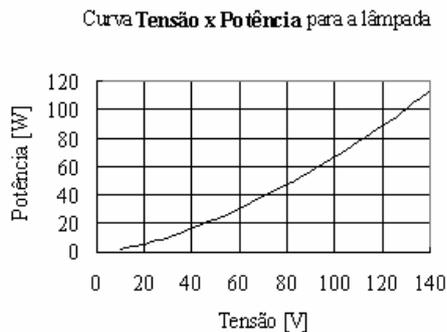


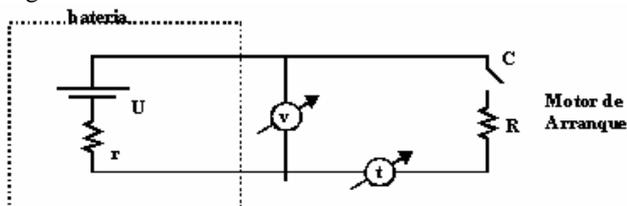
Exercícios de Física sobre Circuitos Elétricos com Gabarito

1) (Unicamp-1999) Um técnico em eletricidade notou que a lâmpada que ele havia retirado do almoxarifado tinha seus valores nominais (valores impressos no bulbo) um tanto apagados. Pôde ver que a tensão nominal era de 130 V, mas não pôde ler o valor da potência. Ele obteve, então, através de medições em sua oficina, o seguinte gráfico:



- Determine a potência nominal da lâmpada a partir do gráfico .
- Calcule a corrente na lâmpada para os valores nominais de potência e tensão.
- Calcule a resistência da lâmpada quando ligada na tensão nominal.

2) (Unicamp-1998) Uma bateria de automóvel pode ser representada por uma fonte de tensão ideal U em série com uma resistência r . O motor de arranque, com resistência R , é acionado através da chave de contato C , conforme mostra a figura .

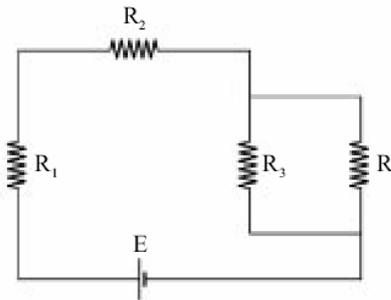


Foram feitas as seguintes medidas no voltímetro e no amperímetro ideais:

	Chave aberta	Chave fecha
V (Volts)	12	10
I (Ampères)	0	100

- Calcule o valor da diferença de potencial U .
- Calcule r e R .

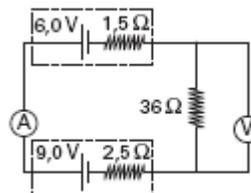
3) (FMTM-2003) Observe o circuito:



Os números de nós, ramos e malhas considerados para a aplicação das leis de Kirchoff são, respectivamente:

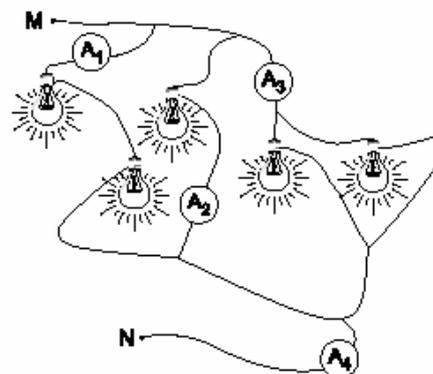
- 2, 3 e 2 .
- 2, 3 e 3 .
- 4, 2 e 3 .
- 4, 4 e 2 .
- 6, 5 e 3 .

4) (Mack-2004) Um gerador elétrico, um receptor elétrico e um resistor são associados, convenientemente, para constituir o circuito ao lado. O amperímetro A e o voltímetro V são ideais e, nas condições em que foram inseridos no circuito, indicam, respectivamente:



- 83,3mA e 3,0V.
- 375mA e 0,96V.
- 375mA e 13,5V.
- 75mA e 0,48V.
- 75mA e 2,7V.

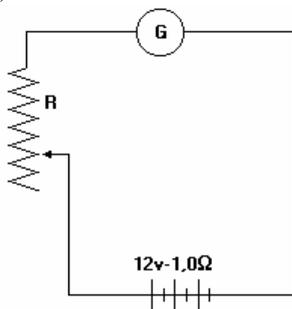
5) (Fuvest-2002) Para um teste de controle, foram introduzidos três amperímetros (A_1 , A_2 e A_3) em um trecho de um circuito, entre M e N , por onde passa uma corrente total de 14 A (indicada pelo amperímetro A_4). Nesse trecho, encontram-se cinco lâmpadas, interligadas como na figura, cada uma delas com resistência invariável R .



Nessas condições, os amperímetros A_1 , A_2 e A_3 indicarão, respectivamente, correntes I_1 , I_2 e I_3 com valores aproximados de:

- a) $I_1 = 1,0 \text{ A}$ $I_2 = 2,0 \text{ A}$ $I_3 = 11 \text{ A}$
- b) $I_1 = 1,5 \text{ A}$ $I_2 = 3,0 \text{ A}$ $I_3 = 9,5 \text{ A}$
- c) $I_1 = 2,0 \text{ A}$ $I_2 = 4,0 \text{ A}$ $I_3 = 8,0 \text{ A}$
- d) $I_1 = 5,0 \text{ A}$ $I_2 = 3,0 \text{ A}$ $I_3 = 6,0 \text{ A}$
- e) $I_1 = 8,0 \text{ A}$ $I_2 = 4,0 \text{ A}$ $I_3 = 2,0 \text{ A}$

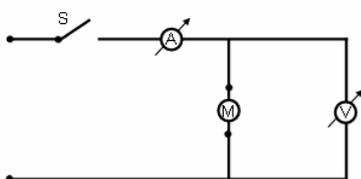
6) (Cesgranrio-1994) No circuito esquematizado a seguir, tem-se um gerador G , que fornece 60 V sob corrente de $8,0 \text{ A}$, uma bateria com f.e.m. de 12 V e resistência interna de $1,0 \Omega$, e um resistor variável R .



Para que a bateria seja carregada com uma corrente de $8,0 \text{ A}$, deve-se ajustar o valor de R para:

- a) $1,0 \Omega$
- b) $2,0 \Omega$
- c) $3,0 \Omega$
- d) $4,0 \Omega$
- e) $5,0 \Omega$

7) (AFA-2003) A figura abaixo representa o esquema de um motor elétrico M , de força contra-eletromotriz E' e resistência interna r' , ligado à rede elétrica.

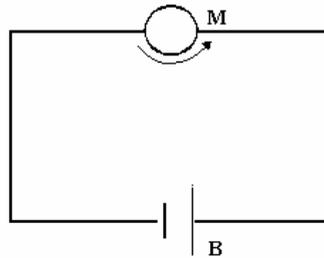


Com a chave S fechada, o amperímetro A indica a intensidade i da corrente elétrica que circula pelo circuito e o voltímetro V mede a ddp U' nos terminais do motor. Considera-se os fios de ligação com resistência desprezível e os aparelhos de medida como sendo ideais. No instante em que a chave S é aberta, a indicação no amperímetro e no voltímetro será, respectivamente,

- a) 0 ; $U'/2$
- b) 0 ; E'

- c) $i/2$; $U'/2$
- d) $i/2$; E'

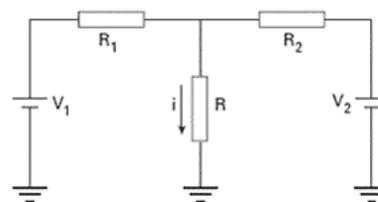
8) (UFC-1996) Um pequeno motor, M , recebe de uma bateria ideal, B , 35 W de potência elétrica, dos quais somente 10 W são transformados em trabalho mecânico. A resistência elétrica interna do motor é ôhmica e vale 16Ω . Determine, em volts, a força eletromotriz da bateria.



9) (UFPA-1997) Uma lâmpada de resistência igual a 117Ω é ligada em série a um motor de força contra eletromotriz igual a 60 V e resistência interna igual a 1Ω , sendo ambos ligados também em série a um gerador de força eletromotriz igual a 120 V e resistência interna igual a 2Ω . Com o circuito em funcionamento, pergunta-se:

- a) Qual o valor, em amperes, da corrente circulante?
- b) Se bloquearmos mecanicamente o eixo do motor, impedindo o seu giro, o brilho da lâmpada aumenta, diminui, ou não se altera?
- c) Na situação (ainda do item b), qual o valor, em amperes, da corrente circulante?

10) (ITA-2007) No circuito da figura, têm-se as resistências R , R_1 , R_2 e as fontes V_1 e V_2 aterradas. A corrente i indicada é



a) $i = \frac{(V_1 R_2 - V_2 R_1)}{(R_1 R_2 + R R_2 + R R_1)}$

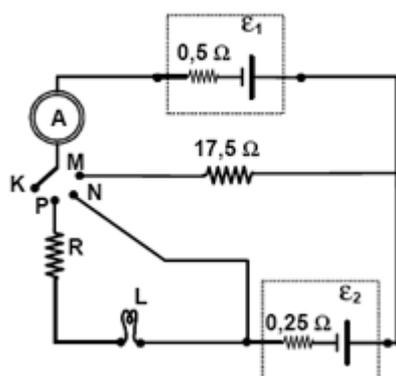
b) $i = \frac{(V_1 R_1 - V_2 R_2)}{(R_1 R_2 + R R_2 + R R_1)}$

c) $i = \frac{(V_1 R_1 - V_2 R_2)}{(R_1 R_2 + R R_2 + R R_1)}$

d) $i = \frac{(V_1 R_2 - V_2 R_1)}{(R_1 R_2 + R R_2 + R R_1)}$

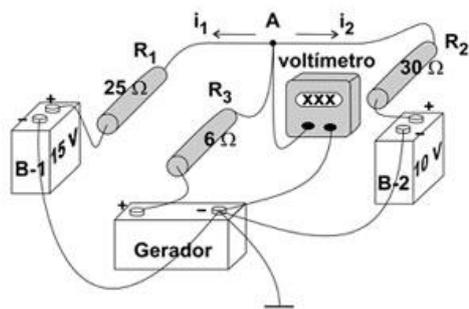
$$e) i = \frac{(V_2 R_1 - V_1 R_2)}{(R_1 R_2 + R R_2 + R R_1)}$$

11) (Mack-2007) No circuito elétrico ao lado, é necessário que, ao se ligar a chave K no ponto P, a lâmpada L, de especificações nominais 0,50 W — 2,0 V, permaneça acesa sem problemas. Sabe-se que, ao se ligar a chave K no ponto M, o amperímetro ideal A indica uma intensidade de corrente de 500 mA, e, ao se ligar no ponto N, a indicação é de 4,0 A. Para que sejam atendidas rigorosamente as especificações da lâmpada, é necessário que o resistor R, associado em série a ela, tenha resistência elétrica de



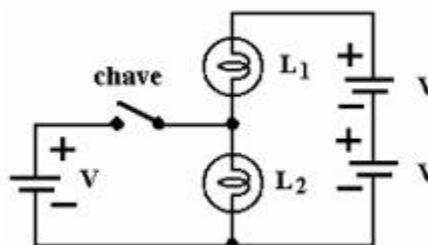
- a) 3,25 Ω
- b) 4,00 Ω
- c) 8,00 Ω
- d) 27,25 Ω
- e) 51,25 Ω

12) (FUVEST-2008) Utilizando-se um gerador, que produz uma tensão V_0 , deseja-se carregar duas baterias, B-1 e B-2, que geram respectivamente 15V e 10V, de tal forma que as correntes que alimentam as duas baterias durante o processo de carga mantenham-se iguais ($i_1 = i_2 = i$). Para isso, é utilizada a montagem do circuito elétrico representada abaixo, que inclui três resistores R_1 , R_2 e R_3 , com respectivamente 25Ω, 30Ω e 6Ω, nas posições indicadas. Um voltímetro é inserido no circuito para medir a tensão no ponto A.



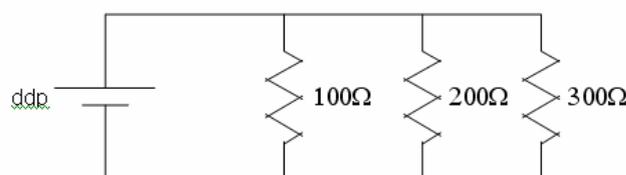
- a) Determine a intensidade da corrente i , em ampères, com que cada bateria é alimentada.
- b) Determine a tensão V_A , em volts, indicada pelo voltímetro, quando o sistema opera da forma desejada.
- c) Determine a tensão V_0 , em volts, do gerador, para que o sistema opere da forma desejada.

13) (ITA-2008) No circuito representado na figura, têm-se duas lâmpadas incandescentes idênticas, L_1 e L_2 , e três fontes idênticas, de mesma tensão V . Então, quando a chave é fechada,



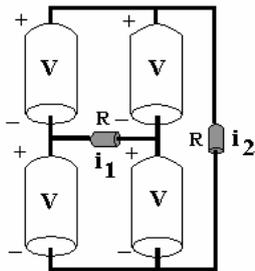
- a) apagam-se as duas lâmpadas.
- b) o brilho da L_1 aumenta e o da L_2 permanece o mesmo.
- c) o brilho da L_2 aumenta e o da L_1 permanece o mesmo.
- d) o brilho das duas lâmpadas aumenta.
- e) o brilho das duas lâmpadas permanece o mesmo.

14) (Unicamp-2000) Algumas pilhas são vendidas com um testador de carga. O testador é formado por 3 resistores em paralelo como mostrado esquematicamente na figura abaixo. Com a passagem de corrente, os resistores dissipam potência e se aquecem. Sobre cada resistor é aplicado um material que muda de cor (“acende”) sempre que a potência nele dissipada passa de um certo valor, que é o mesmo para os três indicadores. Uma pilha nova é capaz de fornecer uma diferença de potencial (ddp) de 9,0 V, o que faz os 3 indicadores “acenderem”. Com uma ddp menor que 9,0 V, o indicador de 300 Ω já não “acende”. A ddp da pilha vai diminuindo à medida que a pilha vai sendo usada.



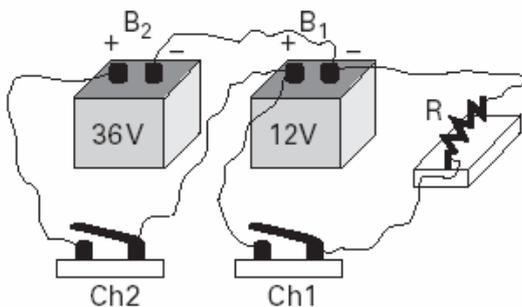
- a) Qual a potência total dissipada em um teste com uma pilha nova?
- b) Quando o indicador do resistor de 200Ω deixa de “acender”, a pilha é considerada descarregada. A partir de qual ddp a pilha é considerada descarregada?

15) (Fuvest-1997) O circuito da figura é formado por 4 pilhas ideais de tensão V e dois resistores idênticos de resistência R . Podemos afirmar que as correntes i_1 e i_2 , indicadas na figura, valem



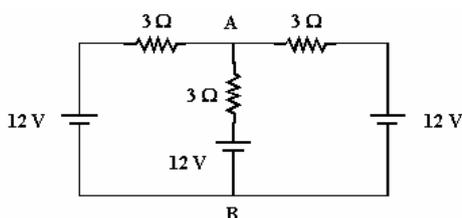
- a) $i_1 = 2V/R$ e $i_2 = 4V/R$
- b) $i_1 = \text{zero}$ e $i_2 = 2V/R$
- c) $i_1 = 2V/R$ e $i_2 = 2V/R$
- d) $i_1 = \text{zero}$ e $i_2 = 4V/R$
- e) $i_1 = 2V/R$ e $i_2 = \text{zero}$

16) (Fuvest-2004) Um sistema de alimentação de energia de um resistor $R = 20 \Omega$ é formado por duas baterias, B_1 e B_2 , interligadas através de fios, com as chaves Ch1 e Ch2, como representado na figura. A bateria B_1 fornece energia ao resistor, enquanto a bateria B_2 tem a função de recarregar a bateria B_1 . Inicialmente, com a chave Ch1 fechada (e Ch2 aberta), a bateria B_1 fornece corrente ao resistor durante 100s. Em seguida, para repor toda a energia química que a bateria B_1 perdeu, a chave Ch2 fica fechada (e Ch1 aberta), durante um intervalo de tempo T . Em relação a essa operação, determine:



- a) O valor da corrente I_1 , em ampères, que percorre o resistor R , durante o tempo em que a chave Ch1 permanece fechada.
- b) A carga Q , em C, fornecida pela bateria B_1 , durante o tempo em que a chave Ch1 permanece fechada.
- c) O intervalo de tempo T , em s, em que a chave Ch2 permanece fechada.

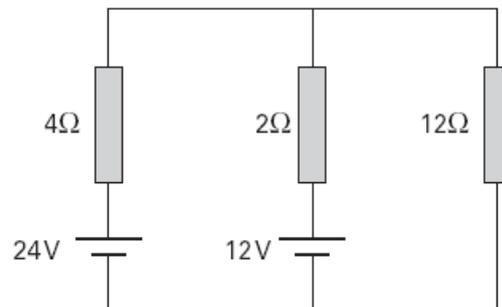
17) (Mack-1998) No circuito dado, os geradores são ideais. A d.d.p. entre os pontos A e B é:



- a) 36 V

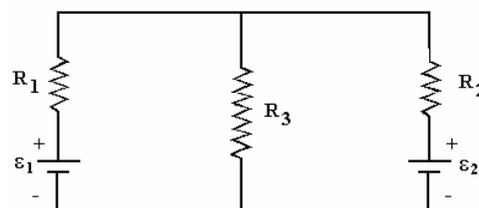
- b) 18 V
- c) 12 V
- d) 6,0 V
- e) zero

18) (ITA-2005) Um técnico em eletrônica deseja medir a corrente que passa pelo resistor de 12Ω no circuito da figura.



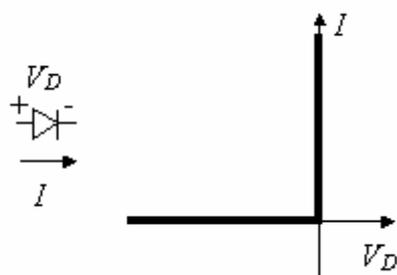
Para tanto, ele dispõe apenas de um galvanômetro e uma caixa de resistores. O galvanômetro possui resistência interna $R_g = 5 \text{ k}\Omega$ e suporta, no máximo, uma corrente de 0,1mA. Determine o valor máximo do resistor R a ser colocado em paralelo com o galvanômetro para que o técnico consiga medir a corrente.

19) (UFPE-1996) No circuito a seguir $\varepsilon_2 = 12 \text{ V}$, $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$ e $R_3 = 2 \Omega$.



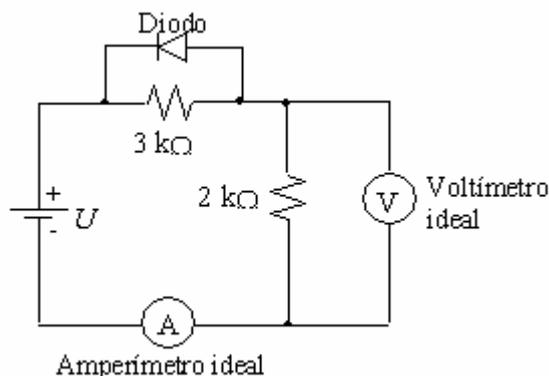
De quantos volts deve ser a fonte de tensão ε_1 , para que a corrente através da fonte de tensão ε_2 seja igual a zero?

20) (Unicamp-2000) Grande parte da tecnologia utilizada em informática e telecomunicações é baseada em dispositivos semicondutores, que não obedecem à lei de Ohm. Entre eles está o diodo, cujas características ideais são mostradas no gráfico abaixo.



O gráfico deve ser interpretado da seguinte forma: se for aplicada uma tensão negativa sobre o diodo ($V_D < 0$), não haverá corrente (ele funciona como uma chave aberta). Caso contrário ($V_D > 0$), ele se comporta como uma chave fechada.

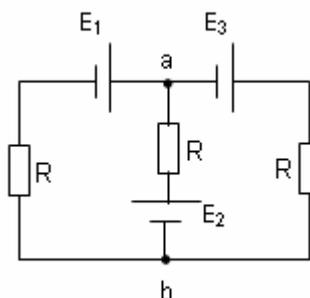
Considere o circuito abaixo:



- Obtenha as resistências do diodo para $U = +5\text{ V}$ e $U = -5\text{ V}$.
- Determine os valores lidos no voltímetro e no amperímetro para $U = +5\text{ V}$ e $U = -5\text{ V}$.

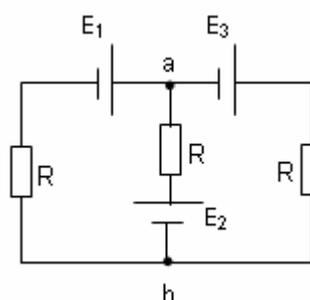
21) (UECE-2002) No circuito visto na figura, $R = 10\Omega$ e as baterias são ideais, com $E_1 = 60\text{V}$, $E_2 = 10\text{V}$ e $E_3 = 10\text{V}$. A corrente, em ampères, que atravessa E_1 é:

- 2
- 4
- 6
- 8



22) (UECE-2002) No circuito visto na figura, $R = 10\Omega$ e as baterias são ideais, com $E_1 = 60\text{V}$, $E_2 = 10\text{V}$ e $E_3 = 10\text{V}$. A diferença de potencial entre a e b (V_{ab}), em Volts, é:

- 20
- 30
- 40
- 50

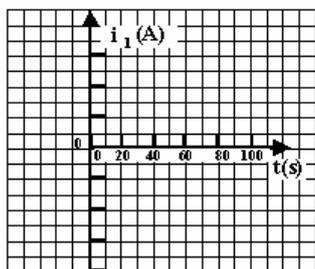


23) (Fuvest-1998) No circuito mostrado na Fig. 1, os três resistores têm valores $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 20\Omega$ e $R_3 = 5\Omega$. A bateria B tem tensão constante de 12V . A corrente i_1 é considerada positiva no sentido indicado. Entre os instantes $t = 0\text{s}$ e $t = 100\text{s}$, o gerador G fornece uma tensão variável $V = 0,5t$ (V em volt e t em segundo).

Fig. 1

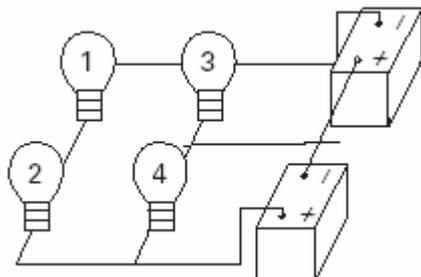
- Determine o valor da corrente i_1 para $t = 0\text{s}$.
- Determine o instante t_0 em que a corrente i_1 é nula.

c) Trace a curva que representa a corrente i_1 em função do tempo t , no intervalo de 0 a 100s. Utilize os eixos da figura adiante indicando claramente a escala da corrente, em ampère (A).



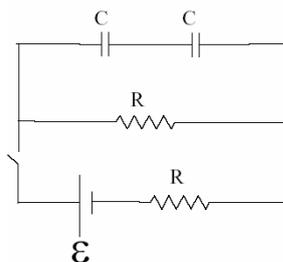
d) Determine o valor da potência P recebida ou fornecida pela bateria B no instante $t = 90s$.

24) (Unifesp-2003) Um rapaz montou um pequeno circuito utilizando quatro lâmpadas idênticas, de dados nominais 5W - 12V, duas baterias de 12V e pedaços de fios sem capa ou verniz. As resistências internas das baterias e dos fios de ligação são desprezíveis. Num descuido, com o circuito ligado e as quatro lâmpadas acesas, o rapaz derrubou um pedaço de fio condutor sobre o circuito entre as lâmpadas indicadas com os números 3 e 4 e o fio de ligação das baterias, conforme mostra a figura.



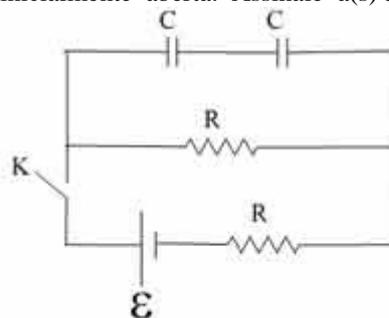
- O que o rapaz observou, a partir desse momento, foi
- as quatro lâmpadas se apagarem devido ao curto-circuito provocado pelo fio.
 - as lâmpadas 3 e 4 se apagarem, sem qualquer alteração no brilho das lâmpadas 1 e 2.
 - as lâmpadas 3 e 4 se apagarem e as lâmpadas 1 e 2 brilharem mais intensamente.
 - as quatro lâmpadas permanecerem acesas e as lâmpadas 3 e 4 brilharem mais intensamente.
 - as quatro lâmpadas permanecerem acesas, sem qualquer alteração em seus brilhos.

25) (UFMS-2003) O circuito abaixo apresenta capacitores de capacitância C , inicialmente descarregados, e resistores de resistência R . A força eletromotriz do circuito é \mathcal{E} e a chave K está inicialmente aberta. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



- No instante em que se fecha a chave, é nula a intensidade de corrente no resistor imediatamente abaixo dos capacitores.
- Depois de muito tempo que a chave foi fechada, com os capacitores totalmente carregados, a ddp em cada resistor será igual a $\mathcal{E}/2$.
- Depois de muito tempo que a chave foi fechada, com os capacitores totalmente carregados, a carga armazenada em cada capacitor será igual a $C\mathcal{E}/4$.
- Depois de muito tempo que a chave foi fechada, com os capacitores totalmente carregados, a intensidade de corrente nos resistores será igual a \mathcal{E}/R .
- No instante em que se fecha a chave, a potência total dissipada nos resistores é igual a $\mathcal{E}^2/2R$.

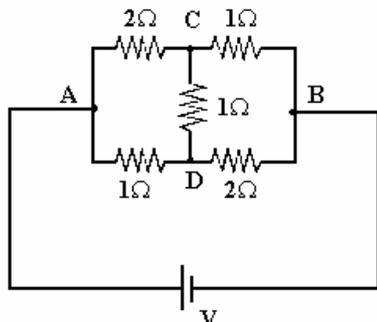
26) (UFMS-2003) O circuito ao lado apresenta capacitores de capacitância C , inicialmente descarregados, e resistores de resistência R . A força eletromotriz do circuito é \mathcal{E} e a chave K está inicialmente aberta. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



- No instante em que se fecha a chave, é nula a intensidade de corrente no resistor imediatamente abaixo dos capacitores.
- Depois de muito tempo que a chave foi fechada, com os capacitores totalmente carregados, a ddp em cada resistor será igual a $\mathcal{E}/2$.
- Depois de muito tempo que a chave foi fechada, com os capacitores totalmente carregados, a carga armazenada em cada capacitor será igual a $C\mathcal{E}/4$.
- Depois de muito tempo que a chave foi fechada, com os capacitores totalmente carregados, a intensidade de corrente nos resistores será igual a \mathcal{E}/R .

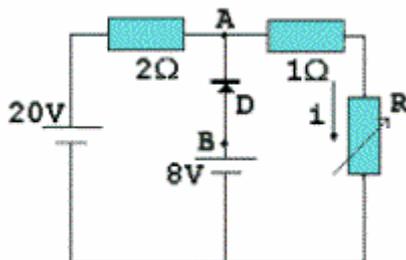
(016) No instante em que se fecha a chave, a potência total dissipada nos resistores é igual a $\mathcal{E}^2/2R$.

27) (UFPE-1996) No circuito a seguir a corrente que passa por cada um dos resistores de $2\ \Omega$ vale 10A .



Qual a corrente, em Ampères, através do resistor de $1\ \Omega$ situado entre os pontos C e D?

28) (Fuvest-1999) No circuito da figura, o componente D, ligado entre os pontos A e B, é um diodo. Esse dispositivo se comporta, idealmente, como uma chave controlada pela diferença de potencial entre seus terminais. Sejam V_A e V_B as tensões dos pontos A e B, respectivamente.



Se $V_B < V_A$, o diodo se comporta como uma chave aberta, não deixando fluir nenhuma corrente através dele, e se $V_B \geq V_A$, o diodo se comporta como uma chave fechada, de resistência tão pequena que pode ser desprezada, ligando o ponto B ao ponto A.

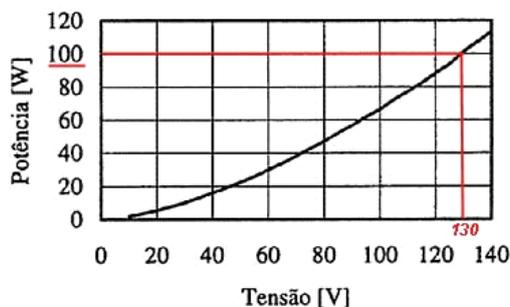
O resistor R tem uma resistência variável de 0 a $2\ \Omega$. Nesse circuito, determine o valor da:

- Corrente i através do resistor R, quando a sua resistência é $2\ \Omega$.
- Corrente i_0 através do resistor R, quando a sua resistência é zero.
- Resistência R para a qual o diodo passa do estado de condução para o de não-condução e vice-versa.

Gabarito

- 1) a) do gráfico tira-se o valor de $P = 100 \text{ W}$

Curva Tensão x Potência para a lâmpada



- b) Utilizando a expressão $P = U \cdot i$ temos $100 = 130 \cdot i$ portanto $i = 10/13 \text{ A}$
 c) Da definição de resistência $R = U/i$ temos: $R = 130/(10/13)$ portanto $R = 169 \text{ W}$

- 2) a) $U = 12 \text{ V}$
 b) $R = 0,1 \Omega$ e $r = 0,02 \Omega$

3) Alternativa: B

4) Alternativa: E

5) Alternativa: C

6) Alternativa: E

7) Alternativa: B

8) $E_{\text{BAT}} = 28 \text{ V}$

- 9) a) $i = 0,5 \text{ A}$
 b) aumenta, pois haverá um aumento na corrente elétrica.
 c) $i' = 1 \text{ A}$

10) Alternativa: D

11) Alternativa: A

- 12) a) $i = 1 \text{ A}$
 b) $V_A = 40 \text{ V}$
 c) $V_0 = 52 \text{ V}$

13) Alternativa: E

- 14) a) $P = 1,5 \text{ W}$
 b) $U \approx 7,3 \text{ V}$

15) Alternativa: B

$$i = \frac{6}{11} \text{ A}$$

16) a)

$$Q = \frac{600}{11} \text{ C}$$

b)

c) $T = 13,75 \text{ s}$

17) Alternativa: C

18) $R \approx 0,42 \Omega$

19) $U_1 = 60 \text{ V}$

20) a) para $U = +5 \text{ V}$ o diodo está aberto $R = \infty$
 para $U = -5 \text{ V}$ o diodo está fechado $R = 0$

- b) \rightarrow para $U = +5 \text{ V}$ o amperímetro indica $1 \cdot 10^{-3} \text{ A}$
 e o voltímetro indica 2 V .
 \rightarrow para $U = -5 \text{ V}$ o amperímetro indica $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ A}$
 e o voltímetro indica 5 V

21) Alternativa: B

22) Alternativa: A

23) a) $i_1 = 2 \text{ A}$

b) $t = 30 \text{ s}$

c)

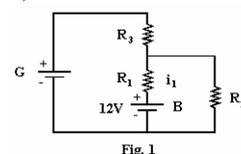
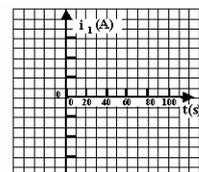


Fig. 1



d) $P = 48 \text{ W}$

24) Alternativa: E

25) 01 V

02 V

04 V

08 F

16 F

26) Resposta: 7

001 V

002 V

004 V

27) $i = 5 \text{ A}$ (de D para C).

28) a) 4A

b) 8A

c) $1/3 \Omega$