

**INSTRUCCIONES:** No se permite la consulta de documento alguno.

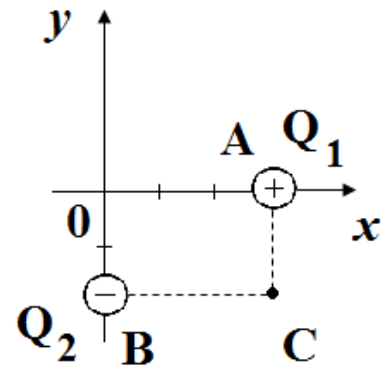
El tiempo máximo de resolución es 2 horas.

Cada problema tiene la puntuación indicada.

Al final del examen se encuentran algunas constantes físicas que le pueden ser útiles y las expresiones del método del mínimo de la suma de los cuadrados (o mínimos cuadrados).

1. En la figura se muestran dos cargas:  $Q_1$  y  $Q_2$  ubicadas en los puntos A y B respectivamente. Con base en ello, determine:

- El vector campo eléctrico en el punto C.
- La energía potencial eléctrica que posee la carga  $Q_2$  en la posición que tiene.
- El trabajo necesario para trasladar la carga  $Q_1$  del punto A al punto C.



$$Q_1 = 4 \text{ [nC]}$$

$$A (3, 0) \text{ [cm]}$$

$$Q_2 = -5 \text{ [nC]}$$

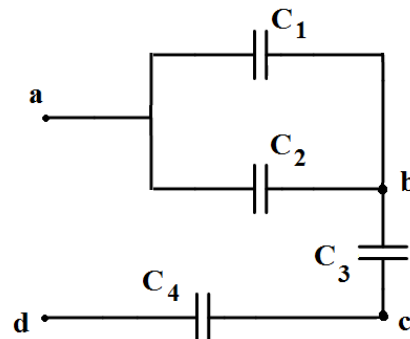
$$B (0, -2) \text{ [cm]}$$

$$C (3, -2) \text{ [cm]}$$

30 puntos.

2. En la figura se muestra un arreglo de capacitores. Si la capacitancia equivalente entre los puntos a y d es  $C_{ad} = 10 \text{ [pF]}$  y la diferencia de potencial aplicada entre esos puntos es  $V_{ad} = 12 \text{ [V]}$ , determine:

- El valor del capacitor  $C_2$ .
- La carga almacenada en el capacitor  $C_1$ .



$$C_1 = 30 \text{ [pF]}$$

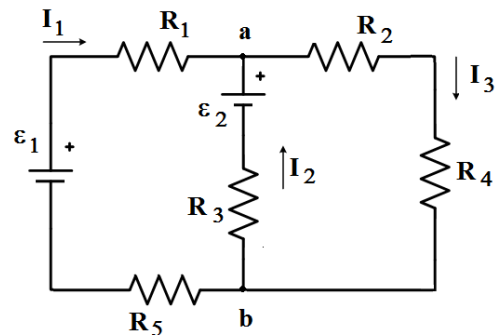
$$C_3 = 30 \text{ [pF]}$$

$$C_4 = 20 \text{ [pF]}$$

20 puntos.

3. En el circuito eléctrico de corriente continua que se muestra, se sabe que  $I_1 = 0.4 \text{ [A]}$ ,  $\varepsilon_1 = 12 \text{ [V]}$ , la potencia que disipa el resistor  $R_4$  es  $4 \text{ [W]}$  y la diferencia de potencial entre los nodos a y b es  $V_{ab} = 10 \text{ [V]}$ . Con base en ello y en los valores de los resistores indicados, determine:

- El valor del resistor  $R_2$ .
- La fuente de fuerza electromotriz  $\varepsilon_2$ .



$$R_1 = 3 \text{ [\Omega]}, \quad R_3 = 10 \text{ [\Omega]}, \quad R_4 = 4 \text{ [\Omega]}, \quad R_5 = 2 \text{ [\Omega]}.$$

20 puntos.

4. Un conductor que coincide con el eje z y que mide 5 [m] transporta una corriente eléctrica de 8.2 [A] en sentido positivo de dicho eje. Al estar inmerso en un campo magnético la fuerza que experimenta es  $\vec{F}_m = -1.845 \hat{i}$  [N], determine el vector campo magnético citado sabiendo que es paralelo a uno de los ejes cartesianos.

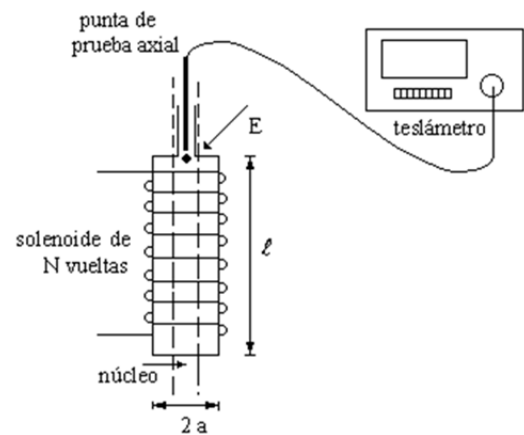
10 puntos.

5. En el laboratorio de esta asignatura, unos alumnos realizaron varias mediciones en el extremo del solenoide largo indicado en la figura y obtuvieron el modelo matemático que se indica, donde B es la magnitud del campo magnético en el eje del solenoide y en su extremo superior (es decir en el punto E), además I es la corriente eléctrica que circuló por dicho dispositivo. El núcleo del material utilizado tenía una permeabilidad magnética relativa de  $10^3$ , el número de vueltas de dicho solenoide es 520 y su radio a es 1 [cm]. Determine:

$$B_E [\text{T}] = 1.2566 \left[ \frac{\text{T}}{\text{A}} \right] I [\text{A}] - 0.0002 [\text{T}]$$

- La longitud  $\ell$  del solenoide utilizado.
- La inductancia del dispositivo si  $\ell = 18$  [cm].
- La energía almacenada cuando la corriente fue de 0.8 [A]. Suponga la longitud del inciso anterior.

20 puntos.



$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} [\text{C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)]$$

$$q_e = -1.6 \times 10^{-19} [\text{C}]$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} [\text{Wb}/(\text{A}\cdot\text{m})]$$

*Expresiones del método del mínimo de la suma de los cuadrados (o mínimos cuadrados):*

$$m = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{(\sum y_i)(\sum x_i^2) - (\sum x_i y_i)(\sum x_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

#### Sir James Dewar (1842 – 1923)

Desarrolló la fórmula química del benceno y realizó un extenso trabajo en el campo de la espectroscopia. También descubrió el proceso para producir oxígeno líquido en cantidades industriales e inventó un depósito aislante, el vaso Dewar, para estudiar los gases a bajas temperaturas.

**unam**  
donde se construye el  
**futuro**