

El problema se corregirá siempre que en el test se obtenga al menos 3 puntos.

**DATOS:** Constante de Columb,  $K=9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ ; permitividad del vacío  $\epsilon_0=8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2)$ ; permeabilidad del espacio libre,  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ .  $\vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z$  los vectores unitarios en la dirección de los ejes cartesianos X,Y,Z.

Carga del electrón= $1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

1. Dos cargas puntuales de valores  $+Q$  y  $-Q$ , están situadas sobre el eje Y, a distancias del origen de coordenadas de  $+L$  y  $-L$ , respectivamente. Una tercera carga puntual  $+Q$  está situada sobre el eje X a una distancia  $x$  del origen de coordenadas. Determinar en el vacío la expresión de la fuerza resultante sobre la tercera carga en función de la posición  $x$  (expresada en N).

a.  $\vec{F} = -\frac{K L Q^2}{(L^2+x^2)^{3/2}} \vec{u}_y$       b.  $\vec{F} = -\frac{2K L Q^2}{(L^2+x^2)^{3/2}} \vec{u}_y$   
 c.  $\vec{F} = -\frac{K L Q}{(L^2+x^2)^{3/2}} \vec{u}_y$       d. N.d.a.

2. Dos placas paralelas en forma de cuadrado de 30 cm de lado, están situadas a una distancia de 1cm y conectadas a una diferencia de potencial de 100V. Si el electrón parte de la placa negativa con una velocidad nula, la energía cinética cuando llega a la placa positiva, en julios es:

a.  $E_c=6.5 \cdot 10^{-17}$ ; b.  $E_c=1.602 \cdot 10^{-17}$ ; c.  $E_c=0$ ; d. N.d.a

3. Hallar la fuerza magnética que una carga  $q_1$  de 1C ejerce sobre otra carga  $q_2$  idéntica, separadas una distancia de 1 m y moviéndose a una velocidad de 1m/s en dirección del eje Z positivo.

a.  $\vec{F}_{12}=0\text{N}$       b.  $\vec{F}_{12}=-10^{-7} \vec{u}_y \text{ N}$   
 c.  $\vec{F}_{12}=-4\pi 10^{-7} \vec{u}_y \text{ N}$       d. N.d.a.

4. Una bobina de 0.2H de autoinducción y resistencia óhmica despreciable se conecta a una resistencia R. El conjunto bobina resistencia se conecta en serie a una fuente de alterna de 100V de tensión eficaz y frecuencia 50 ciclos/s. ¿Qué valor debe tener R para que la intensidad sea de 1.25A eficaces?.

a.  $49.5\Omega$       b.  $27.5\Omega$       c.  $36.7\Omega$       d. N.d.a.

5. Se tienen dos cilindros metálicos infinitos y concéntricos de radios  $a$  y  $b$  (con  $a < b$ ) y cargados con una carga igual y opuesta tal que  $Q_a=-Q$  y  $Q_b=+Q$ . El campo eléctrico en un punto situado a una distancia  $r$  del eje común tal que  $b > r > a$ , medido en N/C es: (siendo  $\vec{u}_r$  el vector unitario en la dirección perpendicular al eje y alejándose).

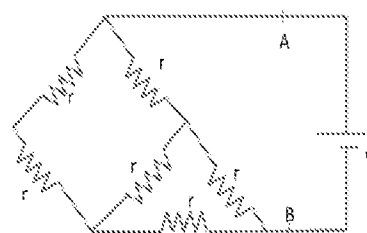
a.  $\vec{E}=( -Q / 2\pi\epsilon_0 r L) \vec{u}_r$       b.  $\vec{E}=( -Q/2\pi\epsilon_0 r) \vec{u}_r$   
 c.  $\vec{E}=( Q/2\pi\epsilon_0 r) \vec{u}_r$       d. N.d.a

6. Una bobina está enrollada con 200 vueltas de alambre sobre el perímetro de un armazón cuadrado de 18cm de lado. Cada vuelta tiene la misma área, igual a la del armazón y la resistencia total de la bobina es  $2\Omega$ . Se activa un

campo magnético uniforme perpendicular al plano de la bobina. Si el campo cambia linealmente de 0 a  $0'5\text{Wb/m}^2$ , en un tiempo de 0.8s, la f.e.m. inducida en la bobina, en Wb/s, es:

a. 0.02      b. 0      c. 4.05      d. N.d.a.

7. Calcular la resistencia equivalente R entre los puntos A y B del circuito de la figura.



a.  $2r/3$       b.  $17r/5$       c.  $13r/11$       d. N.d.a

8. La zona N de un diodo zener se conecta al terminal positivo de una batería de 20V a través de una resistencia serie de  $100\Omega$ . La zona P del diodo se conecta al terminal negativo de dicha fuente. Sabiendo que este diodo se caracteriza por  $V_d=0.7\text{V}$ ;  $r_d=1\Omega$ ;  $V_z=5\text{V}$ ;  $r_z=10\Omega$ , ¿cuál es la corriente que circula por el diodo?

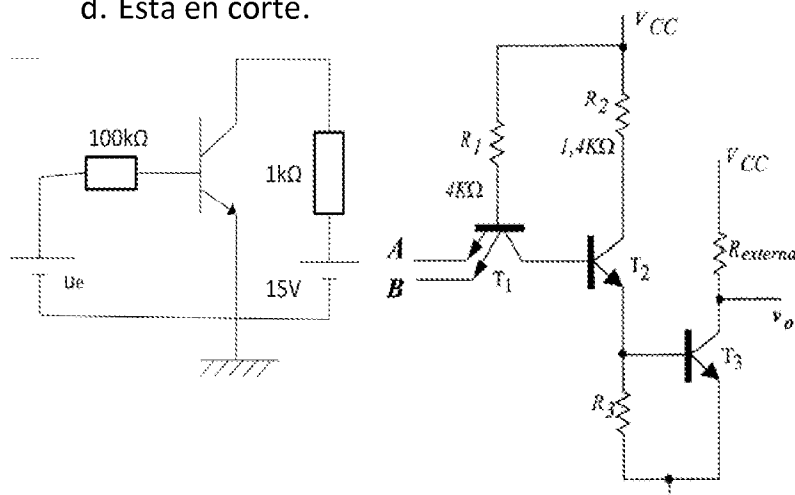
a. 0.191A      b. 0.227A      c. 0.136A      d. N.d.a.

9. Supongamos el transistor, de la figura de arriba izquierda, de parámetro  $\beta=100$ . Calcular cómo trabaja el transistor cuando  $u_e=30\text{V}$ . ( $V_{\text{CESaturación}}=0.2\text{V}$  y  $V_{\text{BEactiva}}=0.7\text{V}$ )

a. Activa directa      b. Activa inversa  
 c. Corte      d. Saturación

10. El transistor  $T_1$  de la puerta de la figura abajo derecha cuando las entradas A y B están en baja:

a. Está conduciendo sólo su unión colector base.  
 b. Están conduciendo sólo sus uniones base emisor.  
 c. Está en saturación.  
 d. Está en corte.



PROBLEMA 1 (3 puntos)

1. La figura adjunta muestra un Inversor básico en tecnología NMOS.

1.1. Explique su funcionamiento especificando cómo se encuentran los transistores.

1.2. ¿Qué tendría que añadirle a este inversor para convertirlo en un inversor NMOS de tres estados? Demuestre, verificando el estado de cada uno de los transistores, que realmente el nuevo circuito que ha propuesto funciona como un inversor de tres estados.

