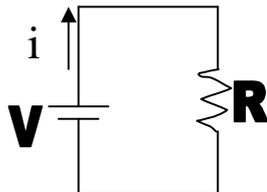
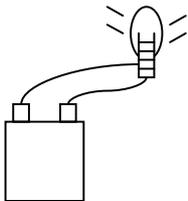


<b>Circuitos Eléctricos</b>		DISCIPLINA: Física	
NOME:		Nº :	TURMA:
PROFESSOR: Glênon Dutra		DATA:	
		NOTA:	ASS:

- Circuito Simples:

Esquema:

Bateria: 



Resistência: 

$i$  = corrente eléctrica

$V$  = d.d.p. entre os terminais da bateria

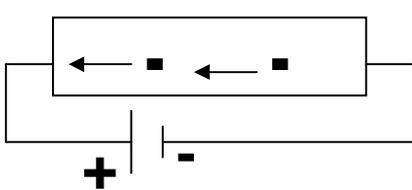
$R$  = resistência eléctrica (qualquer dispositivo que se aquece com a passagem da corrente eléctrica)

## Corrente eléctrica

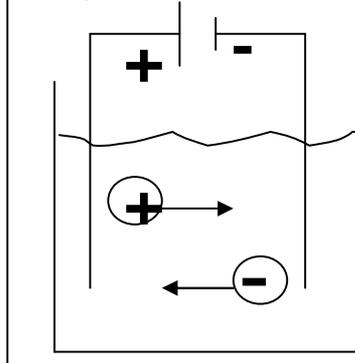
*Corrente eléctrica é o movimento direccionado das cargas eléctricas em um condutor.*

Num metal, a corrente eléctrica corresponde ao movimento de elétrons livres. Em uma solução iónica, a corrente eléctrica corresponde ao movimento dos íons positivos e negativos. E em um gás, a corrente eléctrica corresponde ao movimento de íons e elétrons.

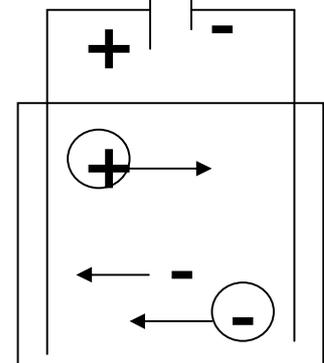
Metal



Solução Iónica



Gás Ionizado

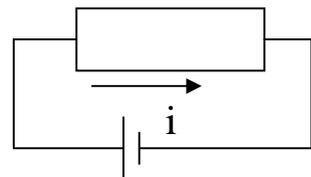


O movimento das cargas eléctricas representadas acima é chamado de CORRENTE REAL.

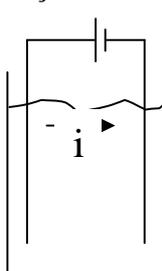
### Corrente Convencional

Convenciona-se que a corrente eléctrica sempre sai do pólo negativo para o pólo positivo de uma bateria. A carga negativa movendo-se num sentido, equivale a uma carga positiva movendo-se no sentido contrário. Assim temos:

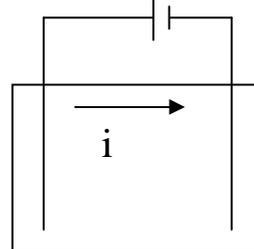
Metal



Solução Iónica



Gás Ionizado



### Cálculo da Corrente Elétrica:

i: corrente elétrica

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$\Delta Q$ : carga elétrica que atravessa uma seção reta do condutor

$\Delta t$ : tempo

Unidade no SI: Ampère (A)  $\Rightarrow 1 \text{ A} = 1 \text{ C/s}$

### Diferença de Potencial (Voltagem)

Uma bateria transforma energia química em energia elétrica ao provocar uma d.d.p. entre as cargas que estão nos seus pólos. A d.d.p. entre os pólos de uma bateria corresponde ao trabalho realizado pela força elétrica sobre cada carga que passa pelo circuito.

$$V = \frac{W_{ab}}{q}$$

V: d.d.p. unidade no SI: Volt

$W_{ab}$ : trabalho realizado=energia transferida ao circuito

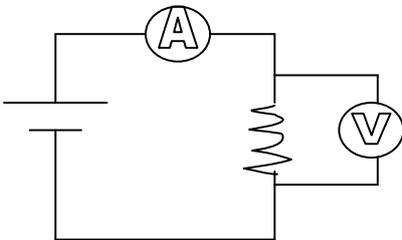
q: carga

Unidade no SI: Volt unidade no SI: Volt (V)  $\Rightarrow 1 \text{ V} = 1 \text{ J/C}$

### Aparelhos de medida

Medidor de corrente: (A) amperímetro (é ligado em série com o circuito, e possui resistência interna próxima de 0)

Medidor de d.d.p: (V) voltímetro (é ligado em paralelo com o circuito e possui resistência interna tendendo ao infinito)



### Resistência Elétrica

É a dificuldade que um condutor oferece à passagem da corrente. Qualquer componente no circuito que se aquece durante a passagem da corrente elétrica se comporta como uma resistência elétrica. A resistência elétrica entre dois pontos de um condutor é a razão entre a d.d.p. e a corrente que circula no circuito.

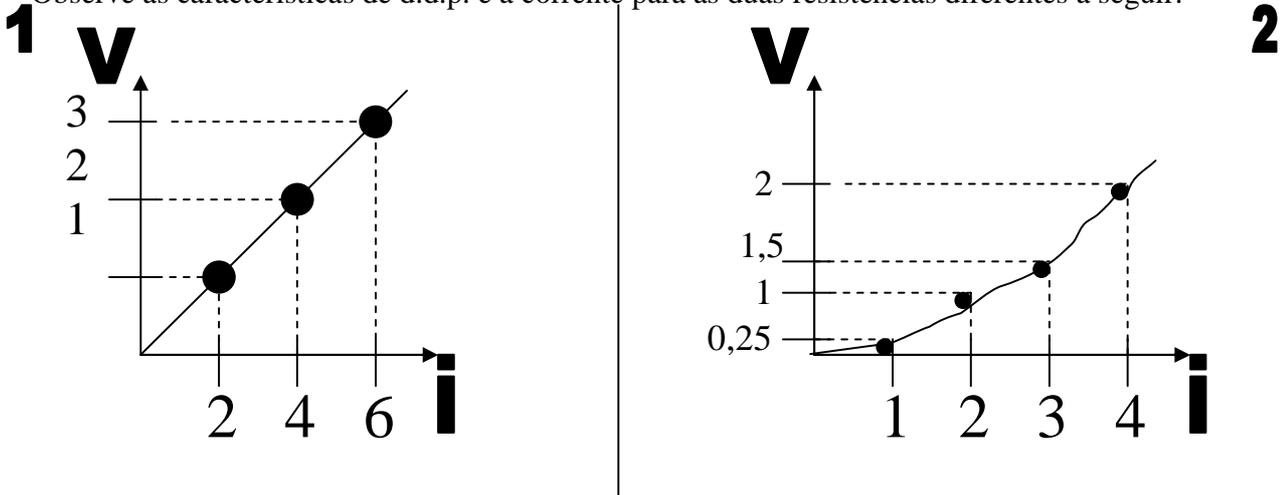
$$\mathbf{R = V/i}$$

# A 1º lei de Ohm

Para R constante, a voltagem (V) é diretamente proporcional à corrente (i) (I Lei de Ohm).

$$V = Ri$$

Observe as características de d.d.p. e a corrente para as duas resistências diferentes a seguir:



Observe que a resistência 1 é constante independente dos valores de d.d.p. ou i (condutor ôhmico). Os condutores que se comportam como 2 são chamados de não-ôhmicos.

# 2º lei de Ohm

A segunda lei de Ohm determina o valor da Resistência de condutores ôhmicos:

R é proporcional ao comprimento do fio (l)

R é inversamente proporcional à área(A) da região reta do condutor

R depende do material que é feito o condutor.

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

R é a resistência;

$\rho$  é a resistividade do material

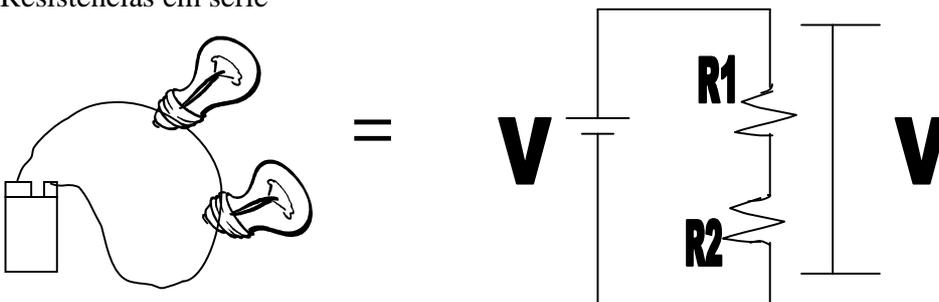
l é o comprimento do fio

A é a área da seção reta

Unidade no SI: Ohm =>  $1\Omega = 1V/A$

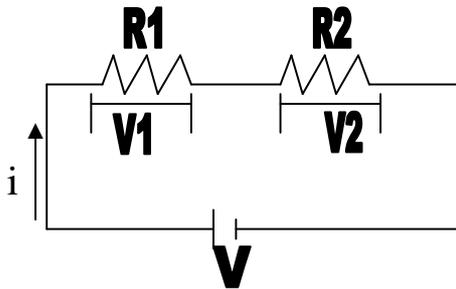
# Associação de Resistências

- Resistências em série



\*Características:

- A corrente é a mesma em todos os pontos do circuito
- A d.d.p. se divide proporcionalmente a cada resistência



$$V_1 = R_1 \cdot i$$

$$V_2 = R_2 \cdot i$$

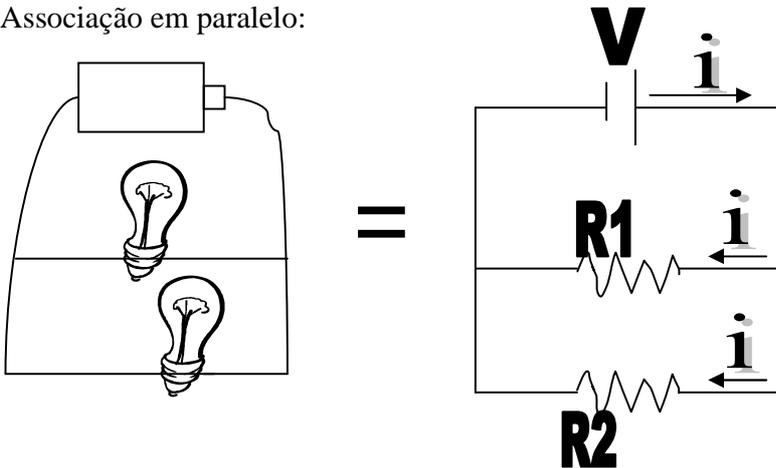
$$V = V_1 + V_2$$

\*Resistência total ou equivalente ( $R_t$ ):

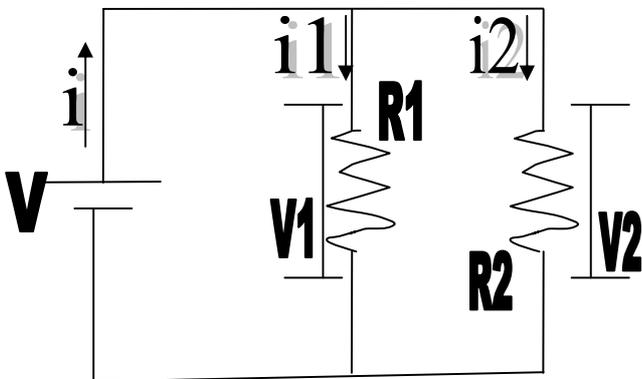
É a resistência que poderia substituir todas as resistências sem alterar a corrente total do circuito:

$$R_t = R_1 + R_2$$

- Associação em paralelo:



Todos os ramos do circuito que estão em paralelo possuem a mesma d.d.p.. A corrente se divide por cada resistência e é inversamente proporcional ao valor da resistência.



$$V = V_1 = V_2$$

$$i_1 = V/R_1 \quad i_2 = V/R_2$$

$$i = i_1 + i_2$$

Resistência equivalente:  $1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2$

## Potência

Sabe-se que:  $V = W/q$  e  $i = q/t$

Multiplicando  $V$  por  $i$  temos:  $V \cdot i = W/q \cdot q/t \longrightarrow Vi \equiv W/t \rightarrow$  Potência

Logo:  $P = Vi$

Unidade no SI: Watt

$P$ : potência dissipada num componente do circuito

$i$ : corrente que passa pelo componente

$V$ : d.d.p. entre os terminais do componente

## Efeito Joule

Numa resistência ocorre transformação de energia elétrica em térmica. A taxa de transformação de energia elétrica em térmica é dada pela potência dissipada na resistência. Este fenômeno é chamado EFEITO JOULE.

$P = Vi$  onde  $V = Ri$ ; logo:  $P = Ri^2 \rightarrow$  potência dissipada for efeito joule

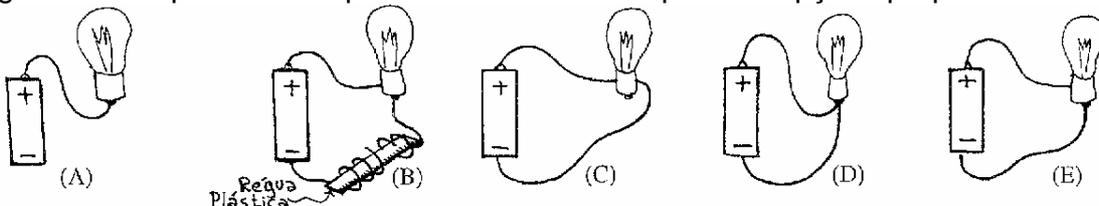
---

Exercícios:

1. Um chuveiro traz as especificações 127V - 4000W.

- Qual a corrente que o percorre, quando em funcionamento normal?
- Qual o consumo, em kWh, se ele fica ligado durante meia hora?

2. (CESGRANRIO-RJ) As opções abaixo relativas a esta pergunta propõem cinco maneiras de ligar uma lâmpada a uma pilha de lanterna. Em qual das opções propostas a lâmpada acende?



3. A carga elétrica que, durante 20min, atravessa o filamento de uma lâmpada percorrida por uma corrente contínua de 500mA, vale, em Coulombs:

- A)  $1,0 \cdot 10^4$       B) 10      C)  $6,0 \cdot 10^2$       D) 40      E)  $2,5 \cdot 10^2$

4. (PUC-RJ) O número de elétrons que, no decorrer de 2min, atravessa uma seção reta de um fio condutor está estabelecida uma corrente de 0,1A é da ordem de:

- A)  $10^{18}$       B)  $10^{20}$       C)  $10^{22}$       D)  $10^{23}$       E)  $10^{26}$

5. A figura ao lado mostra o sentido (convencional) em que a corrente percorre o fio metálico. Isso significa que:

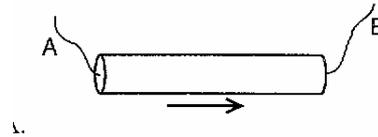
A) prótons se deslocam de A para B.

B) prótons se deslocam de B para A .

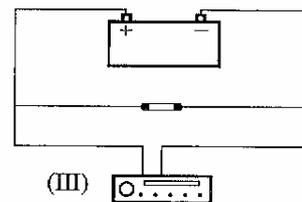
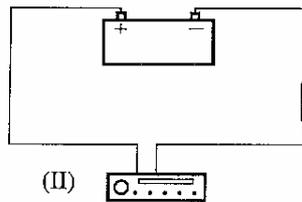
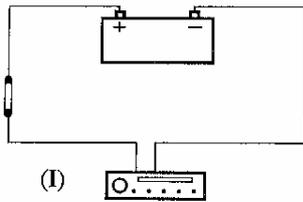
C) elétrons se deslocam de A para B.

D) elétrons se deslocam de B para A.

E) prótons se deslocam de A para B e elétrons se deslocam de B para A.



6. ( CESGRANRIO-RJ) Um rádio de automóvel está ligado a uma bateria, e um fusível protege a instalação de um possível curto-circuito. Onde deve ser colocado o fusível para que ela preencha corretamente sua função?



A) como em I somente

B) como em II somente

C) como em III somente

D) como em I ou em II

E) como em I ou em III

7. ( CESGRANRIO-RJ) A corrente elétrica através do filamento de uma lâmpada de 100W-110V é aproximadamente:

A) um Ampère

B) dez Ampères

C) cem Ampères

D) cento e dez Ampères

E) duzentos e dez Ampères

8. (UFF-RJ) Uma lâmpada ligada a uma pilha de 1,5V dissipa 20mW. A intensidade de corrente que percorre o circuito vale:

A) 30mA

B) 20mA

C) 15mA

D) 13mA

E) 1,5mA

9. Uma lâmpada, ligada em 120V, é percorrida por uma corrente de 0,10A. O isqueiro de um carro, ligado à bateria de 12V, é percorrido por uma corrente de 1,0A. Qual deles dissipa maior potência?

10. Uma lâmpada de filamento de tungstênio é percorrida por uma corrente de 0,50A, quando ligado a uma d.d.p. de 120V.

a) Qual a potência dessa lâmpada?

b) Qual o seu consumo mensal de energia, em joules e em quilowatt-hora (kWh), se ela fica ligada 10 horas por dia?

11. ( CESGRANRIO-RJ) Se uma lâmpada de cem watts permanece ligada durante dez horas, o consumo de energia elétrica será:

A) dez Wh

B) cem Wh

C) cem kWh

D) dez kWh

E) um kWh

12. (UFRJ) Você toma banho quente num chuveiro de 2,4kW-120V, ligado a uma rede de 120V. O banho dura 10min (1/6h). Calcule o custo da energia elétrica consumida, sabendo que, para o consumidor, o quilowatt-hora de energia elétrica custa cerca de R\$ 0,61.

13. ( CESGRANRIO-RJ) Você quer aquecer a água de uma banheira e para isso você coloca um aquecedor elétrico de imersão que consome uma potência de 200W. Uma vez estabilizada a temperatura a 50°C, a quantidade de energia cedida pela banheira ao meio ambiente, por segundo, é:

- A) 200 joules    B) 150 joules    C) 4 joules    D) 250 joules    E) 0 joule

14. Qual o valor da resistência elétrica de um chuveiro que, ligado à rede de 220V, é percorrido por uma corrente de 20A?

15. Em que d.d.p. devemos ligar um ferro elétrico de resistência 24Ω, para que a corrente seja de 5,0A?

16. Se cortarmos um fio de cobre pela metade, sua resistência elétrica:

- A) não se altera  
B) torna-se duas vezes maior  
C) torna-se quatro vezes maior  
D) reduz-se à metade  
E) reduz-se à quarta parte

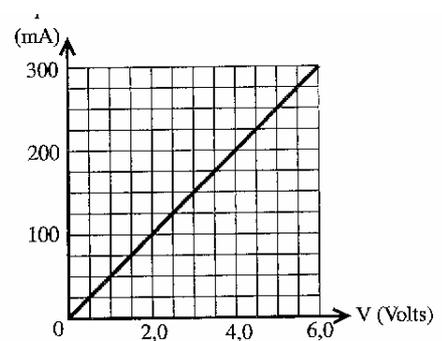
17. Entre vários de mesmo material, se você tiver usar o de maior resistência, escolherá:

- A) o curto e grosso.  
B) o curto e fino.  
C) o longo e grosso.  
D) o longo e fino.

18. Suponha que você precisa construir um aquecedor elétrico cuja a resistência deve valer 20Ω. Para isso, dispõe de um fio níquel-cromo, cuja área de seção reta vale 1,0mm<sup>2</sup>. Que comprimento de fio deverá utilizar? A resistividade da liga níquel-cromo vale 1,0 . 10<sup>-6</sup>Ω.m.

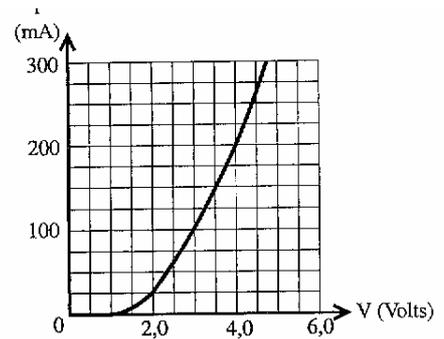
19. O gráfico  $i \times V$  ao lado ( também chamado de curva característica de um resistor) foi obtido aplicando-se uma d.d.p. crescente a um resistor metálico, mantido à temperatura constante. Baseado nele responda:

- a) qual a corrente que o percorre, para uma d.d.p. de 2,0V?  
b) qual a sua resistência para essa d.d.p. aplicada?  
c) qual a corrente que o percorre, para uma d.d.p. de 4,0V?  
d) qual a sua resistência nessa d.d.p.?  
e) esse resistor é ôhmico?



20. O gráfico ao lado representa a curva característica de um diodo semiconductor mantido à temperatura constante. Baseado nele responda:

- a) qual a corrente que o percorre, para uma d.d.p. de 2,0V?
- b) qual a sua resistência para essa d.d.p. aplicada?
- c) qual a corrente que o percorre, para uma d.d.p. de 4,0V?
- qual a sua resistência nessa d.d.p.?
- e) esse resistor é ôhmico?



21. Qual é a resistência de um ferro elétrico de 120V - 600W?

22. Quando mudamos a posição da chave de um chuveiro elétrico de morno para quente ( sem modificar a d.d.p. entre seus terminais), estamos aumentando ou diminuindo a resistência? Explique.

23. Explique o que ocorre quando se liga em 220V um aparelho que foi fabricado para funcionar em uma d.d.p. de 110V.

24. Uma lâmpada incandescente é percorrida por uma corrente de 50mA, quando ligada numa tensão de 120V. Qual a sua resistência elétrica, em ohms?

25. Um resistor está sendo percorrido por uma corrente  $i_1$ . Se o substituímos por outro, de resistência quatro vezes maior, e mantivermos a mesma d.d.p. nos terminais, a corrente  $i_2$  que o percorrerá será:

- A)  $i_2 = i_1$       B)  $i_2 = 2i_1$       C)  $i_2 = 4i_1$       D)  $i_2 = i_1/2$       E)  $i_2 = i_1/4$

26. (UNICAMP - SP) Sabe-se que a resistência elétrica de um fio cilíndrico é diretamente proporcional ao seu comprimento e inversamente proporcional à área de sua seção reta.

- a) O que acontece com a resistência do fio quando triplicamos o seu comprimento?
- b) O que acontece com a resistência do fio quando duplicamos o seu comprimento?

27. Um fio condutor X tem comprimento L e seção de área A. Um outro condutor Y, de mesmo material, tem comprimento 4L e seção de área A/2. A razão  $R_x/R_y$  entre suas resistências vale:

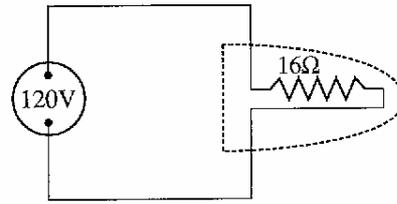
- A) 8      B) 1/8      C) 2      D) 1/2      E) 1/6

28. (CESGRANRIO - RJ) Alguns elementos passivos de um circuito elétrico são denominados resistores ôhmicos por obedecerem à lei Ohm. Tal lei afirma que:

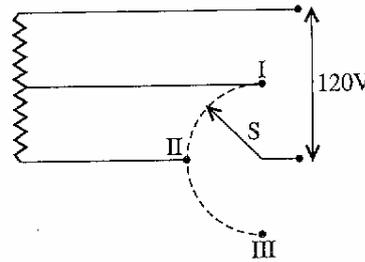
- A) mantida constante a temperatura do resistor, sua resistência elétrica é constante, independente da tensão aplicada.
- B) a resistência elétrica do resistor é igual à razão entre a tensão que lhe é aplicada e a corrente que o atravessa.
- C) a potência dissipada pelo resistor é igual ao produto da tensão que lhe é aplicada pela corrente que o atravessa.
- D) o gráfico tensão vs. corrente para o resistor é uma linha reta que passa pela origem, independente de sua temperatura ser ou não mantida constante.
- E) a resistência elétrica do resistor aumenta com o aumento de sua temperatura e diminui com a diminuição de sua temperatura.

29. (CESGRANRIO - RJ) A figura esquematiza o circuito elétrico de um ferro de engomar em funcionamento. A potência por ele dissipada é de, aproximadamente:

- A) 900W
- B) 120W
- C) 1920W
- D) 750W
- E) 1440W



30. (CESGRANRIO - RJ) A figura mostra, esquematicamente, o sistema de aquecimento de um chuveiro elétrico, onde a chave S permite modo de operação (FRIO, MORNHO ou QUENTE chuveiro. Para tal, o posicionamento correto da



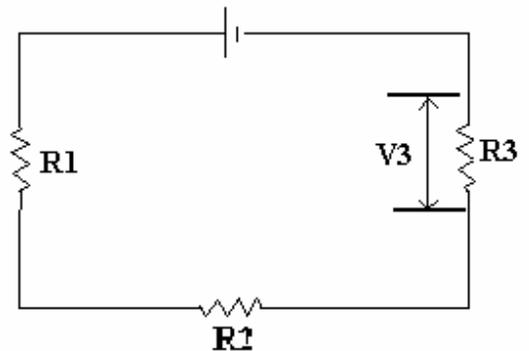
selecionar o )do chave será:

	FRIO	MORNHO	QUENTE
A)	I	II	III
B)	III	I	II
C)	II	III	I
D)	I	III	II
E)	III	II	I

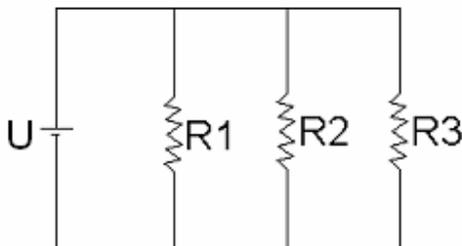
31. No circuito da figura, a diferença de potencial  $V_3$  vale 6V.

- a) Qual a corrente que atravessa o circuito?
- b) Qual a resistência equivalente?
- c) Qual é a voltagem fornecida pela bateria?
- d) Qual a voltagem em  $R_1$  e em  $R_2$ ?

Dados:  $R_1 = 6,0$  Ohms,  $R_2 = 2,0$  Ohms,  $R_3 = 4,0$  Ohms



32. Observe o circuito abaixo:

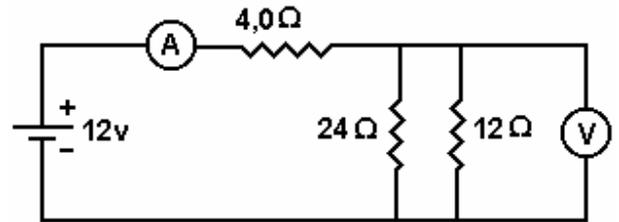


$U = 12V$   
 $R_1 = 2$  Ohms  
 $R_2 = 6$  Ohms  
 $R_3 = 3$  Ohms

- a) Calcule a resistência equivalente para este circuito:
- b) Calcule a corrente em cada resistência.
- c) Calcule a corrente total.

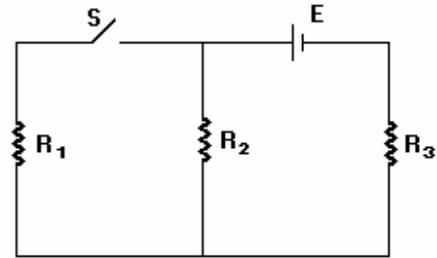
33. No circuito a seguir, A é um amperímetro e V é um voltímetro, ambos ideais. Reproduza o circuito no caderno de resposta e responda:

- Qual o sentido da corrente em A? (desenhe uma seta).
- Qual a polaridade da voltagem em V? (escreva + e - nos terminais do voltímetro).
- Qual o valor da resistência equivalente ligadas aos terminais da bateria?
- Qual o valor da corrente no amperímetro A?
- Qual o valor da voltagem no voltímetro V?



34. No circuito a seguir, quando se fecha a chave S, provoca-se:

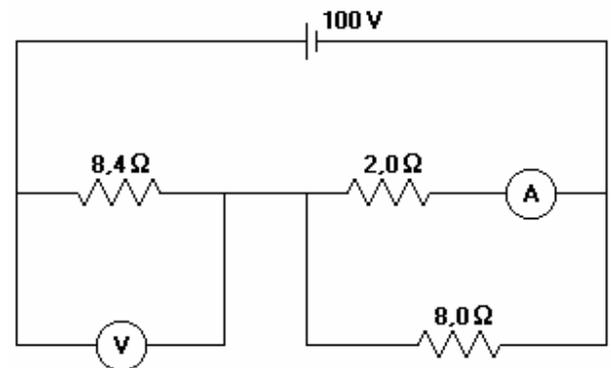
- aumento da corrente que passa por R2.
- diminuição do valor da resistência R3.
- aumento da corrente em R3.
- aumento do voltagem em R2.
- aumento da resistência total do circuito.



35. No circuito a seguir, o amperímetro e o voltímetro são ideais.

É correto afirmar que estes aparelhos indicam:

- 20A, 84V
- 50A, 100V
- 8,0A, 84V
- 8,0A, 100V
- 50A, 8,4V



36. Neste circuito existem duas lâmpadas iguais, indicadas por L, ligadas a uma pilha, a um amperímetro A, a um voltímetro V e a uma chave C inicialmente aberta. Considere os medidores ideais e despreze a resistência interna da pilha. Fechando-se a chave C, as leituras dos medidores irão apresentar, em relação a seus valores iniciais,

- aumento em A e diminuição em V.
- aumento em A e o mesmo valor em V.
- diminuição em A e aumento em V.
- o mesmo valor em A e aumento em V.
- os mesmos valores nos dois medidores.

