

Topic 5 – Electricity and magnetism

Formative Assessment

PROBLEM SET

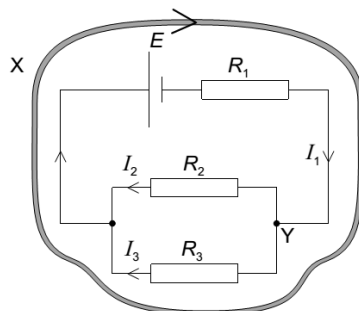
NAME: _____ TEAM: _____

THIS IS A PRACTICE ASSESSMENT. Show formulas, substitutions, answers, and units!

- Dibujar e interpretar diagramas de circuito
- Identificar conductores óhmicos y no óhmicos por exploración del gráfico característico de V/I
- Resolver problemas sobre diferencia de potencial, corriente, carga, leyes de circuito de Kirchhoff, potencia, resistencia y resistividad
- Investigar combinaciones de resistencias conectadas en paralelo y en serie
- Describir amperímetros y voltímetros ideales y no ideales
- Describir usos prácticos de los circuitos divisores de potencial, incluidas las ventajas de un divisor de potencial respecto a una resistencia en serie para controlar un circuito simple
- Investigar uno o más de los factores que afectan experimentalmente a la resistencia.

Topic 5.2-Heating effect of electric currents / Paper1

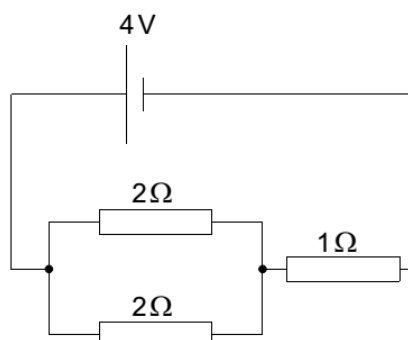
1. Se muestra un circuito eléctrico con un lazo X y un nodo Y.



¿Cuál es la expresión correcta de las leyes de Kirchhoff de los circuitos para el lazo X y el nodo Y?

	Lazo X	Nodo Y
A.	$-E = I_1 R_1 + I_3 R_3$	$I_1 = I_2 + I_3$
B.	$-E = I_1 R_1 + I_3 R_3$	$I_1 + I_2 = I_3$
C.	$E = I_1 R_1 - I_3 R_3$	$I_1 = I_2 + I_3$
D.	$E = I_1 R_1 - I_3 R_3$	$I_1 + I_2 = I_3$

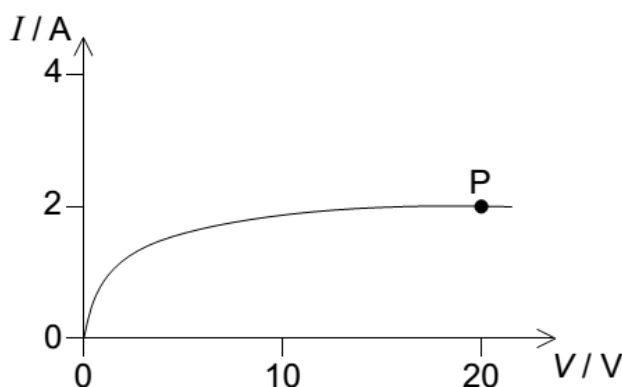
2. Se conecta una célula de f.e.m. 4 V y resistencia interna despreciable a tres resistencias (resistores), tal como se muestra. Las dos resistencias de 2Ω están conectadas en paralelo entre sí y en serie con otra resistencia de 1Ω .



¿Qué potencia se disipará en una de las resistencias de 2Ω ? ¿Y en todo el circuito?

	Potencia disipada en la resistencia de 2Ω / W	Potencia disipada en todo el circuito / W
A.	2	6
B.	1	6
C.	0,5	8
D.	2	8

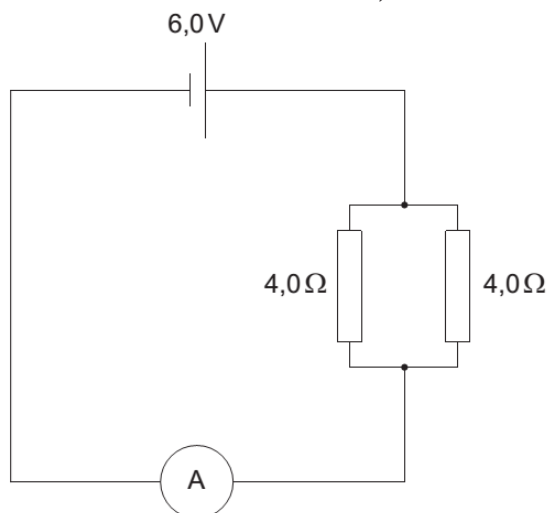
3. La gráfica muestra la variación de la corriente I en un dispositivo en el que hay una diferencia de potencial V .



¿Cuál es la resistencia del dispositivo en P?

- A. cero B. $0,1\Omega$ C. 10Ω D. infinito

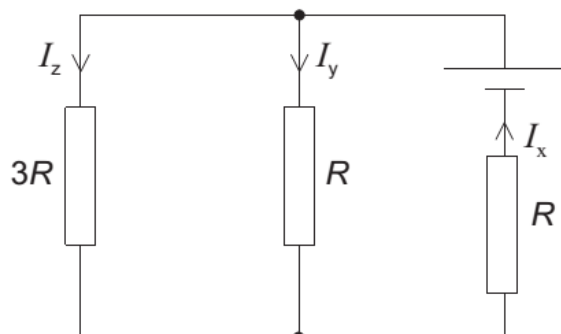
4. Un circuito consta de una celda de fuerza electromotriz (f.e.m.) $6,0V$ y resistencia interna despreciable conectada a dos resistores de $4,0\Omega$.



La resistencia del amperímetro es de $1,0\Omega$. ¿Cuál será la lectura del amperímetro?

- A. 2,0A B. 3,0A C. 4,5A D. 6,0A

5. Tres resistores de resistencias R , R y $3R$ están conectados a una pila de resistencia interna despreciable. El diagrama muestra las tres corrientes I_x , I_y e I_z en los resistores.



¿Cuál es una relación correcta entre las corrientes?

- A. $I_x = I_y$ B. $I_y = 3I_z$ C. $I_z = 3I_x$ D. $I_x = I_y + 3I_z$

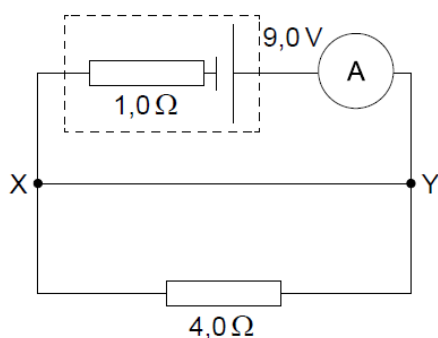
6. Un resistor cilíndrico de longitud l está hecho de un metal de masa m . Tiene una resistencia R .

A continuación, y a partir de ese volumen de metal, se construyen dos resistores, cada uno de longitud $2l$ y masa $m/2$.

¿Cuál es la resistencia de los dos resistores cuando se conectan en paralelo?

- A. R B. $2R$ C. $4R$ D. $8R$

7. Un circuito consta de una celda de f.e.m. $9,0\text{ V}$ y resistencia interna $1,0\Omega$ y de un resistor de resistencia $4,0\Omega$ como se muestra en la figura. El amperímetro es ideal. XY es un cable de conexión.



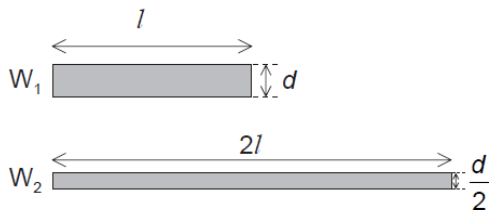
¿Cuál es la lectura del amperímetro?

- A. 0 A B. 1,8 A C. 9,0 A D. 11 A

8. ¿Cuál es la definición de corriente eléctrica?

- A. El cociente entre diferencia de potencial en un componente y resistencia del componente
B. La potencia suministrada por una batería por unidad de diferencia de potencial
C. El ritmo de flujo de la carga eléctrica
D. La energía por unidad de carga disipada en una fuente de potencia

9. Se mantienen a igual temperatura dos cables cilíndricos de cobre, W_1 y W_2 . W_2 es el doble de largo y tiene la mitad de diámetro que W_1 .



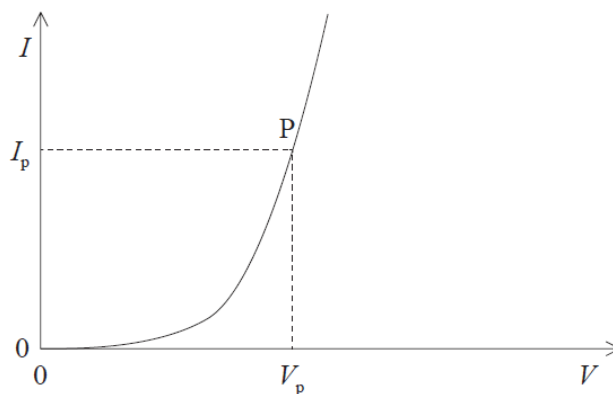
¿Cuánto vale el cociente $\frac{\text{resistencia de } W_2}{\text{resistencia de } W_1}$?

- A. 1 B. 2 C. 4 D. 8

10. Un resistor cilíndrico de volumen V y longitud l tiene resistencia R . El resistor tiene una sección transversal circular uniforme. ¿Cuál es la resistividad del material que forma el resistor?

- A. $\frac{V}{Rl^2}$ B. $\frac{V^2 R}{l}$ C. $\frac{VR}{l^2}$ D. $\frac{V^2}{Rl}$

11. La gráfica muestra la variación de una corriente I con la diferencia de potencial V en un dispositivo.



¿Cuál es la resistencia del dispositivo en el punto P ?

- A. $\frac{I_p}{V_p}$ B. $\frac{V_p}{I_p}$
C. Pendiente de la grafica en P D. $\frac{1}{\text{Pendiente de la grafica en } P}$

12. ¿Cuál de los siguientes enunciados corresponde a la ley de Ohm?

- A. La resistencia de un conductor es constante.
B. La corriente en un conductor es inversamente proporcional a la diferencia de potencial entre los extremos del conductor si la temperatura es constante.
C. La resistencia de un conductor es constante si la temperatura es constante.
D. La corriente en un conductor es proporcional a la diferencia de potencial entre sus extremos.

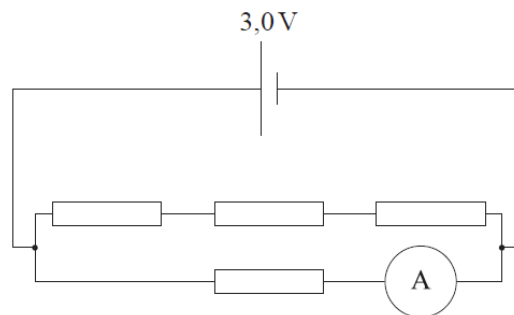
13. Un resistor X de resistencia R está hecho de un cable de longitud L y sección transversal de área A .

El resistor Y está hecho del mismo material, pero tiene longitud $4L$ y sección transversal de área $2A$.

X e Y se conectan en serie. ¿Cuál es la resistencia total de la asociación?

- A. $1,5R$ B. $2R$ C. $3R$ D. $9R$

14. Cada uno de los resistores del circuito tiene una resistencia de $2,0 \Omega$. La pila tiene una f.e.m. de $3,0 \text{ V}$ y su resistencia interna es despreciable. El amperímetro tiene resistencia despreciable.



¿Cuál es la lectura del amperímetro?

- A. $0,4 \text{ A}$ B. $0,5 \text{ A}$ C. $1,5 \text{ A}$ D. $2,0 \text{ A}$

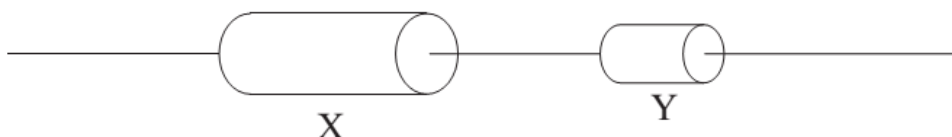
15. Un cable de cobre con longitud L y radio r posee una resistencia R . ¿Cuál será el radio de un cable de cobre con longitud $L/2$ y resistencia R ?

- A. $2r$ B. $\sqrt{2}r$ C. $\frac{r}{\sqrt{2}}$ D. $\frac{r}{2}$

16. Un resistor tiene una resistencia R . La diferencia de potencial a través del resistor es V . ¿Cuál de las siguientes opciones indica la energía disipada en el resistor en un tiempo t ?

- A. $\frac{Vt}{R}$ B. $\frac{Rt}{V^2}$ C. RV^2t D. $\frac{V^2t}{R}$

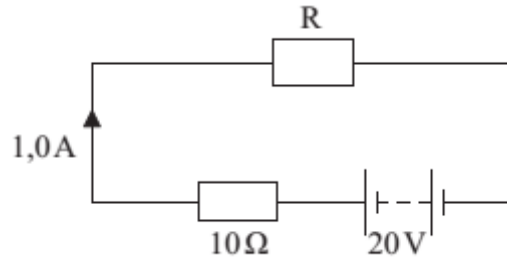
17. Dos resistores hechos del mismo material se conectan en serie a una batería. La longitud del resistor X es el doble que la del Y, y la sección transversal de X es el doble que la del Y.



¿Cuál de los siguientes da el cociente $\frac{\text{resistencia de X}}{\text{resistencia de Y}}$?

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. 1 D. 4

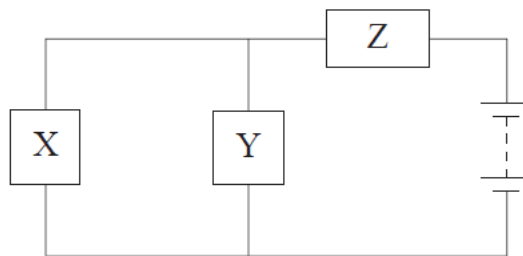
18. El circuito muestra un resistor R conectado en serie a una batería y a un resistor de resistencia 10Ω . La f.e.m. de la batería es $20V$ y su resistencia interna es despreciable. La corriente en el circuito es de $1,0A$.



¿Cuál de las siguientes es la resistencia de R ?

- A. $1,0\Omega$ B. $2,0\Omega$ C. 10Ω D. 20Ω

19. Tres resistores idénticos están conectados a una batería como se muestra en la figura.



¿Cuál de los siguientes es un enunciado correcto?

- A. La corriente a través de X es mayor que la que atraviesa Z .
B. La caída de potencial a través de Z es mayor que a través de Y .
C. La caída de potencial a través de la asociación de resistores X e Y es la misma que a través de Z .
D. La corriente a través de Z es menor que la corriente total a través de X e Y .

20. Se acelera una partícula alfa a través de una diferencia de potencial de 10 kV . Su ganancia en energía cinética será de

- A. 10 eV . B. 20 eV . C. 10 keV . D. 20 keV .

21. Un cable de cobre, de resistencia eléctrica R , tiene una longitud L y un área de sección transversal S .

Otro cable de cobre tiene una longitud $2L$ y un área de sección transversal $S/2$. ¿Cuál de las siguientes respuestas será la resistencia de este cable?

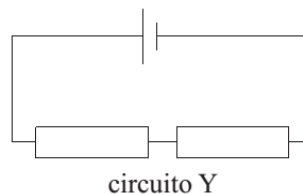
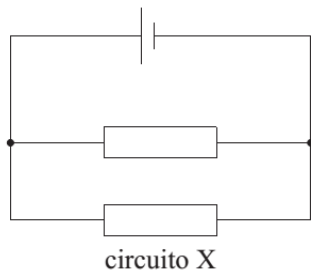
- A. $R/4$ B. $R/2$ C. $2R$ D. $4R$

22. Un conductor cilíndrico de longitud l , diámetro D y resistividad ρ , tiene una resistencia R .

Un conductor cilíndrico diferente, de resistividad 2ρ , longitud $2l$ y diámetro $2D$, tendrá una resistencia

- A. $2R$. B. R . C. $R/2$. D. $R/4$.

23. En los siguientes circuitos, las pilas tienen la misma fem y sus resistencias internas son cero. Los resistores tienen todas las mismas resistencias.



¿Cuál de los siguientes es el resultado del cociente $\frac{\text{potencia disipada en X}}{\text{potencia disipada en Y}}$?

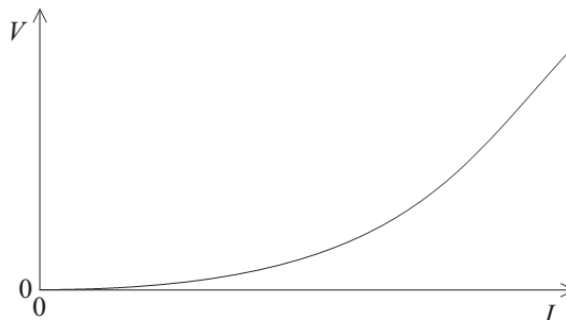
- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. 2 D. 4

24. Se acelera un electrón, que parte del reposo, a través de una diferencia de potencial de $2,0 \times 10^3 \text{V}$.

Después de la aceleración, ¿cuál de las siguientes es la energía cinética del electrón?

- A. $8,0 \times 10^{-23} \text{ J}$ B. $3,2 \times 10^{-16} \text{ eV}$ C. $2,0 \times 10^3 \text{ eV}$ D. $2,0 \times 10^3 \text{ J}$

25. La gráfica muestra, para una bombilla de filamento, la variación de la diferencia de potencial V , con la intensidad de corriente I .



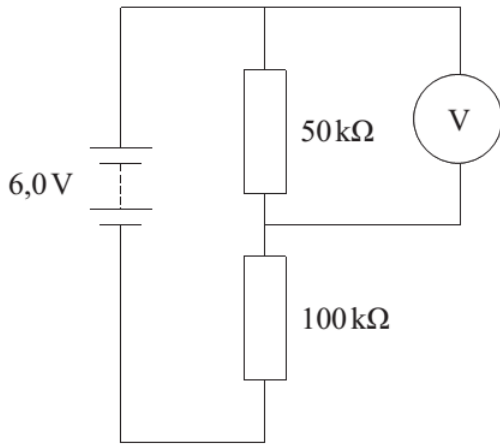
¿Cuál de las siguientes es correcta en relación con la resistencia del filamento y su temperatura, a medida que la corriente aumenta en el filamento?

Resistencia

Temperatura

- | | |
|-------------------------------------|------------|
| A. igual a V/I en cualquier punto | aumentando |
| B. igual a V/I en cualquier punto | constante |
| C. igual al gradiente de la gráfica | aumentando |
| D. igual al gradiente de la gráfica | constante |

26. Un resistor de resistencia $50 \text{ k}\Omega$ y otro resistor de resistencia $100 \text{ k}\Omega$ se conectan en serie con una batería de f.e.m. $6,0 \text{V}$ y resistencia interna depreciable.



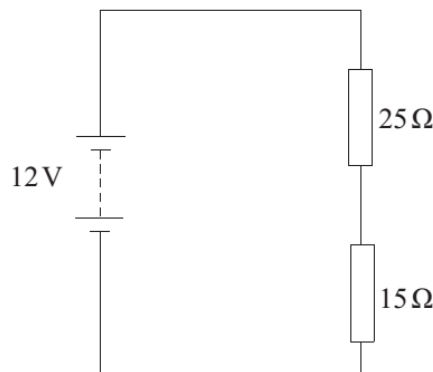
Se conecta un voltímetro ideal entre los extremos del resistor de $50\text{k}\Omega$. ¿Cuál de las siguientes es la lectura del voltímetro?

- A. $6,0\text{V}$ B. $4,0\text{V}$ C. $2,0\text{V}$ D. $1,2\text{V}$

27. ¿Cuál de las siguientes unidades corresponde a la resistencia eléctrica?

- A. W A^{-2} B. A V^{-1} C. $\text{V W}^{-2}\text{s}$ D. W V^{-2}

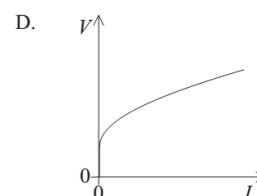
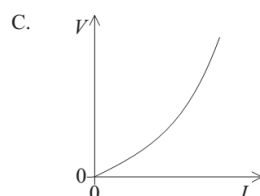
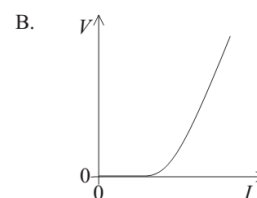
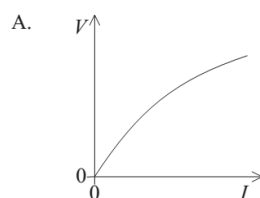
28. El circuito contiene una batería con f.e.m. de 12 V y resistencia despreciable.



¿Cuál es la diferencia de potencial a través del resistor de 25Ω ?

- A. $3,0\text{V}$ B. $4,5\text{V}$ C. $5,0\text{V}$ D. $7,5\text{V}$

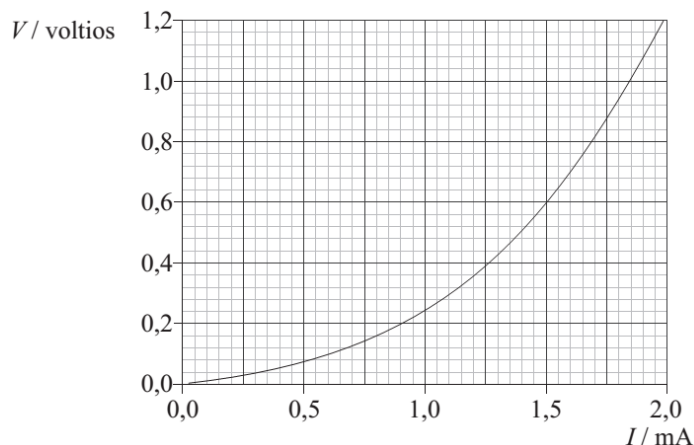
29. ¿Qué gráfica representa mejor la relación entre la corriente I y el voltaje V de una bombilla?



30. el trabajo realizado sobre una carga puntual positiva, de valor $3,0\text{nc}$ cuando es trasladada con rapidez constante desde un punto hasta otro, es de 12nJ . La diferencia de potencial entre los dos puntos es

- A. $0,0\text{V}$. B. $0,25\text{V}$. C. $4,0\text{V}$. D. 36V .

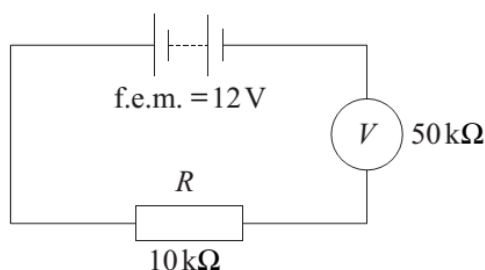
31. El gráfico siguiente muestra la variación con la corriente I de la diferencia de potencial V a través de una lámpara de filamento.



La resistencia de la lámpara cuando $I = 1,5\text{mA}$ es

- A. $950\ \Omega$. B. 400Ω . C. $0,95\Omega$. D. $0,40\Omega$.

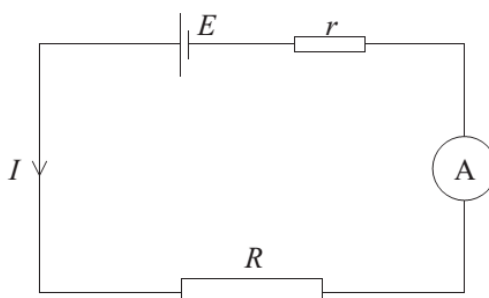
32. Un voltímetro de resistencia $50\text{ k}\Omega$ se conecta en un circuito tal y como se muestra en el diagrama siguiente.



La f.e.m. de la batería es 12V y la resistencia del resistor es $10\text{k}\Omega$. La resistencia interna de la batería es despreciable. La lectura del voltímetro es

- A. $0,0\text{V}$. B. $2,0\text{V}$. C. 10V . D. 12V .

33. Un resistor de resistencia R se conecta a través de los terminales de una batería de f.e.m. E y resistencia interna r . la corriente I en el circuito se mide utilizando un amperímetro.



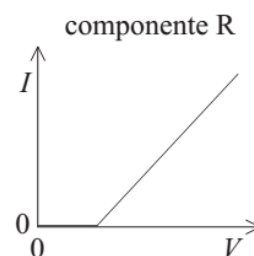
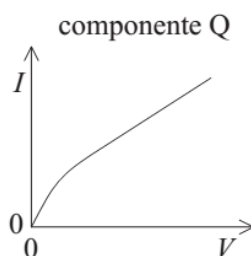
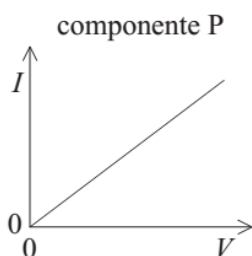
¿Cuál de las siguientes respuestas indica la suposición que debe hacerse para que E , R , r e I estén relacionadas según la siguiente ecuación? $E=I(R+r)$

- A. el resistor de resistencia R obedece a la ley de ohm.
- B. la resistencia R es mucho mayor que la resistencia interna r .
- C. la resistencia del amperímetro es mucho menor que la resistencia interna r .
- D. la resistencia del amperímetro es mucho menor que $(R+r)$.

34. ¿cuál de las siguientes respuestas indica el valor correcto del electrón-voltio, medido en unidades del SI?

- A. $1,6 \times 10^{-19} \text{ N}$
- B. $1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$
- C. $9,1 \times 10^{-31} \text{ N}$
- D. $9,1 \times 10^{-31} \text{ J}$

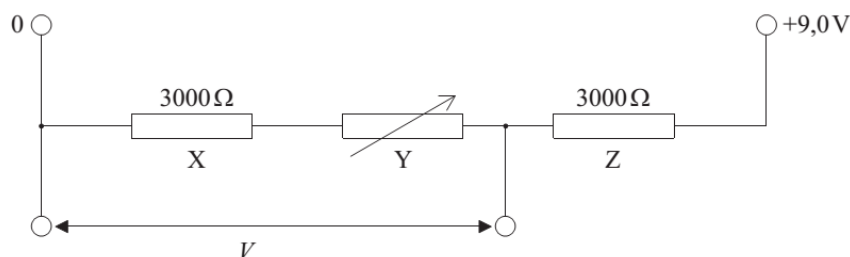
35. Los gráficos siguientes constituyen las características corriente-voltaje (I - V) de tres componentes eléctricos P, Q y r.



¿Qué componente(s) tiene(n) resistencia constante?

- A. Sólo P
- B. Sólo r
- C. Sólo P y Q
- D. Sólo P y r

36. En el circuito siguiente, los resistores X, Y y Z están conectados en serie a una fuente de 9,0 V.

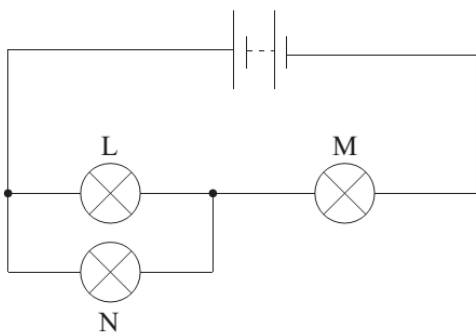


Los resistores X y Z son fijos con resistencia de 3000Ω . La resistencia del resistor Y puede variar entre 0 y 3000Ω . ¿Cuál de las siguientes respuestas indica el rango máximo de diferencia de potencial V entre los resistores X e Y?

- A. 0 a 6,0V
- B. 3,0V a 6,0V
- C. 4,5V a 6,0V
- D. 4,5V a 9,0V

37. en el circuito representado más abajo, la batería tiene una resistencia interna despreciable. Las lámparas l, M y N, con diferente resistencia, están conectadas como se

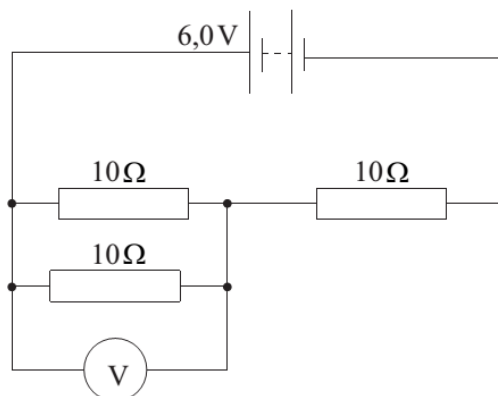
muestra.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es siempre verdadera?

- A. las lámparas l y N están atravesadas por la misma corriente.
- B. las lámparas l y M están atravesadas por la misma corriente.
- C. las lámparas l y N están sometidas a la misma diferencia de potencial.
- D. las lámparas l y M están sometidas a la misma diferencia de potencial.

38. en el circuito de más abajo, la batería tiene una f.e.m. de 6,0V y una resistencia interna despreciable. cada uno de los tres resistores tiene una resistencia de 10Ω . un voltímetro de gran resistencia está conectado como se muestra.



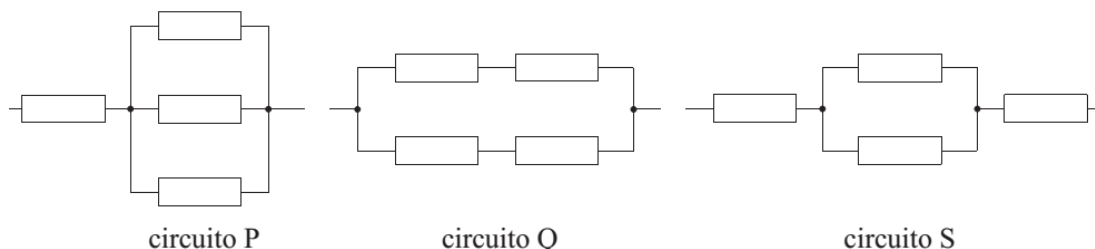
la lectura del voltímetro es

- A. 2,0V.
- B. 3,0V.
- C. 4,0V.
- D. 6,0V.

39. un conductor de resistencia constante disipa 6,0W de potencia cuando está sometido a una diferencia de potencial de 12V. la potencia que se disipará en dicho conductor cuando se someta a una diferencia de potencial de 24V será

- A. 6,0W.
- B. 12W.
- C. 24W.
- D. 48W.

40. los resistores en cada uno de los circuitos que se muestran a continuación tienen todas las mismas resistencias.



¿cuál de las siguientes respuestas enumera los circuitos por orden de resistencia total **creciente**?

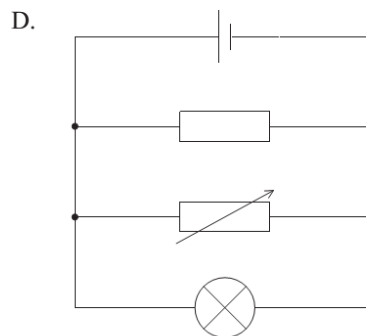
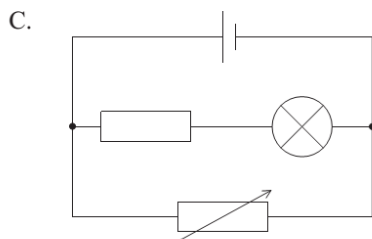
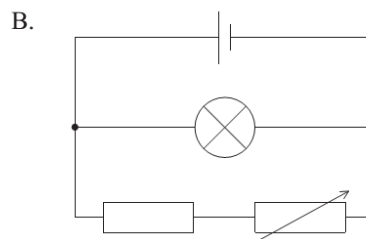
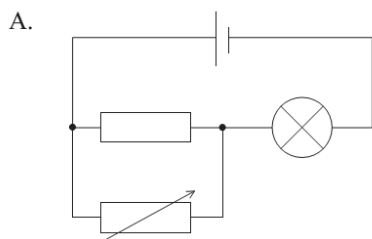
A. P Q S

B. Q P S

C. S Q P

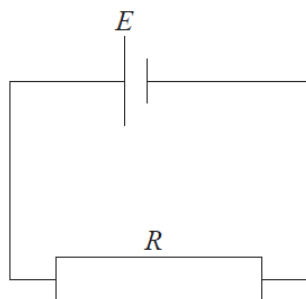
D. P S Q

41. ¿En cuál de los circuitos es posible modificar la corriente de la lámpara ajustando el resistor variable? La batería tiene resistencia interna despreciable.

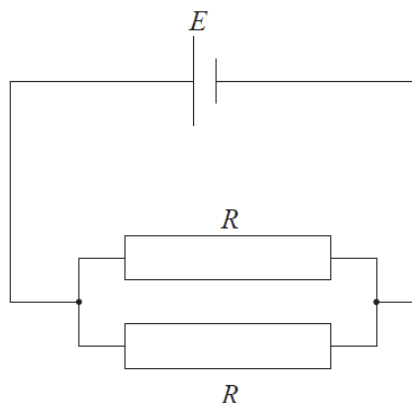


42. En los dos circuitos X e Y representados más abajo, cada pila tiene una f.e.m. E y una resistencia interna despreciable. Cada uno de los resistores tiene una resistencia R .

circuito X



circuito Y



La potencia disipada en el circuito X es P .

La mejor estimación de la potencia disipada en el circuito Y es

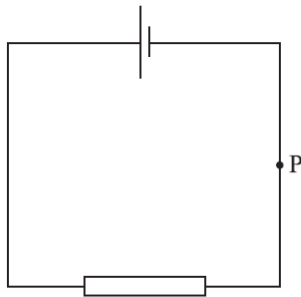
A. $P/4$.

B. $P/2$.

C. $2P$.

D. $4P$.

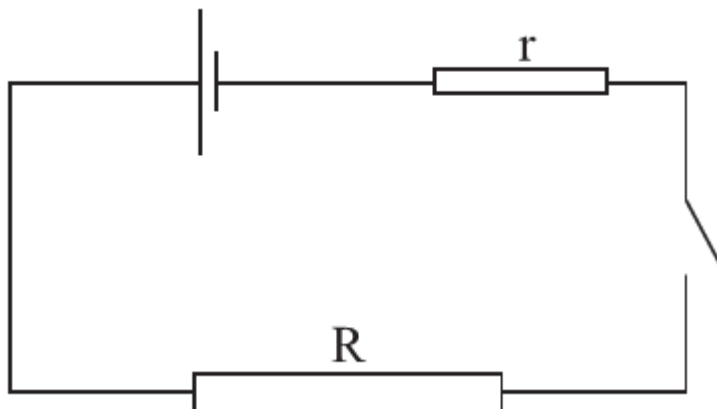
43. En el circuito de la figura, n portadores de carga pasan por el punto P en un tiempo t . Cada portador tiene carga q .



La corriente en el circuito viene dada por la expresión

- A. qt . B. nqt . C. qtn . D. nqt .

44. Cuando se cierra el interruptor, la corriente que circula por el circuito representado más abajo es constante.



La energía transferida en la resistencia interna r de la batería es de 15 J cuando la atraviesa una carga de 40 C. Para la misma cantidad de carga, la energía transferida en el resistor R es de 45 J.

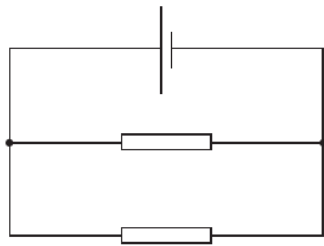
¿Cuál de las siguientes opciones indica la f.e.m. de la batería?

- A. 15/40V B. 30/40V C. 45/40V D. 60/40V

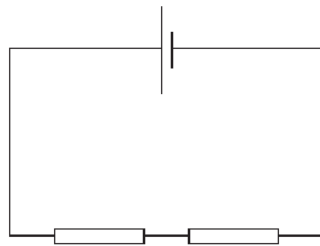
45. La velocidad de arrastre de los electrones en un cable de cobre por el que circula una corriente eléctrica es

- A. igual a la velocidad de la luz.
B. próxima a la velocidad de la luz.
C. del orden de unos pocos kilómetros por segundo.
D. del orden de unos pocos milímetros por segundo.

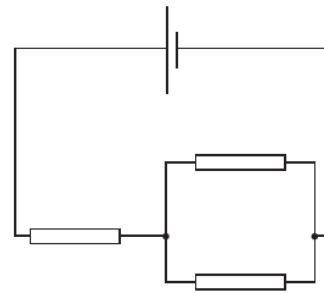
46. En los circuitos de más abajo, todas las pilas tienen la misma f.e.m. y resistencia interna nula. Todos los resistores tienen la misma resistencia.



Circuito X



Circuito Y

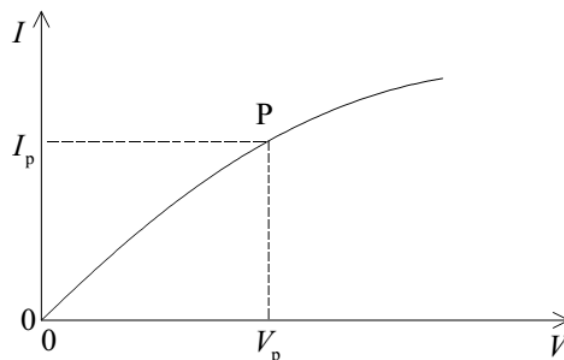


Circuito Z

¿Cuál de las siguientes opciones da la intensidad de corriente a través de las pilas en orden **creciente** de valores?

	Menor intensidad	→	Mayor intensidad
A.	X	Y	Z
B.	Z	X	Y
C.	Y	Z	X
D.	Y	X	Z

47. La gráfica que sigue muestra la variación de la corriente I con la diferencia de potencial V en cierta lámpara eléctrica.

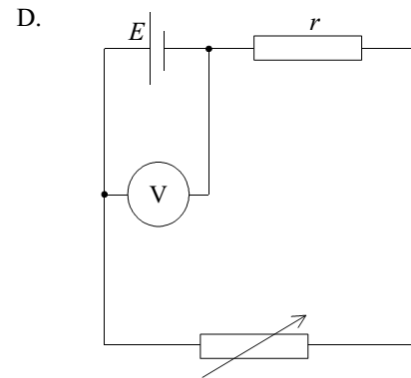
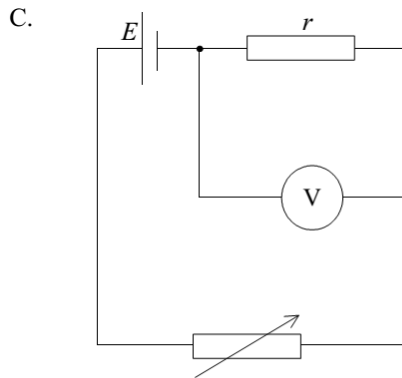
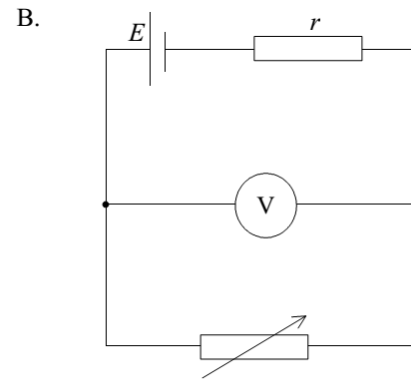
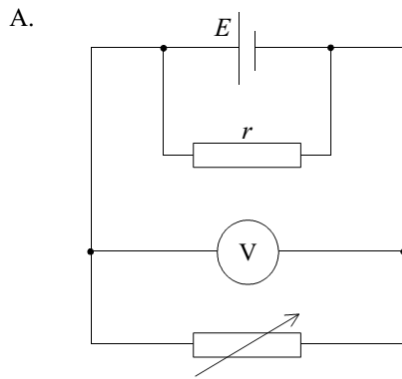


En el punto P la corriente es I_p , la diferencia de potencial es V_p y el gradiente de la tangente a la curva es G .

¿Cuál es la resistencia de la lámpara en el punto P?

- A. $1/G$ B. G C. I_p / V_p D. V_p / I_p

48. Se conecta una pila, de f.e.m. E y resistencia interna r a un resistor variable. Se ha conectado un voltímetro de modo que pueda medirse la diferencia de potencial entre los bornes de la pila. ¿Cuál de los siguientes diagramas de circuito muestra correctamente el montaje?



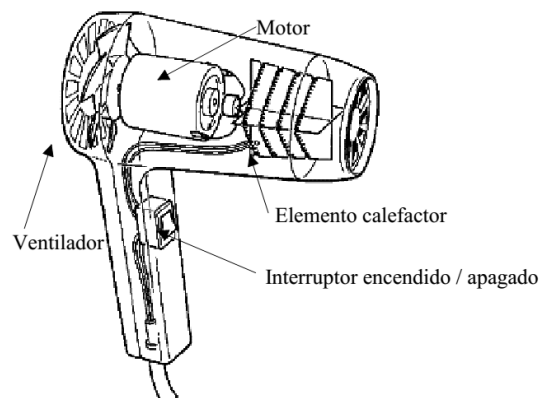
49. Un motor eléctrico se utiliza para elevar un peso de 2,0 N. Al conectar el motor a una fuente de 4,0 V, la corriente a través del motor es de 1,5 A. Si suponemos que no hay pérdidas de energía, la mejor estimación de la velocidad máxima constante a la que puede elevarse el peso es

- A. $0,3\text{ms}^{-1}$ B. $3,0\text{ ms}^{-1}$ C. $9,0\text{ ms}^{-1}$ D. 12,0 ms

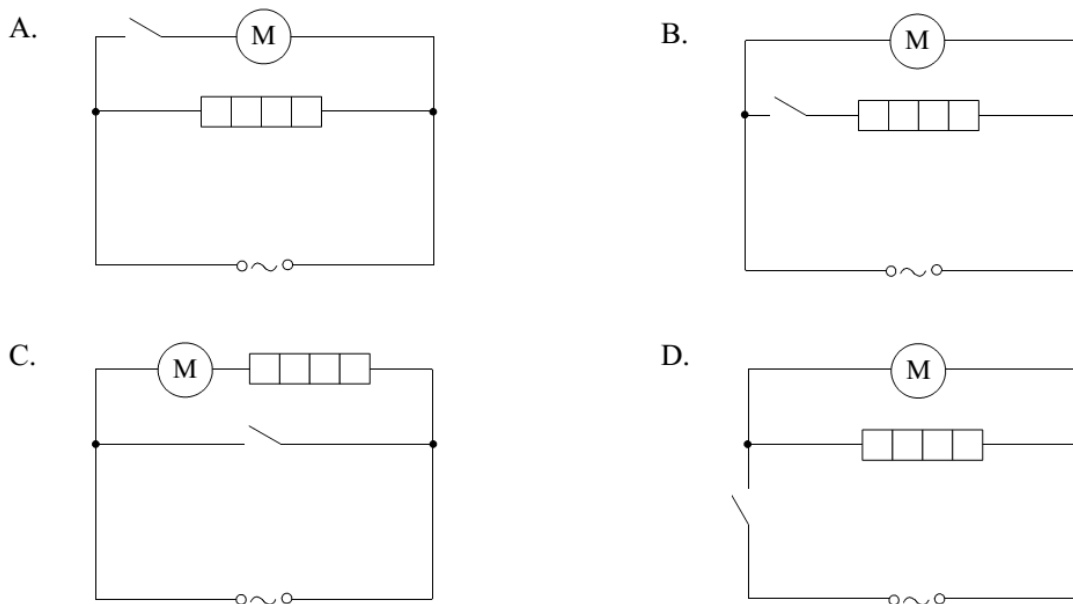
50. Un alambre conductor obedece la ley de Ohm. Cuando la diferencia de potencial a su través es V, su resistencia es r. Si la diferencia de potencial se disminuye a la mitad, entonces la resistencia del alambre

- A. se duplicara. B. permanecerá igual.
C. se reducirá a la mitad. D. se cuadruplicara.

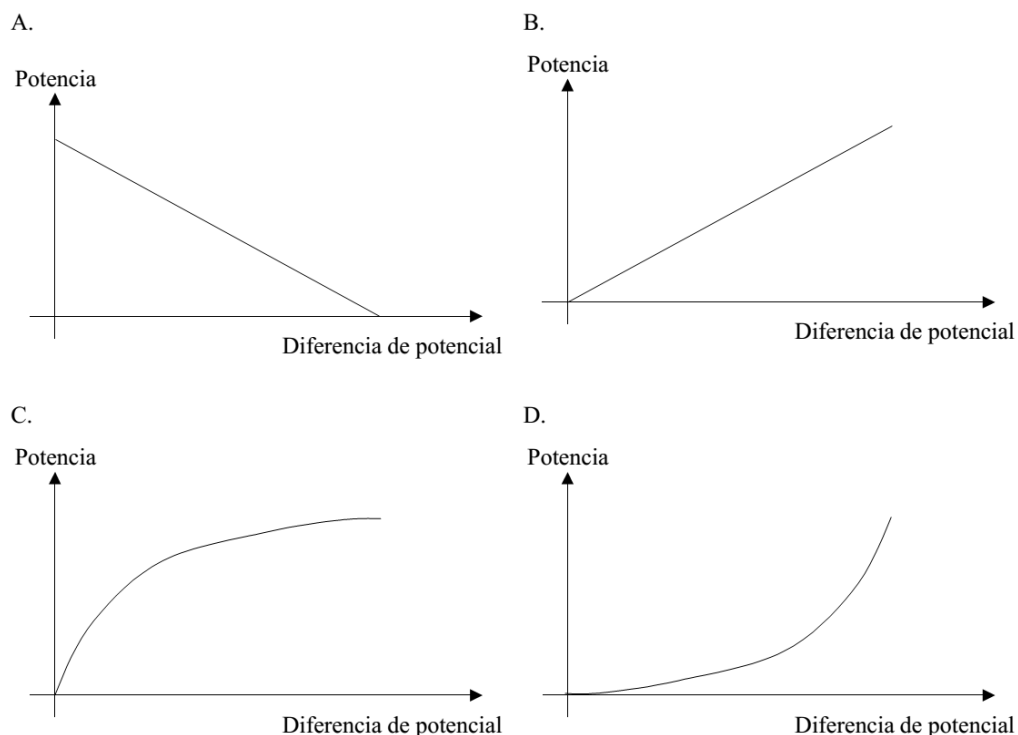
51. Un sencillo secador de pelo que expelle aire caliente tiene las componentes mostradas más abajo. Cuando se conecta a la red y se enciende el interruptor, el motor y el elemento calefactor operan simultáneamente.



¿Cuál de los siguientes diagramas representa el circuito eléctrico del secador de pelo?



52. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa mejor como varía la potencia disipada en el filamento de una bombilla eléctrica con la diferencia de potencial a la que está sometida?



53. El elemento calefactor de un calentador eléctrico consta de una resistencia en bobina formada por un hilo devanado sobre una varilla de cerámica. El hilo se rompe en un cierto punto situado en la mitad izquierda del elemento como se muestra.



A fin de poder seguir utilizando temporalmente el calentador hasta que se compre un nuevo elemento

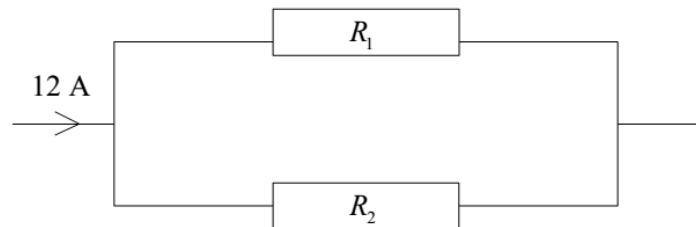
calefactor, el usuario utiliza (indebidamente) un trozo de cable para corto circuitar la parte rota como se indica.



En comparación con el elemento calefactor original, el calefactor así modificado generaría aproximadamente

- A. un cuarto de la potencia.
- B. la mitad de la potencia.
- C. el doble de la potencia.
- D. cuatro veces la potencia.

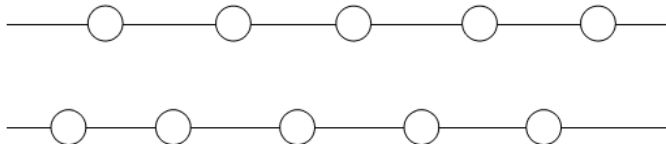
54. Dos resistencias, R_1 y R_2 , conectadas en paralelo forman parte de un circuito. Es R_1 tres veces mayor que R_2 , y la corriente total que fluye al par en paralelo es de 12 A como se muestra.



La corriente que pasa por R_1 es:

- A. 3 A.
- B. 4 A.
- C. 8 A.
- D. 9 A.

55. Una forma sencilla de iluminar los árboles decorativos consta a veces de una sarta de pequeñas bombillas conectadas en serie, como se indica.



En este sencillo sistema si se funde una bombilla (se rompe su filamento) el resto de las bombillas:

- A. se apagarán.
- B. lucirán menos que antes.
- C. lucirán igual que antes.
- D. lucirán más que antes.

56. Dos elementos de igual resistencia están conectados en serie a una pila de resistencia interna despreciable. La corriente extraída de la pila es 1,0 A. Cuando los dos elementos están conectados en paralelo a la pila, la corriente extraída será

- A. 0,5 A.
- B. 1,0 A.
- C. 2,0 A.
- D. 4,0 A.

57. Un calentador eléctrico de inmersión tiene una potencia de 3 kW y está proyectado para funcionar con una tensión de 250 V. Por razones de seguridad el valor del fusible que debe utilizarse es

- A. 3 A.
- B. 5 A.
- C. 10 A.
- D. 13 A.

Topic 5.2-Heating effect of electric currents / Paper2

1. Circuito eléctrico Esta pregunta implica razonamiento físico y cálculos para los circuitos eléctricos. Las bombillas eléctricas están marcadas con valores de 10 V; 3 W. Supóngase que se conectan tres de las bombillas en serie con un interruptor y una pila de 30 V como se indica en la **Figura 1** abajo. El interruptor **S** está abierto inicialmente.

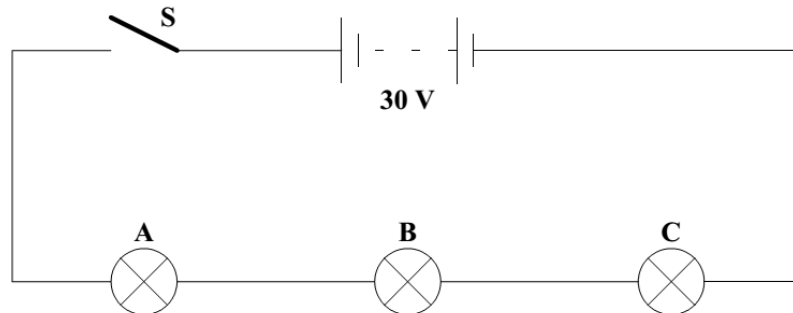


Figura 1

(a) Un alumno le dice que después de cerrar el interruptor **S**, la bombilla **C** se encenderá primero, porque los electrones del terminal negativo de la pila la alcanzarán primero, y luego continuará encendiendo las bombillas **B** y **A** en sucesión. ¿Son esta predicción y razonamiento correctos? ¿Cómo contestaría usted? [2]

(b) Exponer cómo se compara uno con otro el brillo de las tres bombillas en el circuito. [1]

(c) El estudiante conecta ahora una cuarta bombilla **D** a través de la bombilla **B** como se indica en la **Figura 2** abajo.

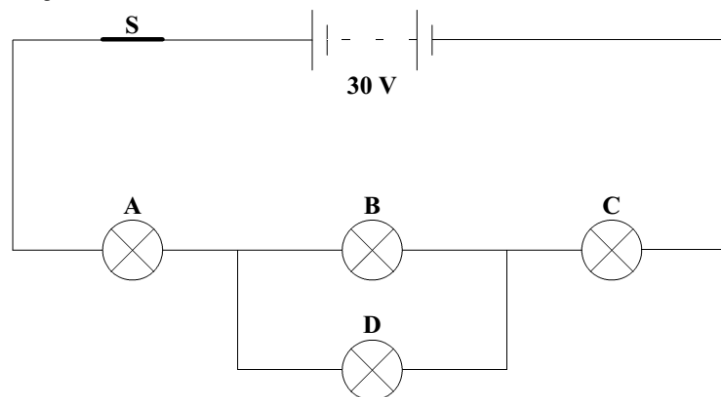
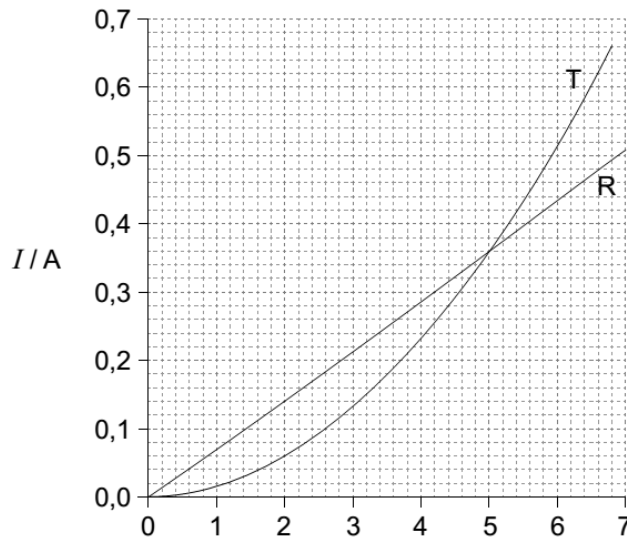


Figura 2

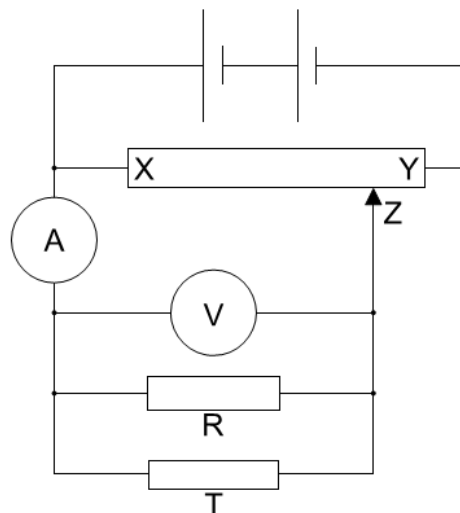
Cuando conecta **D**, ¿qué le pasará al brillo de las bombillas **A**, **B** y **C**? Explicar el razonamiento. [3]

(d) Suponiendo que la resistencia de las bombillas permanece constante, calcular la potencia de salida de la bombilla **B** en el circuito modificado en la **Figura 2**. [3]

2. La gráfica muestra cómo varía una corriente I frente a la diferencia de potencial V para una resistencia (resistor) R y un componente no óhmico T .



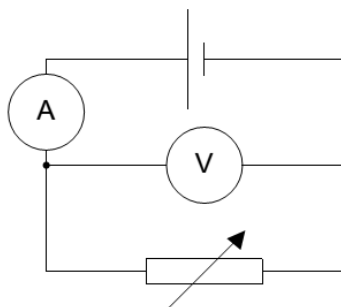
- (a) (i) Indique cómo varía la resistencia de T frente a la corriente que pasa por T. [1]
 (ii) Deduzca, sin cálculos numéricos, si es R o T el que tiene mayor resistencia en $I = 0,40\text{A}$. [2]
 (b) Se colocan en un circuito los componentes R y T. Los dos aparatos de medición son ideales.



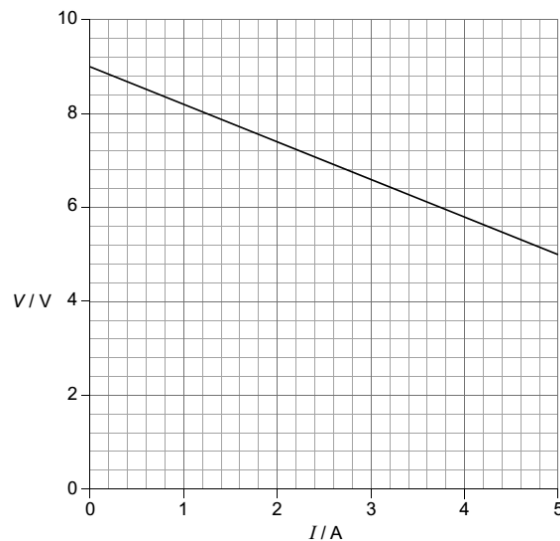
Se mueve el mando deslizante Z del potenciómetro de Y a X.

- (i) Indique qué ocurre a la magnitud de la corriente en el amperímetro. [1]
 (ii) Estime, con una explicación, la lectura del voltímetro cuando el amperímetro marca $0,20\text{A}$. [2]

3. En un experimento, un alumno construye el circuito mostrado en el diagrama. Se supone que el amperímetro y el voltímetro son ideales.

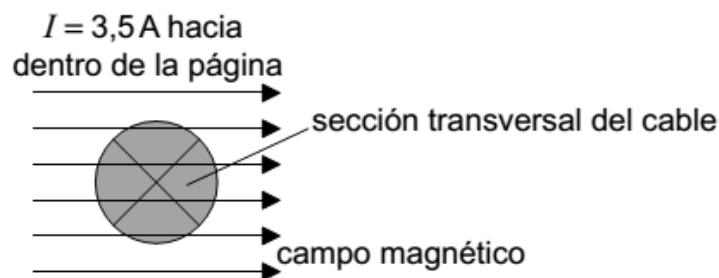


- (a) Indique que se entiende por voltímetro ideal. [1]
 (b) El alumno ajusta la resistencia variable y toma lecturas del amperímetro y del voltímetro. En la gráfica se muestra la variación de la lectura del voltímetro V frente a la del amperímetro I .



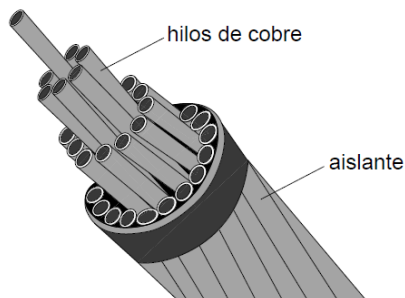
Utilice la gráfica para determinar

- (i) la fuerza electromotriz (f.e.m.) de la celda. [1]
 (ii) la resistencia interna de la celda. [2]
 (c) Un cable conector del circuito tiene un radio de 1,2mm y la corriente en él es de 3,5A. El número de electrones por unidad de volumen del cable es de $2,4 \times 10^{28} m^{-3}$. Muestre que la velocidad de desplazamiento de los electrones en el cable es de $2,0 \times 10^{-4} ms^{-1}$. [1]
 (d) El diagrama muestra una sección transversal del cable conector de (c).



Se coloca el cable, que lleva una corriente de 3,5A dirigida hacia dentro de la página, en una región de campo magnético uniforme con densidad de flujo de 0,25T. El campo está orientado formando ángulo recto con el cable. Determine la magnitud (módulo) y dirección y sentido de la fuerza magnética sobre uno de los portadores de carga del cable. [2]

4. Un cable formado por muchos hilos de cobre se utiliza para transferir energía eléctrica desde un generador hasta una resistencia eléctrica de carga. Los hilos de cobre están protegidos por un aislante.



(a) Los hilos de cobre y el aislante se exponen a un campo eléctrico. Haciendo referencia a los portadores de carga, discuta por qué hay una corriente eléctrica significativa en solamente los hilos de cobre. [3]

(b) El cable consta de 32 hilos de cobre, cada uno de ellos de 35 km de longitud. Cada hilo tiene una resistencia de $64 \, \Omega$. La resistividad del cobre es de $1,7 \times 10^{-8} \, \Omega \, \text{m}$.

(i) Calcule el radio de cada hilo. [2]

(ii) En el cable hay una corriente de 730 A. Muestre que la potencia perdida en 1 m de cable es de aproximadamente 30 W. [2]

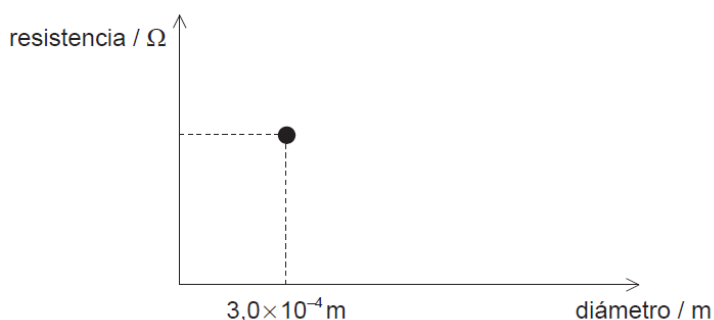
(iii) Cuando se establece la corriente en el cable, el ritmo inicial de aumento de la temperatura del cable es de $35 \, \text{mKs}^{-1}$. El calor específico del cobre es de $390 \, \text{J kg}^{-1} \, \text{K}^{-1}$. Determine la masa de un metro de cable. [2]

5. Corrientes eléctricas

(d) Un resistor de $24 \, \Omega$ está formado por un cable conductor.

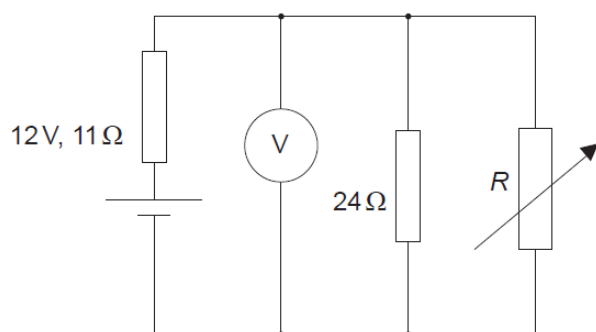
(i) El diámetro del cable es de 0,30 mm y el cable tiene una resistividad de $1,7 \times 10^{-8} \, \Omega \, \text{m}$. Calcule la longitud del cable. [2]

(ii) Sobre los ejes, dibuje una gráfica que muestre cómo varía la resistencia del cable de (d)(i) frente al diámetro del cable cuando la longitud es constante. Se le da representado ya el dato para el diámetro de 0,30 mm. [2]



(e) Se recubre el resistor de $24 \, \Omega$ de un material aislante. Explique las razones de las diferencias entre las propiedades eléctricas del material aislante y las propiedades eléctricas del cable. [3]

(f) Un circuito eléctrico consta de una fuente conectada a un resistor de $24 \, \Omega$ en paralelo con un resistor variable de resistencia R . La fuente tiene una f.e.m. de 12 V y una resistencia interna de $1 \, \Omega$.

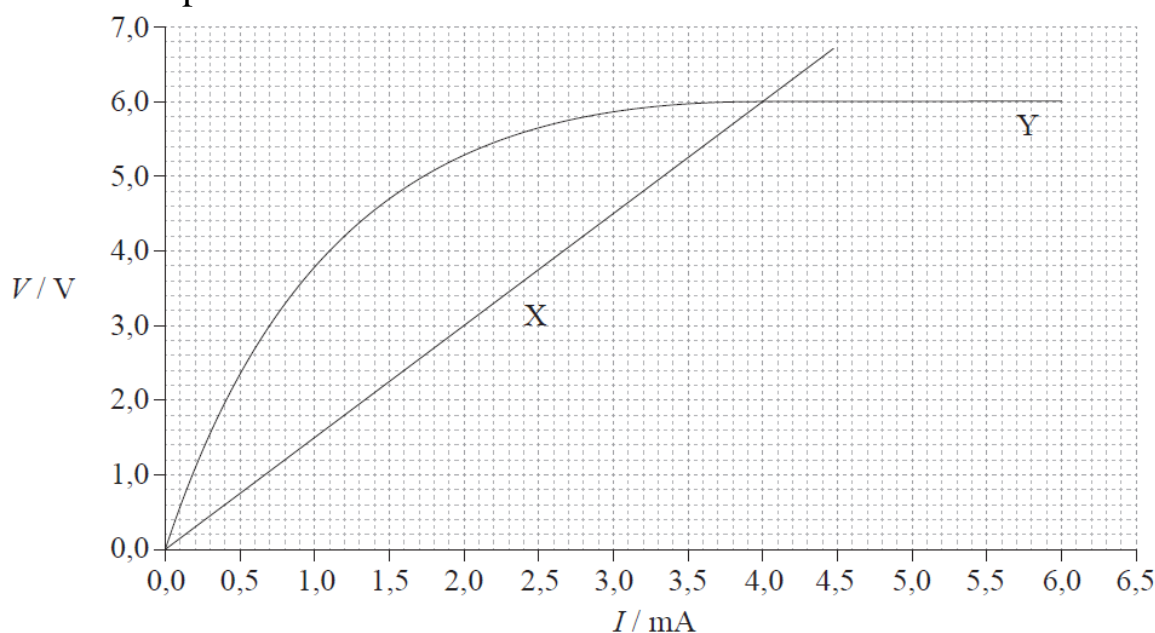


Las fuentes de potencia suministran la máxima potencia a un circuito externo cuando la resistencia del circuito externo es igual a la resistencia interna de la fuente de potencia.

- (i) Determine para este circuito el valor de R para el cual se suministra la máxima potencia al circuito externo. [3]
- (ii) Calcule la lectura en el voltímetro para el valor de R que determinó en (f)(i) [2]
- (iii) Calcule la potencia total disipada en el circuito cuando se está suministrando la potencia máxima al circuito externo. [3]

6. Características voltaje–intensidad ($V-I$)

La gráfica muestra las características voltaje–intensidad ($V-I$), a temperatura constante, de dos componentes eléctricos X e Y.

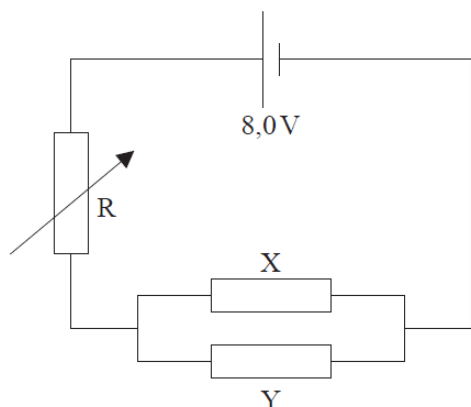


- (d) Resuma, haciendo referencia a la gráfica y a la ley de Ohm, si cada componente es o no es óhmico. [3]

X:

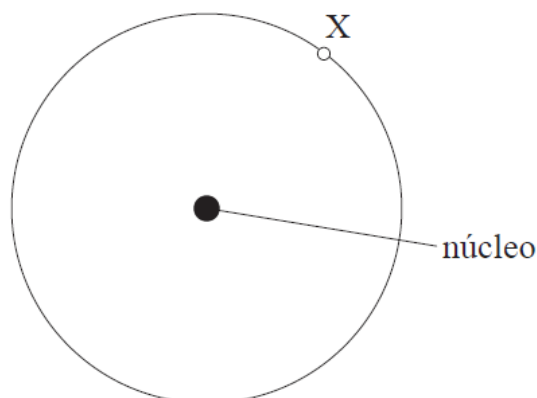
Y:

- (e) Los componentes X e Y se conectan en paralelo. Dicha asociación en paralelo se conecta, a continuación, en serie con un resistor variable R y una pila de f.e.m. 8,0 V y resistencia interna despreciable.



7. Propiedades del wolframio

Un núcleo aislado de un átomo del metal wolframio contiene 74 protones.



El punto X está a 140 pm del núcleo.

(a) (i) Sobre el diagrama anterior, dibuje una flecha que muestre la dirección y sentido del campo eléctrico en el punto X. [1]

(ii) Suponiendo que el núcleo actúa como una carga puntual, determine el módulo de la intensidad del campo eléctrico en el punto X. [2]

(b) El wolframio es un conductor que se utiliza como filamento de las bombillas. El filamento de una bombilla está rodeado por un vidrio que es aislante.

Resuma, en términos de su estructura atómica, la diferencia entre las propiedades eléctricas del wolframio y del vidrio. [2]

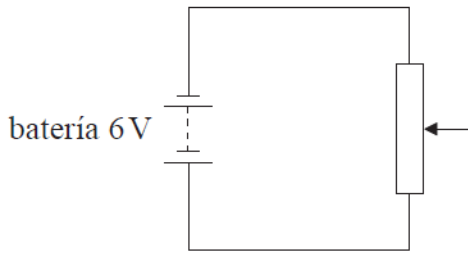
(c) Una bombilla de filamento de wolframio está rotulada como 6,0 V, 15 W.

(i) Demuestre que la resistencia de la bombilla a su voltaje de trabajo es $2,4 \Omega$. [1]

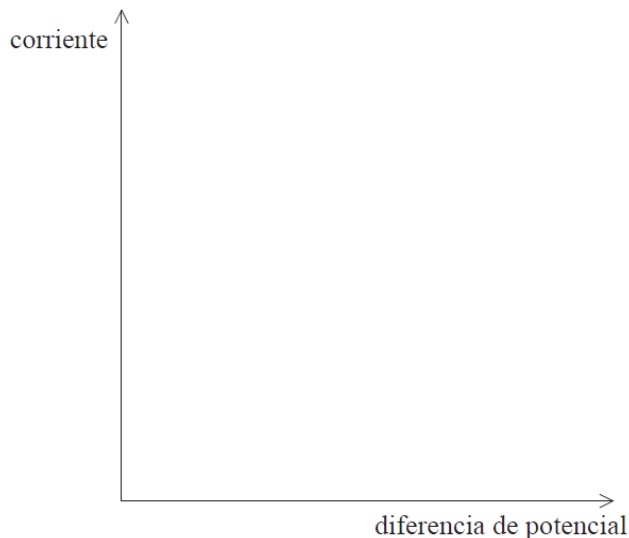
(ii) La longitud del filamento es de 0,35 m y la resistividad del wolframio, a su voltaje de trabajo, es de $5,6 \times 10^{-7} \Omega \text{ m}$.

Calcule el área de la sección transversal del filamento de wolframio. [2]

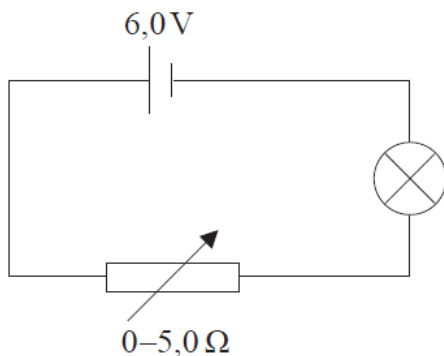
(d) El diagrama muestra una parte de un circuito divisor de potencial, utilizado para medir la característica corriente-diferencia de potencial ($I-V$) de una bombilla.



- (i) Dibuje el circuito completo, mostrando las posiciones correctas de la bombilla, el amperímetro y el voltímetro. [2]
- (ii) Sobre los ejes que se proporcionan, esquematice una gráfica que muestre cómo varía la corriente en la bombilla con la diferencia de potencial. [2]

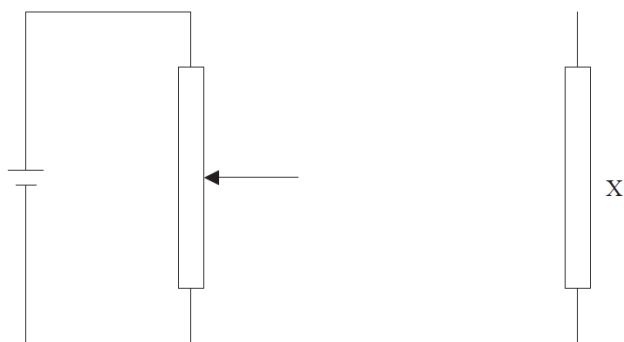


- (e) Un estudiante monta un circuito diferente para determinar la gráfica $I-V$. La pila tiene una f.e.m. de 6,0 V y una resistencia interna despreciable. El resistor variable tiene una resistencia mínima de cero y una resistencia máxima de 5,0 Ω .

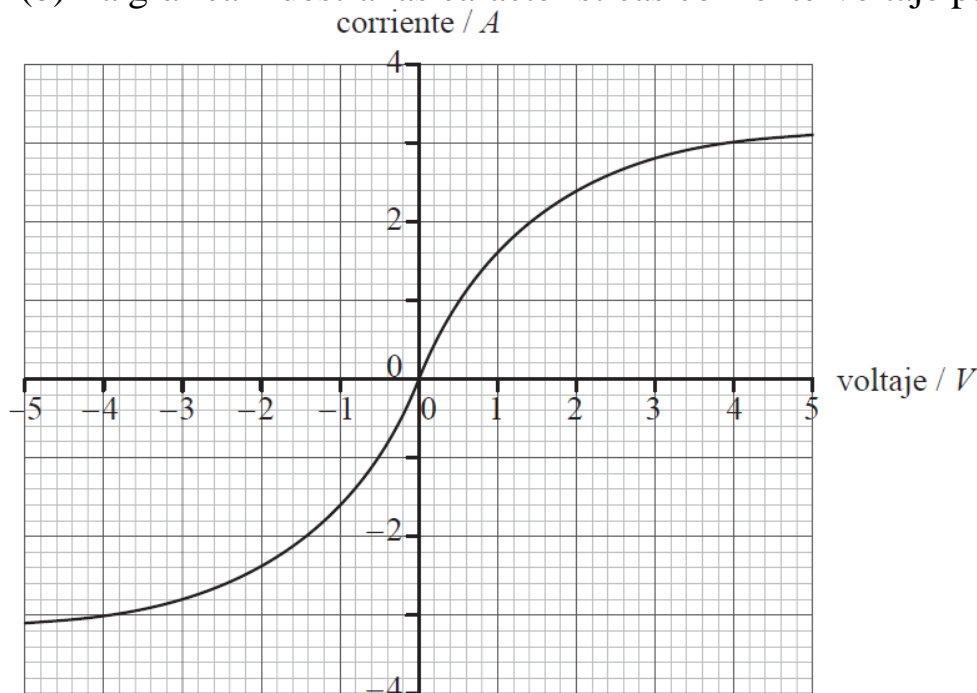


Explique, realizando un cálculo, por qué este circuito no permitirá un rango completo de diferencia de potencial entre 0 V y 6 V a través de la bombilla. Suponga que la resistencia de la bombilla permanece constante en un valor de 2,4 Ω . [3]

8. (a) Dibuje el diagrama completo del circuito que usa un divisor de potencial, un amperímetro, un voltímetro y una pila para medir las características de corriente-voltaje del componente X. [3]



(b) La gráfica muestra las características corriente-voltaje para el componente X.



A continuación, se conecta el componente X entre las terminales de una pila de f.e.m. 2,0 V y resistencia interna despreciable. Utilice la gráfica para demostrar que la resistencia de X es $0,83 \Omega$. [2]

(c) Un resistor de resistencia constante $1,0 \Omega$ se conecta en serie con la pila de (b) y con X. Utilice la gráfica para deducir que la corriente en el circuito será de 1,3 A. [3]

9. Resistencia eléctrica y circuitos eléctricos

(a) Defina *resistencia* e indique la ley de Ohm.

Resistencia:

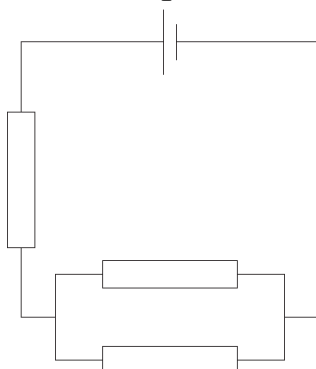
Ley de Ohm: [2]

(b) Un resistor hecho de un óxido de metal tiene una resistencia de $1,5 \Omega$. El resistor tiene forma de cilindro con longitud de $2,2 \times 10^{-2} \text{ m}$ y radio de $1,2 \times 10^{-3} \text{ m}$. Calcule la resistividad del óxido de metal. [2]

(c) El fabricante del resistor de (b) garantiza que la resistencia de éste está dentro de un margen de $\pm 10 \%$ en torno a $1,5 \Omega$ siempre y cuando la disipación de potencia del

resistor no exceda $1,0 \text{ W}$. Calcule la corriente máxima del resistor para que la disipación de potencia sea igual a $1,0 \text{ W}$. [2]

(d) Se mide la resistencia de cada uno de los resistores en el siguiente circuito, obteniéndose un resultado de $1,5 \Omega$ con una precisión del $\pm 10 \%$.



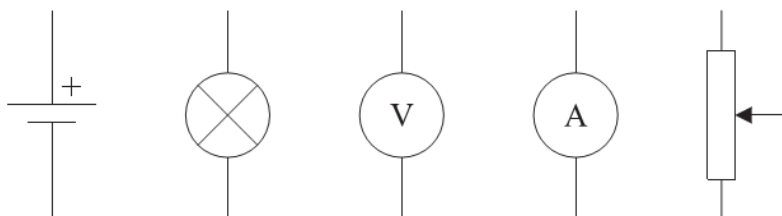
La célula tiene una f.e.m. de $2,0 \text{ V}$ y una resistencia interna despreciable.

(i) Defina *f.e.m.* [1]

(ii) Determine las potencias mínima y máxima que pueden disiparse en este circuito. [3]

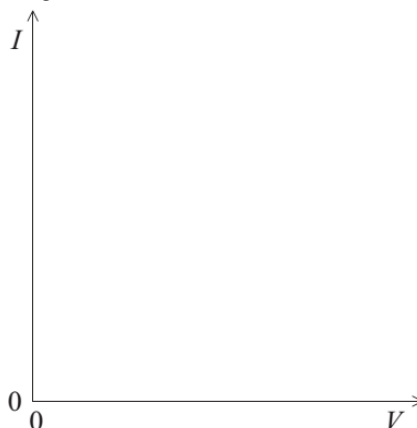
10. Circuitos eléctricos

Los componentes mostrados a continuación se van a conectar a un circuito para investigar cómo varía la corriente I en una bombilla de filamento de wolframio, con la diferencia de potencial V a su través.



(a) Construya un diagrama de circuito para mostrar cómo deben conectarse juntos los componentes con objeto de obtener un rango de valores lo más amplio posible para la diferencia de potencial a través de la bombilla. [4]

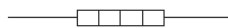
(b) Sobre los ejes, esquematice una gráfica de I frente a V para una bombilla de filamento en el rango desde $V = 0$ hasta su voltaje normal de funcionamiento. [2]



- (c) La bombilla está marcada con los símbolos “1,25 V, 300mW”. Calcule la corriente en el filamento cuando está funcionando normalmente [1]
- (d) La resistividad del wolframio a la temperatura de funcionamiento normal de la bombilla es $7,4 \times 10^{-7} \Omega \text{ m}$. La longitud total del filamento de wolframio es 0,80m. Estime el radio del filamento. [4]
- (e) La pila se conecta a dos bombillas idénticas conectadas en paralelo. Las bombillas se consideran de 1,25V, 300mW. La pila tiene una fem de 1,5V y una resistencia interna de $1,2 \Omega$. Determine si las bombillas lucirán normalmente. [4]

11. Esta pregunta trata de la resistencia eléctrica.

- (a) Se ha de construir una bobina de calentamiento a partir de cable con un diámetro de $3,5 \times 10^{-4} \text{ m}$. El calentador ha de disipar 980W cuando se conecta a una fuente de 230V c.c. El material del cable tiene una resistividad de $1,3 \times 10^{-6} \Omega \text{ m}$ a la temperatura de trabajo del calentador.
- (i) Defina *resistencia eléctrica*. [1]
- (ii) Calcule la resistencia de la bobina de calentamiento a su temperatura de trabajo normal. [2]
- (iii) Demuestre que la longitud de cable que se precisa para construir la bobina de calentamiento es de aproximadamente 4m. [2]
- (b) Tres calentadores eléctricos idénticos proporcionan una potencia P cada uno cuando se conectan por separado a una fuente S con resistencia interna nula. Sobre el siguiente diagrama, complete el circuito dibujando **dos** interruptores tales que la potencia proporcionada por los calentadores sea **bien de P o bien de $2P$ o bien de $3P$** . [2]



12. Esta pregunta trata de los campos de fuerza.

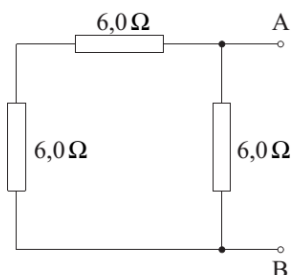
- (a) Resuma qué se entiende por un campo de fuerza. [2]
- (b) Cada una de cinco partículas, de la A a la E, se encuentra situada en un tipo diferente de campo. Complete la tabla para identificar la naturaleza del campo en el que está situada cada partícula. [5]

Partícula	Carga de la partícula	Dirección inicial de movimiento de la partícula	Dirección y sentido de la fuerza sobre la partícula	Tipo de campo
A	sin carga	estacionaria	en la dirección y sentido del campo
B	negativa	según la dirección del campo	en sentido opuesto al campo
C	positiva	perpendicular a la dirección del campo	perpendicular a la dirección del campo
D	positiva	perpendicular a la dirección del campo	en la dirección y sentido del campo
E	sin carga	en sentido opuesto al campo	en la dirección y sentido del campo

13. Esta pregunta trata sobre la resistencia eléctrica.

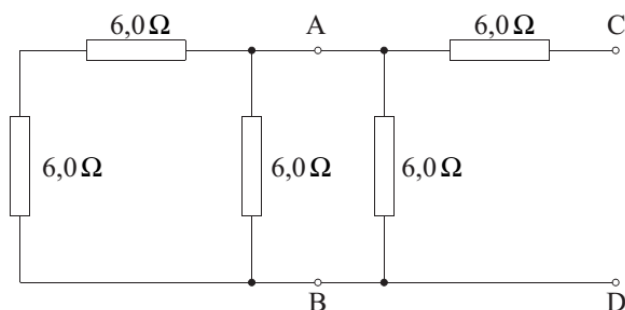
(a) Defina *resistencia eléctrica*. [1]

(b) (i) Tres resistores, cada uno de resistencia $6,0\Omega$, se conectan como se muestra a continuación.



Calcule la resistencia total entre los puntos A y B de este montaje. [1]

(ii) Se conectan otras dos resistencias al montaje de (b)(i), como se muestra a continuación. Cada resistor tiene una resistencia de $6,0\Omega$.



Utilizando su respuesta a (b)(i), deduzca que la resistencia total entre los puntos c y D es de $8,4\Omega$. [2]

(iii) Uno de los resistores del montaje de (b)(ii) falla. Se encuentra que la resistencia entre los puntos c y D es de $6,0\Omega$. Sobre el diagrama de (b)(ii) anterior, identifique el resistor que falla, trazando un círculo a su alrededor. Deduzca la naturaleza del fallo. [2]

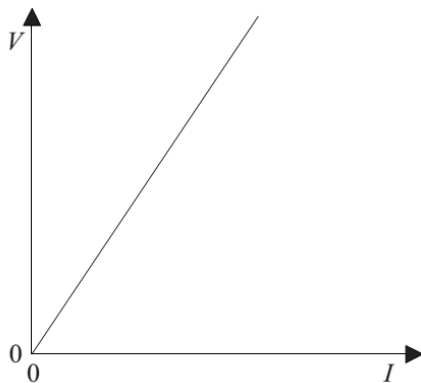
14. Esta pregunta trata de circuitos eléctricos.

(a) (i) Defina f.e.m. e indique la ley de Ohm.

f.e.m.:

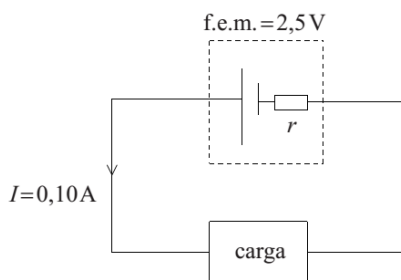
ley de Ohm: [2]

(ii) El gráfico siguiente muestra la característica I - V de un componente eléctrico concreto.



Indique cómo se determina la resistencia del componente a partir del gráfico. [1]

(b) En el circuito siguiente un dispositivo eléctrico (carga) se conecta en serie con una batería de f.e.m. $2,5\text{V}$ y resistencia interna r . La intensidad de corriente I en el circuito es de $0,10\text{A}$.



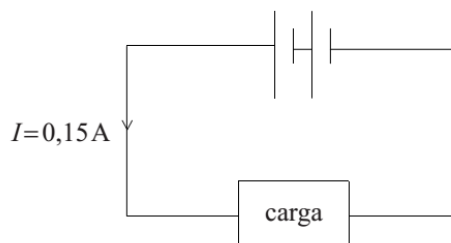
La potencia disipada en la carga es de $0,23\text{W}$. Calcule

(i) la potencia total de la batería. [1]

(ii) la resistencia de la carga. [2]

(iii) la resistencia interna r de la batería. [2]

(c) Una segunda batería idéntica se conecta al circuito como se muestra a continuación.



La corriente en este circuito es de $0,15\text{A}$. Deduzca que la carga es un dispositivo no óhmico. [4]

15. Electricidad estática.

(a) Haciendo referencia al movimiento de las cargas en un metal y en un plástico, explique las propiedades eléctricas de conductores y aislantes. [3]

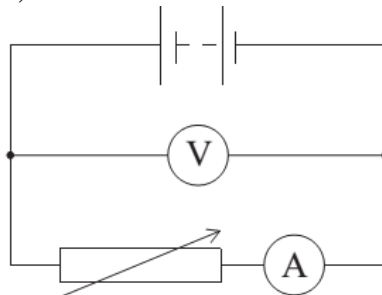
(b) Un electroscope de panes de oro está cargado positivamente.

(i) Resuma por qué no hay campo eléctrico en el interior del borne metálico del electroscope. [2]

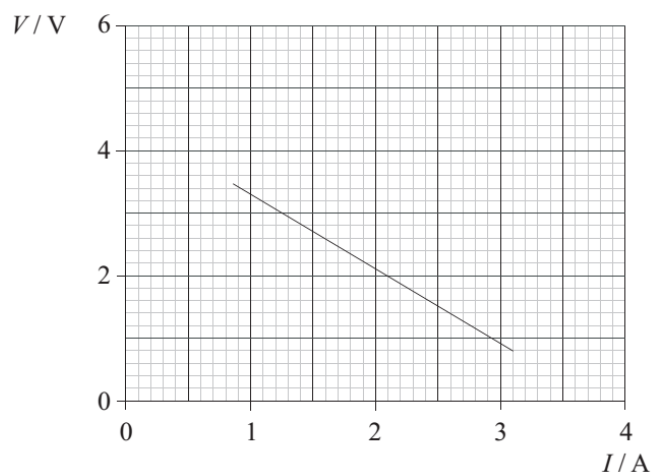
(ii) Un estudiante toca el borne metálico del electroscope. Describa el movimiento de carga que tiene lugar. [2]

Corriente eléctrica.

(c) Para investigar la variación de la corriente I con la diferencia de potencial V a la que está sometido un resistor variable, un estudiante monta el siguiente circuito.



La variación de la corriente I con V se muestra a continuación.



Utilice el gráfico para deducir que la batería tiene

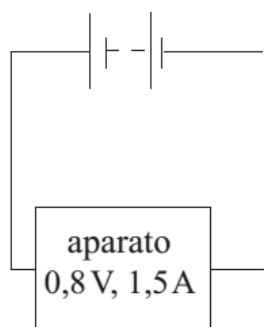
(i) una f.e.m. de 4,5V. [2]

(ii) una resistencia interna de 1,2Ω.

(d) La batería de (c) se utiliza como fuente de alimentación para un aparato eléctrico.

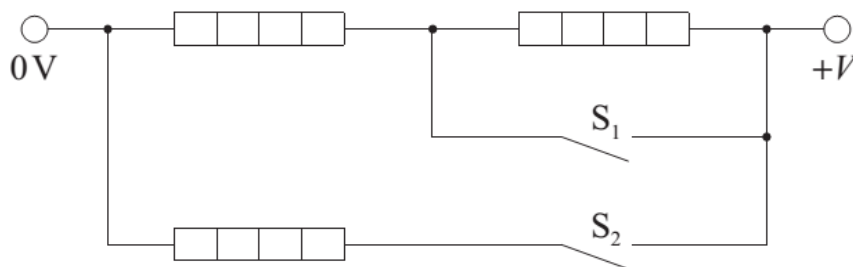
La etiqueta del aparato indica 0,8V, 1,5A.

Complete el circuito de más abajo para mostrar cómo puede conectarse la batería de modo que el aparato funcione normalmente. Calcule el valor de cualquier otro componente que vaya a utilizar. [4]



16. Calentador eléctrico.

(a) Un calentador eléctrico consta de cierto número de elementos calentadores similares, conectados a una fuente de voltaje de V voltios, como se muestra en la figura. Los interruptores S_1 y S_2 se muestran “abiertos”.



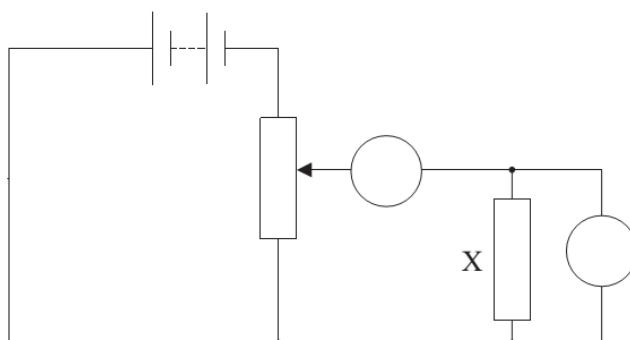
Cada elemento calentador disipa una potencia P cuando se le conecta a una fuente de V voltios. La resistencia de cada elemento puede considerarse constante.

Complete la tabla siguiente para dar la potencia total disipada, en términos de P , según la posición que se indica para los interruptores. [3]

Interruptor S_1	Interruptor S_2	Potencia total
cerrado	cerrado	
cerrado	abierto	
abierto	abierto	

17. circuitos eléctricos.

(a) El siguiente diagrama muestra el circuito utilizado para medir la característica corriente – voltaje ($I-V$) de un componente eléctrico X .

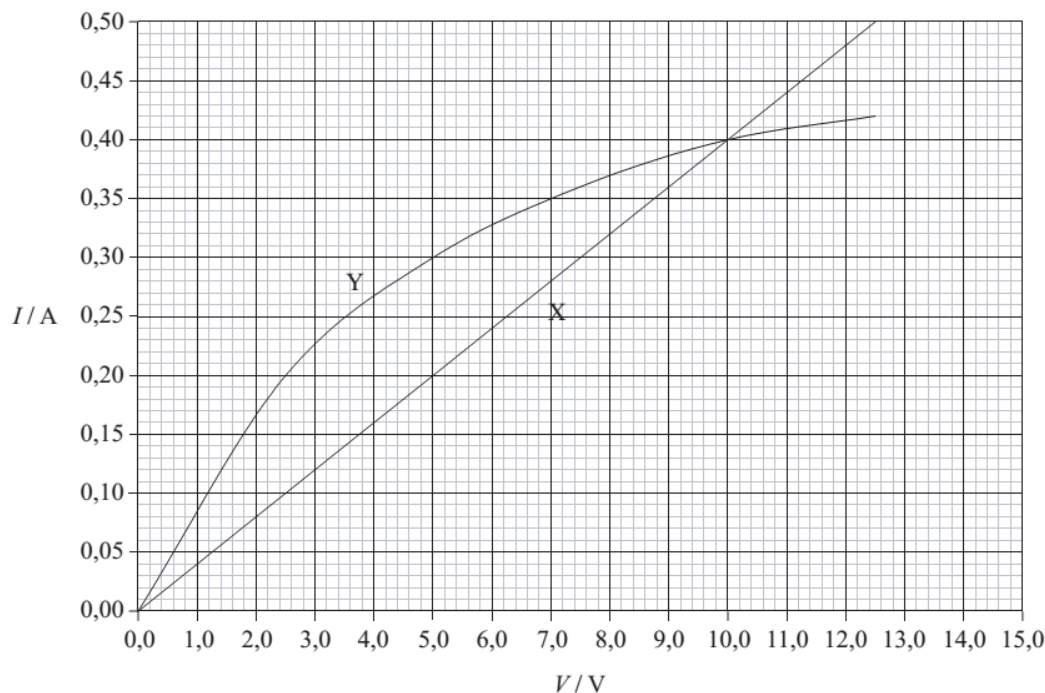


Sobre el anterior diagrama,

(i) etiquete el amperímetro con la letra A y el voltímetro con V. [1]

(ii) marque la posición del contacto del resistor variable que producirá una lectura nula en el voltímetro. Etiquete esta posición con la letra P. [1]

(b) El gráfico siguiente muestra las características corriente – voltaje ($I-V$) de dos conductores diferentes X e Y.



(i) Indique el valor de la corriente para el que la resistencia de X es igual a la resistencia

de Y, y determine el valor de esta resistencia.

corriente:

Resistencia: [2]

(ii) Describa y sugiera una explicación para la característica $I-V$ del conductor Y. [3]

(c) Los dos conductores X e Y están conectados en serie con una batería de resistencia interna despreciable. La corriente en los conductores es de 0,20 A.

Utilice el gráfico en (b) para determinar

(i) la resistencia de Y para este valor de corriente. [1]

(ii) la e.m.f. de la batería. [2]

18. Circuitos eléctricos

Andrés se dispone a medir las características corriente-voltaje ($I-V$) de una bombilla de filamento. Dispone del equipo e información siguientes.

Información	
Batería	f.e.m. = 3,0 V, resistencia interna despreciable
Bombilla de filamento	rotulada “3 V, 0,2 A”

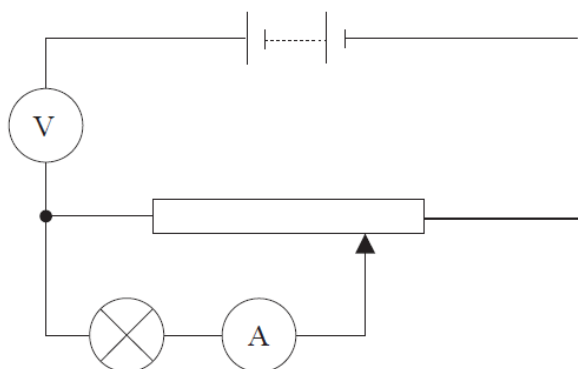
Voltímetro	resistencia = $30\text{ k}\Omega$, intervalo de lecturas entre 0,0 y 3,0 V
Amperímetro	resistencia = $0,1\ \Omega$, intervalo de lecturas entre 0,0 y 0,5 A
Potenciómetro	resistencia = $100\ \Omega$

(a) Para la bombilla de filamento, funcionando con brillo normal, calcule

(i) su resistencia. [1]

(ii) la potencia que disipa. [1]

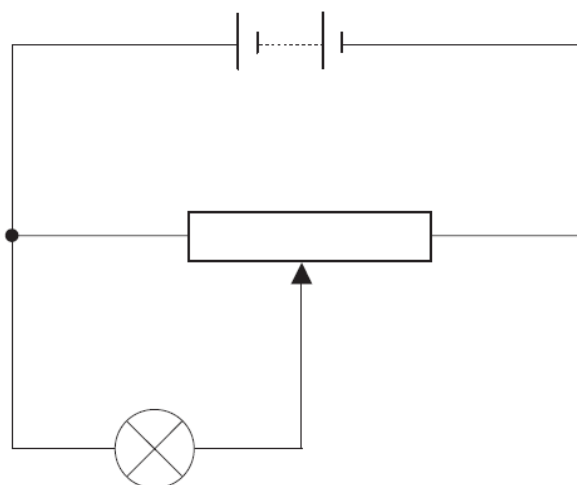
Andrés monta el siguiente circuito que es incorrecto.



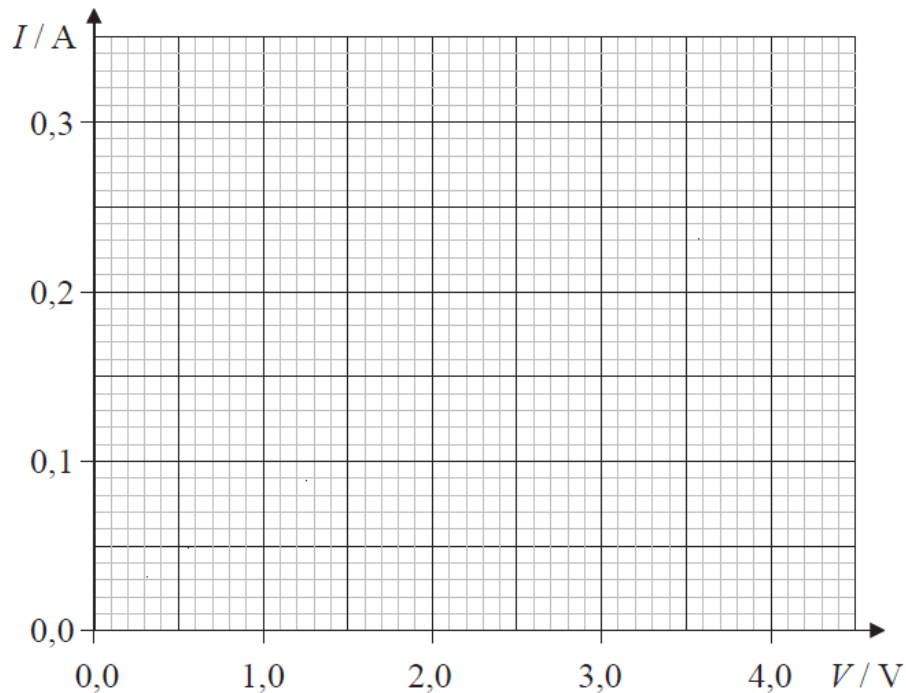
(b) (i) Explique por qué no lucirá la bombilla. [2]

(ii) Indique la lectura aproximada del voltímetro. Explique su respuesta. [2]

(c) Sobre el diagrama de circuito de más abajo, añada los símbolos de circuito que muestren la posición correcta del amperímetro y del voltímetro, con objeto de medir las características I - V de la bombilla. [2]



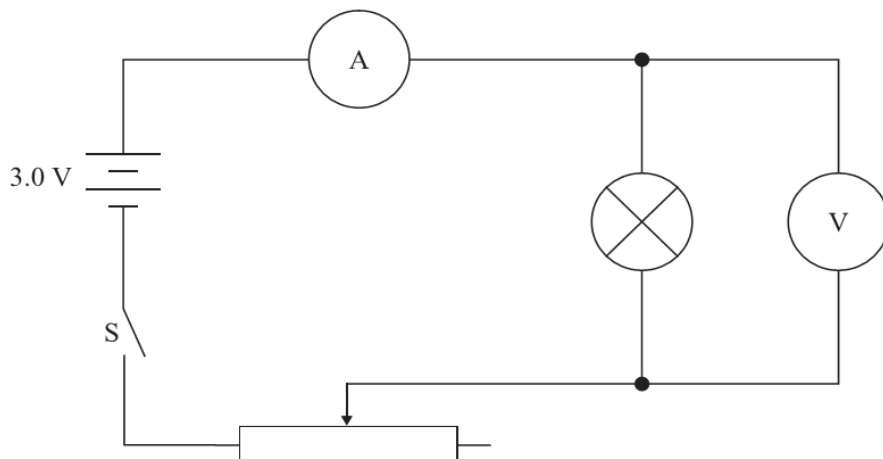
(d) Sobre los ejes de más abajo, dibuje un esquema gráfico que muestre las características I - V de la bombilla de filamento. [4]



(e) Explique la forma de la gráfica que haya dibujado en (d). [2]

19. Circuitos eléctricos

Susana realiza el montaje del circuito mostrado más abajo con el objeto de determinar la curva característica corriente-voltaje (I - V) de una pequeña lámpara de filamento.



La alimentación se realiza por medio de una batería que tiene una f.e.m. de 3,0 V y tanto el voltímetro como el amperímetro se consideran ideales. La lámpara viene etiquetada de fábrica como “3 voltios, 0,6 vatios”.

(a) (i) Explique qué información proporciona dicha etiqueta sobre el funcionamiento normal de la lámpara. [2]

(ii) Calcule la corriente a través del filamento de la lámpara, cuando esté funcionando con brillo normal. [2]

Susana dispone el resistor variable en la posición de su máxima resistencia.

A continuación, cierra el interruptor, S, y anota las siguientes lecturas.

Lectura del amperímetro = 0,18 A

Lectura del voltímetro = 0,60 V

A continuación, coloca el resistor variable en la posición de resistencia cero y anota las siguientes lecturas.

Lectura del amperímetro = 0,20 A

Lectura del voltímetro = 2,6 V

(b) (i) Explique por qué, al cambiar el valor de la resistencia del resistor variable, la diferencia de potencial a través de la lámpara no puede reducirse a cero, ni aumentarse hasta 3,0 V. [2]

(ii) Determine la resistencia interna de la batería. [3]

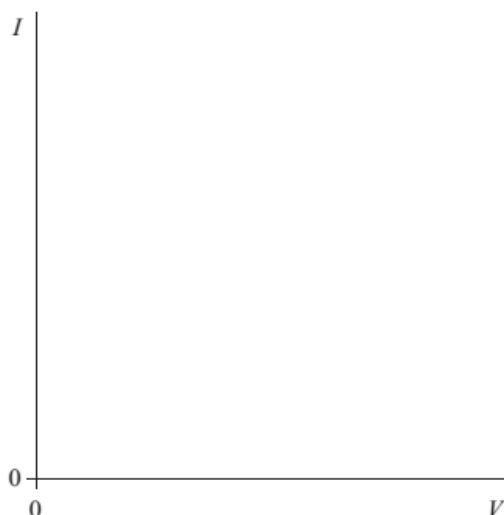
(c) Calcule la resistencia del filamento cuando la lectura del voltímetro es de

(i) 0,60 V. [1]

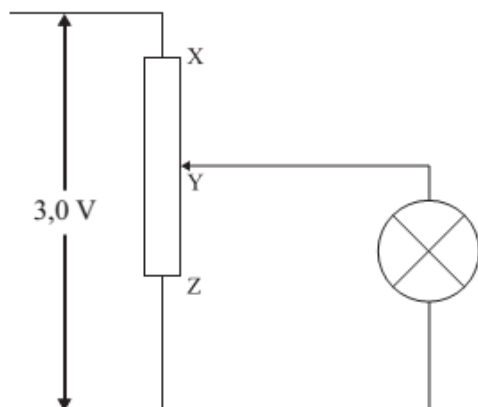
(ii) 2,6 V. [1]

(d) Explique por qué sus respuestas a las preguntas (c) (i) y (c) (ii) son diferentes. [2]

(e) Utilizando los ejes de más abajo, dibuje un esquema de la curva característica I - V del filamento de la lámpara. (**Observación:** se trata de un esquema gráfico; no necesita añadir ningún valor en los ejes.)



El diagrama siguiente muestra un circuito alternativo para variar la diferencia de potencial a través de la lámpara.

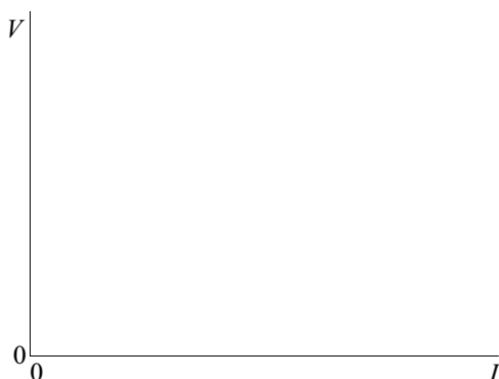


La caída de potencial a través del divisor de tensión XZ es de 3,0 V. Cuando el contacto se sitúa en la posición Y, la resistencia de XY es igual a la de YZ, que vale 12 W. La resistencia de la lámpara es de 4,0 W.

(f) Calcule la diferencia de potencial a través de la lámpara. [4]

20. Esta pregunta trata de una lámpara de filamento.

(a) En los ejes de la figura, dibuje un gráfico aproximado que muestre la variación con la diferencia de potencial V , de la corriente I en una lámpara de filamento típica (la característica I – V). (Nota: Se pide un gráfico aproximado. No es necesario especificar ningún valor sobre los ejes.) [1]



(b) (i) Explique cómo se determinaría la resistencia del filamento a partir del gráfico. [1]

(ii) Explique si el gráfico que ha esbozado indica comportamiento óhmico o no óhmico. [1]

Una lámpara de filamento funciona al nivel máximo de brillo cuando está conectada a una fuente de 6,0V. Al nivel máximo de brillo, la corriente en el filamento es de 120 mA.

(c) (i) Calcule la resistencia del filamento cuando éste funciona al máximo nivel de brillo. [1]

(ii) Se dispone de una fuente de 24 V y de un conjunto de resistores de potencia adecuada, con diferentes valores de resistencia. Calcule el valor de la resistencia del resistor que se necesitaría conectar en serie con la fuente, para que el voltaje a través de la lámpara de filamento sea de 6,0 V. [2]

21. Esta pregunta compara las propiedades eléctricas de dos lámparas de filamento de 12 V.

Se diseña una lámpara para que luzca con su brillo normal, al someter a su filamento a una diferencia de potencial de 12 V. La corriente a través del filamento es 0,50 A.

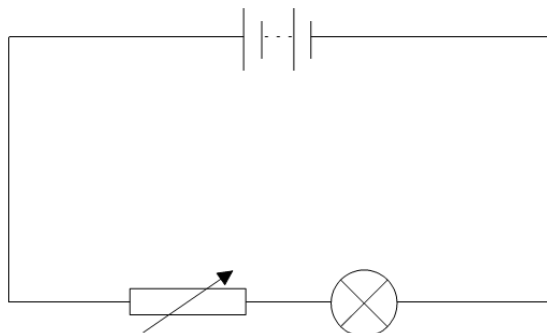
(a) Suponiendo que la lámpara luzca con su brillo normal, calcule

(i) la potencia disipada en el filamento. [1]

(ii) la resistencia del filamento. [1]

Al objeto de medir las características voltaje-corriente (V - I) de una lámpara, un estudiante realiza el montaje del siguiente circuito eléctrico.

batería 12 V



(b) Sobre el circuito de más arriba, añada los símbolos de circuito que muestren la posición correcta de un amperímetro ideal y de un voltímetro ideal, que permitan medir las características V-I de esa lámpara. [2]

Supongamos que, en el circuito anterior, el voltímetro y el amperímetro estén bien conectados.

(c) Explique por qué la diferencia de potencial a través de la lámpara

(i) no puede aumentarse hasta 12 V. [2]

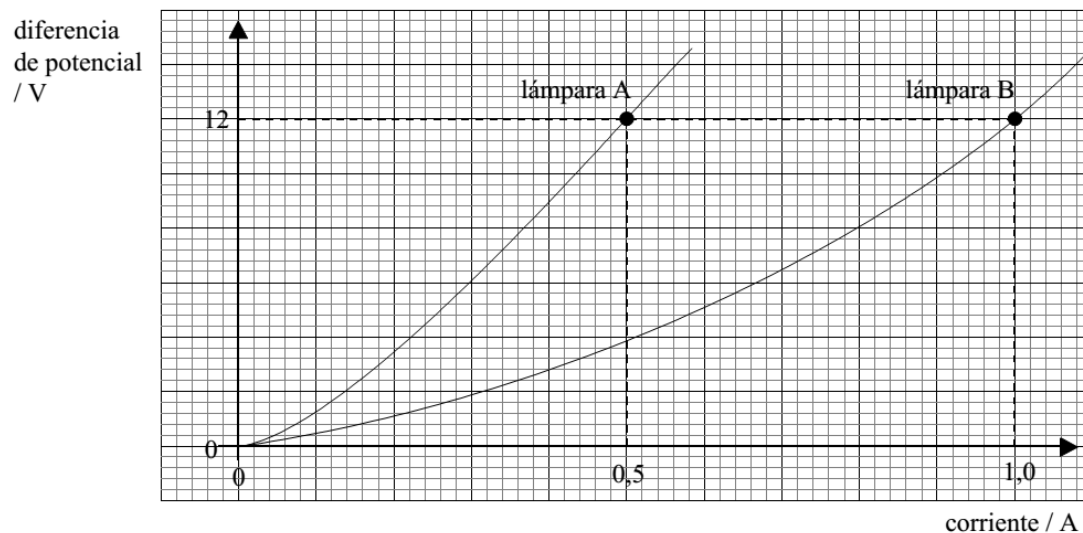
(ii) no puede reducirse a cero. [2]

Un circuito diferente para medir las características V-I utiliza un divisor de potencial. [3]

(d) (i) Dibuje un circuito que utilice un divisor de potencial para permitir la determinación de las características V-I del filamento.

(ii) Explique por qué este circuito permite reducir a cero voltios la diferencia de potencial a través de la lámpara. [2]

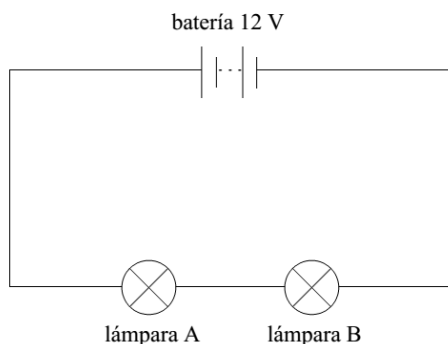
La gráfica siguiente muestra las características V-I para dos lámparas de filamento de 12 V, A y B.



(e) (i) Explique por qué estas lámparas no obedecen la ley de Ohm. [2]

(ii) Indique qué lámpara tiene la mayor disipación de potencia para una diferencia de potencial de 12 V, y explique la razón de ello. [3]

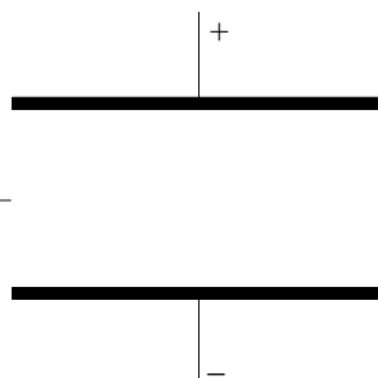
Ahora, las dos lámparas se conectan en serie a una batería de 12 V, tal y como se muestra más abajo.



- (f) (i) Indique cómo es la corriente en la lámpara A, en comparación con la de B. [1]
 (ii) Utilice las características V-I de las lámparas para deducir la corriente total de la batería. [4]
 (iii) Compare las potencias disipadas por las dos lámparas. [2]

22. Esta pregunta trata de las fuerzas a las que se someten las partículas cargadas en los campos eléctrico y magnético.

El diagrama muestra dos placas paralelas situadas en un vacío. Una de las placas tiene un potencial positivo con respecto a la otra.



Trayectoria de la partícula cargada positivamente ● →

Una partícula con carga positiva entra a la región comprendida entre las placas. Inicialmente la partícula viaja paralela a las placas.

- (a) En el diagrama,
 (i) trace las líneas que representan el campo eléctrico entre las placas. [3]
 (ii) muestre la trayectoria de la partícula cargada cuando pasa entre las placas, a continuación.
 (b) Partiendo de la posición de reposo, un electrón se acelera en un vacío mediante una diferencia de potencial de 750 V. [2]
 (i) Determine el cambio de energía potencial eléctrica del electrón. [2]
 (ii) Deduzca que la velocidad final del electrón es $1,6 \times 10^{-2} \text{ ms}^{-1}$ [2]

El diagrama que sigue muestra una sección transversal de un solenoide por el que pasa corriente.

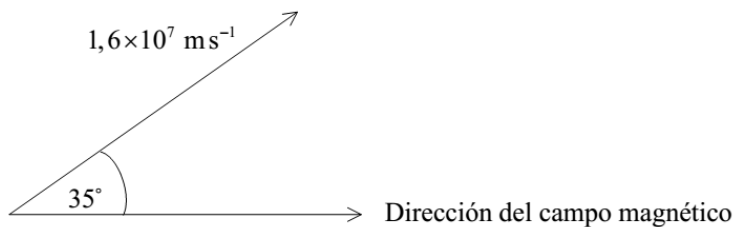
La corriente entra al plano de la hoja de papel por la parte superior del solenoide y sale del plano del papel por la parte inferior de dicho solenoide. El solenoide está en el vacío.



(c) (i) Trace las líneas que representan el campo magnético dentro del solenoide y en sus extremos. [4]

(ii) Una partícula con carga positiva entra al solenoide a lo largo de su eje. Muestre en el diagrama la trayectoria que sigue dicha partícula dentro del solenoide. [1]

Un electrón se inyecta en una región de campo magnético uniforme y densidad de flujo 4,0 mT. La velocidad del electrón es de formando $1,6 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$ un ángulo de con el campo magnético, 35° como se muestra seguidamente.



(d) (i) Determine la componente de la velocidad del electrón perpendicular a la dirección del campo magnético. [2]

(ii) Describa, mediante cálculos cuando así sea necesario, el movimiento del electrón debido a esta componente de la velocidad. [4]

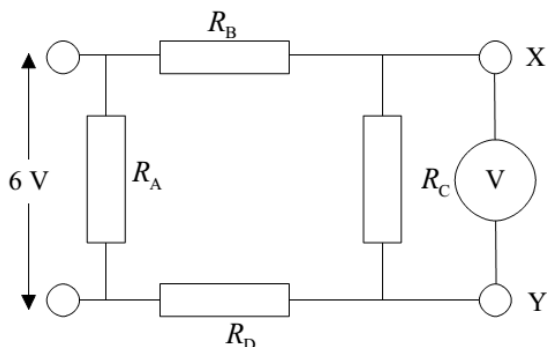
(iii) Determine la componente de la velocidad del electrón a lo largo de la dirección del campo magnético. [2]

(iv) Indique y explique el módulo de la fuerza que se ejerce sobre el electrón como consecuencia de esta componente de la velocidad. [2]

(e) Remitiéndose a las respuestas que dio en (d), describa la forma de la trayectoria del electrón dentro del campo magnético. Puede dibujar un diagrama si lo desea. [2]

23. Esta pregunta trata sobre la prueba de un circuito eléctrico.

El diagrama que sigue muestra un circuito eléctrico que consta de cuatro resistencias idénticas R_A , R_B , R_C y R_D de $10\text{K}\Omega$ cada una.



(a) Las resistencias a veces fallan de dos formas. Quedan en circuito abierto, en cuyo caso el valor de la resistencia es infinito, o quedan en cortocircuito, en cuyo caso el valor

de la resistencia es cero.

A fin de probar el circuito, un técnico conecta un voltímetro de gran resistencia entre los bornes X e Y y aplica una diferencia de potencial de 6 V entre los extremos de la resistencia. R_A [2]

(i) ¿Qué lectura de voltaje dará el voltímetro si todas las resistencias funcionan correctamente? [1]

(ii) ¿Cuál sería la lectura que daría el voltímetro si la resistencia R_B o la R_D quedara en cortocircuito? [2]

(iii) Si un electricista observara una lectura en el voltímetro que sugiriera que R_B o R_D había quedado en cortocircuito ¿cómo podría comprobar cuál de ellas ha quedado en tal estado utilizando para ello sólo el voltímetro? [2]

(b) Identifique un posible fallo en el circuito que pudiera producir una lectura de 6 V en el voltímetro cuando se le conecte entre X e Y. [1]