (circuito en estado estacionario). Determinar la carga,  $Q$ , en el condensador.



**5.** (2,5 puntos) Una espira rectangular por la que circula una intensidad  $I$  está colocada como se muestra en la figura.

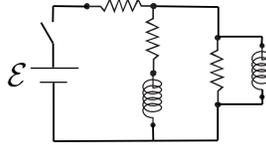
(a) Establecemos un campo magnetostático uniforme  $\vec{B} = B \hat{k}$ . Determinar: (a.1) la fuerza (vector) sobre cada lado de la espira (respete la numeración indicada en la figura para los lados); (a.2) el momento de las fuerzas que actúan sobre la espira.

(b) Eliminamos el campo anterior y colocamos un hilo conductor recto muy largo (infinito) sobre el eje  $y$  por el que circula una intensidad  $I_0$  en sentido positivo de dicho eje. Determinar el campo magnetostático (vector) creado por el hilo sobre los lados (1) y (2) así como la fuerza (vector) ejercida por el hilo sobre cada uno de dichos lados.



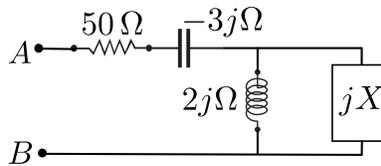
**2ª parte: temas 4, 5 y 6**

6. (0,5 puntos) En el circuito de la figura, la fuerza electromotriz del generador de continua es  $\mathcal{E} = 30 \text{ V}$ , todas las resistencias son de  $60 \Omega$  y ambas bobinas tienen un coeficiente de autoinducción de  $20 \text{ mH}$ . Calcular la intensidad que circula por el generador en dos casos: (a) al cerrar el interruptor ( $t = 0$ ) y (b) una vez alcanzado el estado estacionario ( $t \rightarrow \infty$ ).



7. (1 punto) Dos elementos se conectan en serie a un generador de alterna que opera a frecuencia angular  $\omega = 1250 \text{ rad/s}$ . El valor eficaz de la tensión suministrada por el generador es de  $20 \text{ V}$ , siendo la intensidad eficaz que circula  $0,04 \text{ A}$ . Sabiendo que la tensión del generador está adelantada respecto de la intensidad y que la potencia media que suministra es de  $0,48 \text{ W}$ , determine qué dos elementos ( $R, L$  o  $C$ ) forman la asociación así como sus valores.

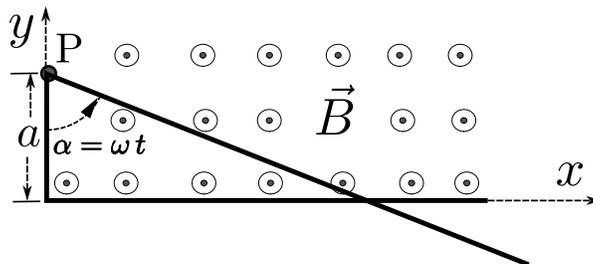
8. (0,5 puntos) La figura muestra una agrupación de impedancias a una frecuencia angular  $\omega = \frac{1}{3}10^5 \text{ rad/s}$ , donde  $X$  es un número real cuyo signo (positivo/negativo) no se conoce. Calcular el valor de  $X$  y del elemento a que corresponde ( $L$  o  $C$ ) para que la tensión entre los extremos  $A$  y  $B$  de la asociación esté en fase con la corriente que circula por la misma.



9. (1 punto) El campo eléctrico de una OEM armónica plana de longitud de onda  $1 \text{ m}$  tiene una amplitud de  $0,6 \text{ V/m}$ . La onda se propaga en el sentido positivo del eje  $z$  y su campo magnético oscila en la dirección del eje  $y$ . Determine: (a) la frecuencia,  $f$ , y el número de ondas  $k$ ; (b) las expresiones de los vectores campo eléctrico y magnético de la onda; (c) el tiempo,  $\Delta t$ , que debe transcurrir para que sobre una superficie circular de  $1 \text{ m}$  de radio perpendicular al eje  $z$  incida una energía de  $0,45 \text{ J}$ .

10. (2 puntos) Sobre los ejes  $x$  e  $y$  se disponen sendas varillas conductoras: una sobre el eje  $y$  de longitud  $a = 0,2 \text{ m}$  y otra sobre el eje  $x$  de gran longitud, tal como se muestra en la figura. Una tercera varilla conductora de gran longitud rota alrededor del punto  $P$  en el seno de un campo magnético uniforme de  $0,5 \text{ T}$ , dirigido hacia el lector, con velocidad angular constante  $\omega = 0,15 \text{ rad/s}$ , formando así un ángulo  $\alpha = \omega t$  con el eje  $y$ . Determinar: (a) el flujo magnético en función del tiempo a través de la espira triangular formada por las tres varillas (véase **Nota** abajo); (b) la fuerza electromotriz (en valor absoluto) inducida en la espira cuando  $\alpha = 45^\circ$  así como, de forma *razonada*, el sentido de la corriente inducida.

**Nota.** Consideramos el estudio sólo mientras las varillas largas hacen contacto y forman una espira triangular.



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

Grados IS-TI. Primera Convocatoria 27-01-20.

Curso 2019-20.

Titulación (indique IS o TI):

Grupo:

P. 1: (a)  $V_A - V_B =$  (b)  $d =$

P. 2:  $Q =$

P. 3:  $R_2 =$   $R_3 =$

P. 4:  $Q =$

P. 6: (a)  $I(t = 0) =$  (b)  $I(t \rightarrow \infty) =$

P. 7: (a) Elemento 1:

(b) Elemento 2:

Para cada elemento indique  $R$ ,  $L$  o  $C$  y su valor.

P. 8:  $X =$  Elemento  $L$  o  $C$  y su valor:

P. 9: (a)  $f =$   $k =$

(b)  $\vec{E}(\quad, \quad) =$

$\vec{B}(\quad, \quad) =$

(c)  $\Delta t =$

Los problemas 5 y 10 se entregarán en folios aparte.