

Solución examen 3º A – 24 de mayo de 2013

1. Define los siguientes conceptos:

- a. Amperímetro: *Aparato que sirve para medir la intensidad de corriente eléctrica en un punto de un circuito.*
- b. Receptor: *Componente de un circuito eléctrico que transforma energía transportada de los electrones (energía eléctrica) en otros tipos de energía.*
- c. Resistencia: *Dos posibles respuestas:*
- *Magnitud física que indica la mayor o menor dificultad que ofrece un elemento al paso de la corriente eléctrica a su través.*
 - *Tipo de receptor que transforma la energía eléctrica comunicada por los electrones en calor.*
- d. Pulsador NC: *Elemento de control que en estado de reposo está en circuito cerrado. Al actuar sobre él pasa a estar en posición de circuito abierto y en el instante que se deja de actuar sobre él, vuelve a su posición de reposo en circuito cerrado.*

2. En la hoja de especificaciones de un electrodoméstico indica que funciona con una corriente de 230 V y 50 Hz.

a. ¿Qué tipo de corriente utiliza el electrodoméstico?

Corriente alterna. El valor 50 Hz nos indica la frecuencia de dicha corriente.

b. ¿Qué indican esos valores?

- *230 V indica valor de la tensión eficaz de la corriente.*
- *50 Hz indica la frecuencia. Es decir el número de ciclos u oscilaciones completas que la corriente describe en cada segundo.*

c. ¿Qué es el valor eficaz de una corriente de este tipo?

Valor de tensión que debería tener una corriente continua para que ambas produjeran el mismo efecto energético en el mismo tiempo.

d. ¿Cuál es el valor máximo de tensión de este tipo de corriente?

La tensión eficaz se calcula según:

$$V_e = \frac{V_{m\acute{a}x}}{\sqrt{2}}$$

En este caso conocemos el valor de la tensión eficaz (230V) por lo que despejaremos en la expresión anterior el valor de la tensión máxima:

$$V_{m\acute{a}x} = V_e \cdot \sqrt{2}$$

Sustituyendo:

$$V_{m\acute{a}x} = 230 \cdot \sqrt{2}$$

Operando:

$$V_{m\acute{a}x} = 325,27 \text{ V}$$

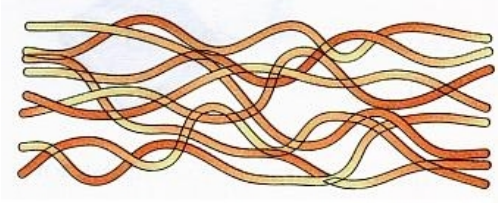
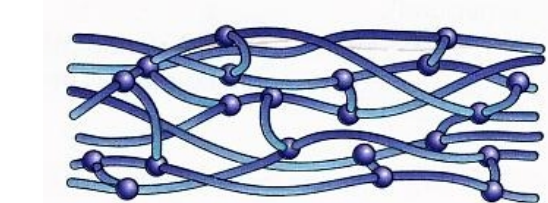
3.

- a. Desde un punto de vista de su estructura, ¿Cuál es la diferencia fundamental entre un plástico termoestable y otro termoplástico? Dibuja un esquema de la estructura de cada uno de ellos.

Ambos tipos de plásticos están formados por largas cadenas de polímeros. Un polímero es una molécula de gran tamaño (macromolécula) formada por la repetición de otras moléculas más pequeñas llamadas monómeros.

En el caso de los termoplásticos las moléculas de polímero están unidas entre sí de una manera débil. Por el contrario en los plásticos termoestables las cadenas están unidas entre sí por medio de fuertes enlaces en distintas direcciones.

Los esquemas de estas estructuras deben reflejar esta diferencia:

<i>Plástico termoplástico</i>	<i>Plástico termoestable</i>
	

- b. ¿Cómo afecta esta diferencia estructural al comportamiento de uno y otro tipo de plásticos?

En los plásticos termoplásticos el hecho de que no existan unas fuerzas intensas de unión entre las distintas cadenas hace que cada vez que calentemos el material, este se ablande y se pueda moldear.

En el caso de los plásticos termoestables tras ser calentados, moldeados y enfriados por primera vez el valor de las fuerzas de unión entre las distintas cadenas es lo suficientemente alto como para que al volver a calentar el plástico ya no se pueda volver a moldear permaneciendo indeformable.

4.

- a. ¿Cuánto tiempo necesita una corriente de 2 A para transportar 4,8C?

Datos:

$$I = 2A$$

$$q = 4,8 C$$

La definición de intensidad es:

$$I = \frac{q}{t}$$

Despejando t:

$$q = I \cdot t \rightarrow t = \frac{q}{I}$$

Sustituyendo:

$$t = \frac{4,8}{2}$$

Calculando:

$$t = 2,4 s$$

- b. Utilizando un voltímetro se ha medido la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito obteniéndose un valor de 5 V. Si en un determinado periodo de tiempo atraviesan el circuito

0,23 C de carga, calcula la cantidad de energía que han liberado los electrones entre esos dos puntos.

Datos:

$$V = 5V$$

$$q = 0,23 C$$

La definición de diferencia de potencial es:

$$V = \frac{E}{q}$$

Despejando E:

$$E = V \cdot q$$

Sustituyendo:

$$E = 5 \cdot 0,23$$

Calculando:

$$E = 1,15 J$$

5. Calcula la potencia de una estufa eléctrica conectada a 220V si tiene una resistencia eléctrica de 660Ω . Calcula la energía consumida por la estufa y lo que nos cuesta en un mes si la encendemos todos los días tres horas y 1 kWh cuesta 0,14 euros.

Datos:

$$V = 220 V$$

$$R = 660\Omega$$

t = un mes, 3 horas/día

precio kWh 0,14 €

En primer lugar calcularemos la potencia. Esto se puede hacer de dos formas:

- a) *Obteniendo la expresión que nos permite calcular la potencia en función de la tensión y la resistencia.*

Partimos de la expresión:

$$P = V \cdot I \quad (1)$$

No conocemos el valor de I por lo tanto hay que sustituir este elemento. Teniendo en cuenta la ley de Ohm:

$$V = I \cdot R$$

Despejando I:

$$I = \frac{V}{R}$$

Sustituyo en la expresión de la potencia (1):

$$P = V \cdot I = V \cdot \frac{V}{R}$$

Agrupando los dos términos de tensión:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Sustituyendo:

$$P = \frac{220^2}{660}$$

Calculo:

$$P = 73,3 \text{ W}$$

b) Calculando inicialmente la intensidad y sustituyendo su valor en la expresión de potencia:

Partimos de la expresión:

$$P = V \cdot I \quad (1)$$

No conocemos el valor de I , la calcularemos utilizando la ley de Ohm:

$$V = I \cdot R$$

Despejando I :

$$I = \frac{V}{R}$$

Sustituyo y calculo:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{660} = 0,33 \text{ A}$$

Sustituyo en la expresión de potencia (1):

$$P = V \cdot I = 220 \cdot 0,33$$

Calculo:

$$P = 73,3 \text{ W}$$

Vamos a calcular ahora la energía consumida. En primer lugar he de calcular el tiempo que ha estado funcionando la estufa. Si obtuviera este valor en segundos obtendría el resultado en Julios que es la unidad del sistema internacional de unidades. Como en el apartado siguiente tendré que calcular el dinero que me cuesta la energía consumida y tengo el valor del precio de un kWh, trabajaré directamente en esa unidad. Así:

$$t = 1 \text{ mes} \cdot \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \cdot \frac{3 \text{ h}}{1 \text{ día}} = 90 \text{ h}$$

La definición de potencia es:

$$P = \frac{E}{t}$$

Despejando:

$$E = P \cdot t$$

Calculando:

$$E = 73,3 \cdot 90 = 6597 \text{ Wh}$$

Divido por mil para pasar a kWh

$$E = 6,597 \text{ kWh}$$

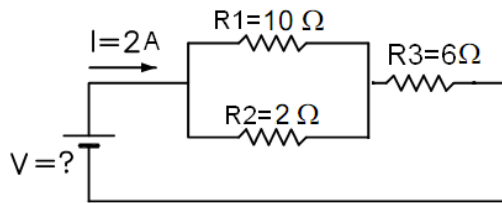
Por último calculamos el coste. Sabiendo que un kWh cuesta 0,14 €.

$$\text{Coste} = 6,597 \text{ kWh} \cdot \frac{0,14\text{€}}{1 \text{ kWh}}$$

$$\text{Coste} = 0,92 \text{ €}$$

6. En el siguiente circuito contesta las siguientes cuestiones:
 - a. Calcula el voltaje suministrado por la pila.

b. Calcula el voltaje y la intensidad en cada resistencia.



a) Para calcular la diferencia de potencial en la pila necesitamos simplificar el circuito calculando la resistencia equivalente. Una vez hecho esto será suficiente con aplicar la ley de Ohm a dicha resistencia ya que tanto la intensidad a través de la pila como su diferencia de potencial serán los mismos valores que en la resistencia equivalente.

En primer lugar calculamos el equivalente de R_1 y R_2 . Por estar en paralelo:

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

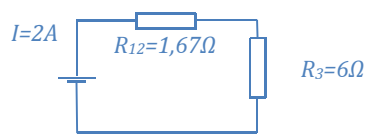
Sustituimos y calculamos:

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{2} = \frac{1+5}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

Por lo tanto:

$$R_{12} = \frac{5}{3} = 1,67\Omega$$

Dibujamos el circuito equivalente:



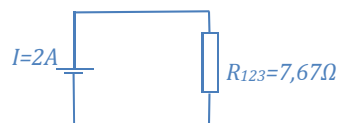
Calculamos la Resistencia equivalente total. Por estar en serie:

$$R_{123} = R_{12} + R_3$$

Sustituimos y calculamos:

$$R_{123} = 1,67 + 6 = 7,67\Omega$$

Dibujamos el circuito equivalente:



Aplicamos la ley de Ohm a la resistencia:

$$V = I \cdot R$$

$$V = 2 \cdot 7,67$$

$$V = 15,34 \text{ V}$$

b) En primer lugar podemos resolver la resistencia número 3. Como todos los electrones que circulan por el circuito tienen que pasar por ella, el valor de la intensidad que la atraviesa es la intensidad total, es decir 2A.

Para calcular la tensión es suficiente con aplicar la ley de Ohm a R_3 .

$$V_3 = I_2 \cdot R_3 = 2 \cdot 6 = 12 \text{ V}$$

La tensión en las resistencias 1 y 2 es la misma, por estar en paralelo, y se puede calcular teniendo en cuenta que la tensión de la pila se pierde por un lado en R_3 y por otro en R_{12} . Así

$$V = V_{12} + V_3$$

Despejando:

$$V_{12} = V - V_3$$

Así:

$$V_{12} = V_1 = V_2 = V - V_3$$

Calculando:

$$V_1 = V_2 = 15,34 - 12 = 3,34 \text{ V}$$

Ya solo queda por calcular la intensidad en R_1 y R_2 . Aplicando la ley de Ohm:

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{3,34}{10} = 0,334 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{3,34}{2} = 1,67 \text{ A}$$

Se puede comprobar que:

$$I_3 = I_1 + I_2$$