



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Física Teórica II

Prova 2 – 1º. semestre de 2018 – 26/05/2018

1- Assine seu nome de forma LEGÍVEL na folha do cartão de respostas

2- Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

3 - A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas de cada questão.

4- A prova consiste em 20 questões objetivas de múltipla escolha.

5 - Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA preenchendo integralmente o círculo (com caneta) referente a sua resposta.

6- A prova deverá ser feita em até 2 horas, portanto seja objetivo nas suas respostas.

7- **Não é permitido o uso de calculadora**

8- **Não é permitido portar celular (mesmo que desligado) durante a prova. O(A) estudante flagrado(a) com o aparelho terá a prova recolhida e ficará com nota zero neste exame.**

CASO ALGUMA QUESTÃO SEJA ANULADA, O VALOR DA MESMA SERÁ DISTRIBUÍDO ENTRE AS DEMAIS.

Nome:

Matrícula:

Turma:

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	11	<input type="radio"/>								
2	<input type="radio"/>	12	<input type="radio"/>								
3	<input type="radio"/>	13	<input type="radio"/>								
4	<input type="radio"/>	14	<input type="radio"/>								
5	<input type="radio"/>	15	<input type="radio"/>								
6	<input type="radio"/>	16	<input type="radio"/>								
7	<input type="radio"/>	17	<input type="radio"/>								
8	<input type="radio"/>	18	<input type="radio"/>								
9	<input type="radio"/>	19	<input type="radio"/>								
10	<input type="radio"/>	20	<input type="radio"/>								

$$\Delta V = V_f - V_i = - \int_{s_i}^{s_f} E_s ds; \quad E = - \frac{dV}{ds}; \quad V_R = Ri; \quad P = Vi; \quad R_{eq} = \sum_i^n R_i; \quad \frac{1}{R_{eq}} = \sum_i^n \frac{1}{R_i};$$

$$V = \varepsilon - ir; \quad P = Ri^2 = \frac{V^2}{R} \quad J = I/A = nqv_d; \quad J = \sigma E; \quad \rho = 1/\sigma; \quad R = \rho L/A; \quad \epsilon = \frac{dW}{dq}$$

$$Q = CV_C; \quad U_C = \frac{Q^2}{2C}; \quad q(t) = q_0 \exp\left(-\frac{t}{RC}\right) \quad q(t) = q_0 \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{RC}\right)\right]$$

$$\tau_C = RC; \quad C_{eq} = \sum_i^n C_i; \quad \frac{1}{C_{eq}} = \sum_i^n \frac{1}{C_i} \quad C = \epsilon_0 \frac{A}{d}; \quad F_c = \frac{mv^2}{r};$$

$$u = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}; \quad \kappa = \frac{C}{C_0}; \quad \vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}; \quad d\vec{F} = id\vec{l} \times \vec{B} \quad \vec{\tau}_B = \vec{\mu}_B \times \vec{B};$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_{int}; \quad d\vec{B} = \frac{\mu_0 i d\vec{l} \times \hat{r}}{4\pi r^2}; \quad \vec{\mu}_B = i\vec{A}; \quad U_B = -\vec{\mu}_B \cdot \vec{B}$$

$$U_{sar} \quad \pi \approx 3; \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}; \quad 1T = 10^4 G$$

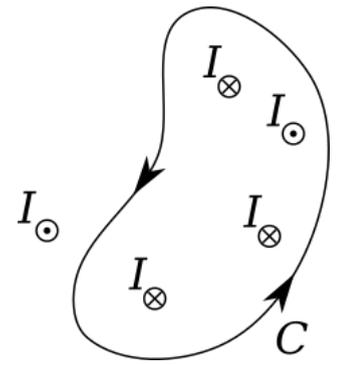
$$m_e \approx 9 \times 10^{-31} Kg; \quad m_p \approx 2 \times 10^{-27} Kg; \quad e = 1,6 \times 10^{-19} C \quad \epsilon_0 \approx 9 \times 10^{-12} \frac{A^2 s^4}{kg m^3}$$

	30°	45°	60°
sen θ	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos θ	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg θ	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

$e^{-1} \approx 0,37$	$\ln(1) = 0,00$
$e^{-2} \approx 0,14$	$\ln(2) \approx 0,69$
$e^{-3} \approx 0,05$	$\ln(3) \approx 1,10$
$e^{-4} \approx 0,02$	$\ln(4) \approx 1,39$
$e^{-5} \approx 0,01$	$\ln(5) \approx 1,61$

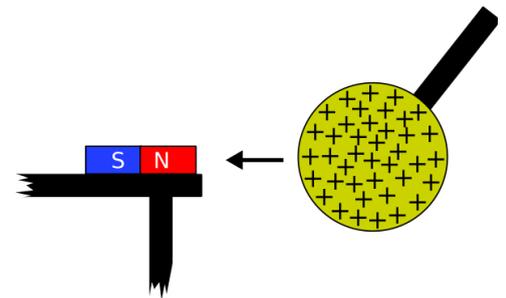
01) (0,5 ponto) A figura ao lado mostra uma curva C fechada, orientada, e um trecho de um fio retilíneo, longo, pelo qual passa uma corrente estacionária de intensidade I, no sentido indicado. Podemos afirmar que:

- A) $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$
- B) $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = -\mu_0 I$
- C) $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = -2\mu_0 I$
- D) $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = 2\mu_0 I$
- E) $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$



02) Uma esfera de vidro carregada eletricamente se aproxima de um ímã metálico, posicionado em uma mesa, como ilustrado na figura. No experimento em questão,

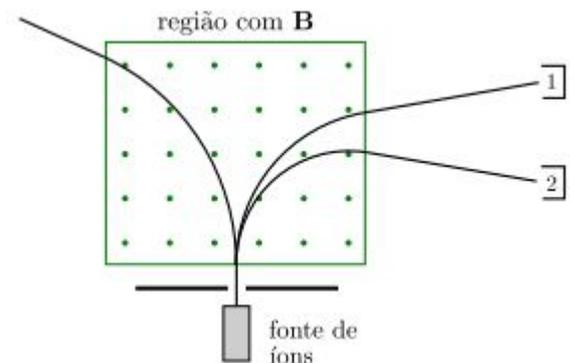
- A) o ímã é atraído pela esfera devido a uma força elétrica, apenas.
- B) o ímã é repelido pela esfera devido a uma força elétrica, apenas.
- C) o ímã é duplamente atraído pela esfera devido às forças elétrica e magnética.
- D) o ímã fica sujeito a duas forças. Ele é atraído (repelido) pela esfera devido a uma força magnética (elétrica).
- E) o ímã é atraído pela esfera devido a uma força magnética, apenas.



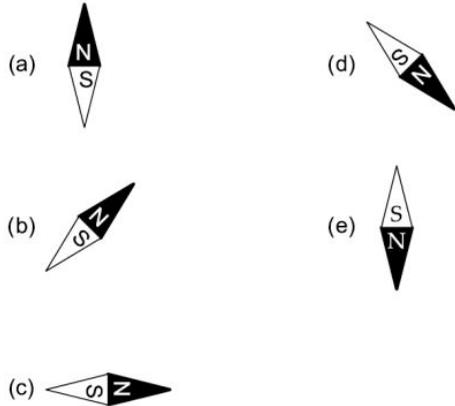
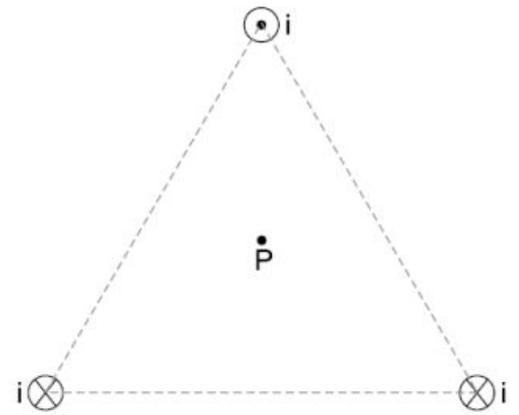
03) (0,5 ponto) Em um espectrômetro de massa, um feixe de íons emitido por uma fonte atravessa uma região de campo magnético uniforme e estacionário, como mostrado na figura abaixo.

Esse sistema é utilizado para determinar a quantidade de água pesada (D_2O , onde D representa um átomo de deutério) que há na água do mar. Como resultado da ionização, separa-se apenas os íons H^+ , D^+ e O^{2-} , que são então acelerados de forma a entrar na região de campo magnético com a mesma velocidade inicial. Sabendo que as massas dos átomos de H, D e O valem 1, 2 e 16 u.m.a, respectivamente, e que a massa do elétron pode ser desprezada em confronto com as massas do próton e do nêutron, podemos afirmar que os íons coletados nos detectores 1 e 2, são, respectivamente:

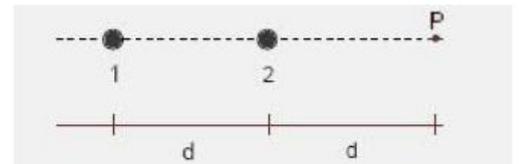
- A) D^+ e H^+
- B) H^+ e D^+
- C) D^+ e O^{2-}
- D) H^+ e O^{2-}
- E) O^{2-} e D^+



04) (0,5 ponto) Uma corrente constante i passa em cada um dos três fios retilíneos longos, situados nos vértices de um triângulo equilátero. Os fios são perpendiculares ao plano que contém o triângulo, conforme mostra a figura. Desconsiderando o campo magnético terrestre, a orientação de uma bússola colocada no ponto P fica:

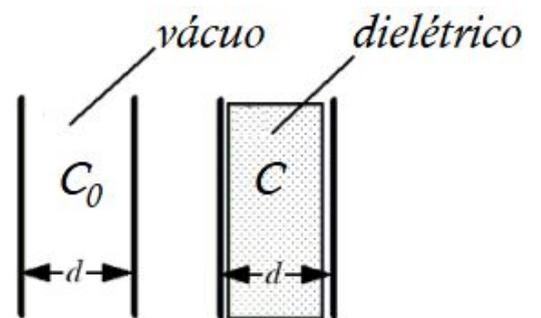


05) (0,5 ponto) A figura representa dois fios bastante longos (1 e 2) perpendiculares ao plano do papel, percorridos por correntes de **sentido contrário**, i_1 e i_2 , respectivamente. A condição para que o campo magnético resultante, no ponto P, seja zero é



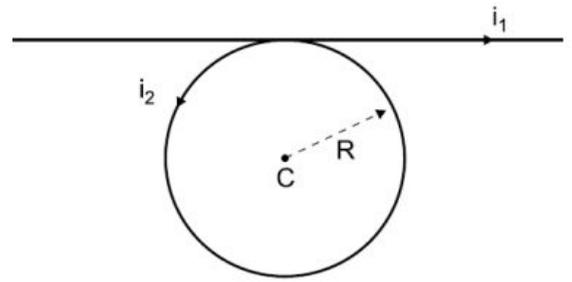
- A) $i_1 = i_2$
- B) $i_1 = 2i_2$**
- C) $i_1 = 3i_2$
- D) $i_1 = 4i_2$
- E) $i_1 = 5i_2$

06) (0,5 ponto) Um capacitor de capacitância C_0 no vácuo é conectado a uma bateria que sustenta uma tensão $(\Delta V)_0$ adquirindo, portanto, uma carga Q_0 . A seguir, o capacitor é desconectado da bateria e um dielétrico de constante $\kappa=2$ é inserido entre suas placas. Os novos valores da capacitância C , da carga Q e da tensão entre as placas ΔV serão:



- A) $C=2 C_0$; $Q= Q_0$; $\Delta V = (\Delta V)_0$
- B) $C=2 C_0$; $Q= 2Q_0$; $\Delta V = (\Delta V)_0/2$
- C) $C=2 C_0$; $Q= Q_0$; $\Delta V = (\Delta V)_0/2$**
- D) $C=C_0$; $Q= Q_0$; $\Delta V = (\Delta V)_0$
- E) $C=2 C_0$; $Q= 2Q_0$; $\Delta V = 2(\Delta V)_0$

07) (0,5 ponto) Na figura estão representados um fio muito longo percorrido por uma corrente i_1 e uma espira circular de raio R , percorrida pela corrente i_2 , ambos num mesmo plano e tangenciando o outro, conforme a figura. Qual é o valor da razão i_1/i_2 para que o campo magnético resultante no centro C da espira seja nulo?



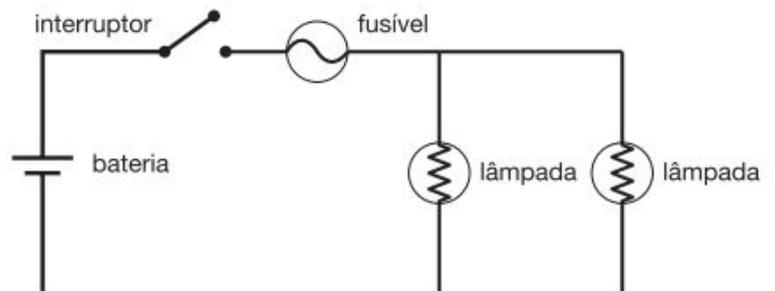
- A) $1/2$
- B) $1/\pi$
- C) 2
- D) π
- E) $2/\pi$

08) (0,5 ponto) A intensidade da força magnética entre dois condutores retilíneos, dispostos paralelamente um ao outro, afastados de uma distância d e percorridos por correntes elétricas de intensidades i_1 e i_2 , é dada pela equação: $F = \mu_0 L i_1 i_2 / 2 \pi d$. Dois condutores idênticos estão dispostos paralelamente, como mostra a figura. Se a distância entre estes condutores passar a ser o dobro da inicial, eles irão _____ com uma força de intensidade _____.



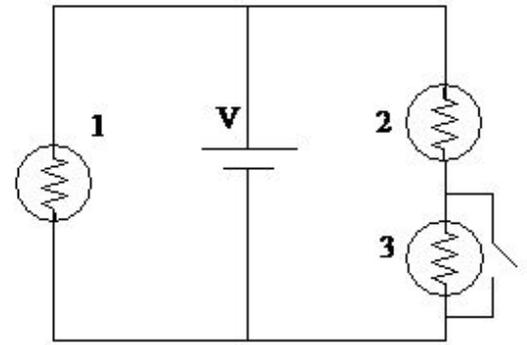
- A) repelir-se; $2 F$.
- B) repelir-se; $F/2$.
- C) atrair-se; $2 F$.
- D) atrair-se; $F/2$.
- E) atrair-se ; \sqrt{F} .

09) (0,5 ponto) Um automóvel possui dois faróis dianteiros, equipados com lâmpadas idênticas de $12 V$ e de potência igual a $48 W$, cada. Elas são alimentadas por uma bateria de $12 V$ e resistência interna desprezível. As duas lâmpadas estão ligadas em paralelo à bateria, conforme o esquema, e o circuito está protegido por um fusível de resistência desprezível. O fusível é especificado por um valor I_0 de corrente, em Ampères, tal que se a corrente através dele ultrapassar este valor I_0 , o fusível se “queima”, interrompendo o circuito. Determine o menor valor possível da especificação I_0 do fusível, para que ele não se “queime” neste circuito.



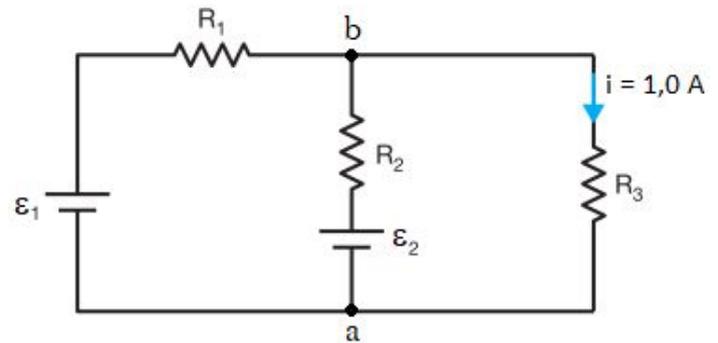
- A) $4,0A$
- B) $6,0A$
- C) $8,0A$
- D) $10,0A$
- E) $12,0A$

10) (0,5 ponto) Uma bateria ideal é conectada a três lâmpadas idênticas, como mostrado na figura abaixo. Um interruptor em paralelo com a lâmpada 3 está originalmente aberto e é depois fechado. Quando o interruptor está fechado, o que acontece com o brilho das lâmpadas 1 e 2?



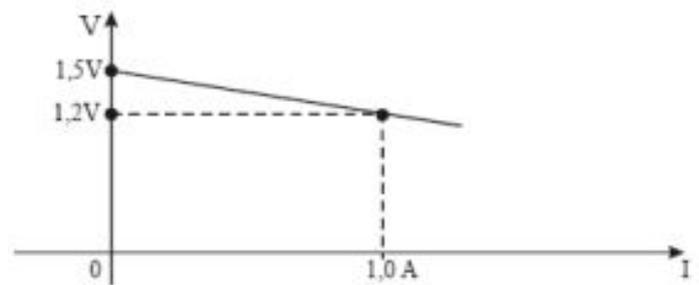
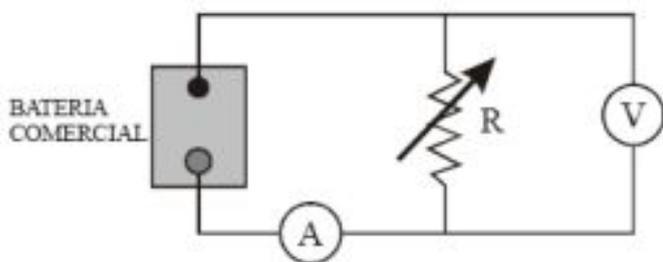
- A) 1 clareia, 2 clareia
- B) 1 escurece, 2 permanece inalterada
- C) 1 permanece inalterada, 2 permanece inalterada
- D) 1 permanece inalterada, 2 brilha mais**
- E) 1 permanece inalterada, 2 escurece

11) (0,5 ponto) A figura mostra um circuito elétrico onde as fontes de tensões ideais têm fem ε_1 e ε_2 . As resistências valem $R_1=20\Omega$, $R_2=10\Omega$ e $R_3=30\Omega$. No ramo de R_3 a intensidade da corrente é de 1,0 Ampère com o sentido indicado na figura. Sabendo que a fem ε_1 vale 60 volts e a fem ε_2 vale 25 volts, qual é o valor e o sentido da corrente que atravessa o resistor R_2 ?



- A) 1,5 A de a para b.
- B) 0,5 A de a para b.
- C) 1,5 A de b para a.
- D) 0,5 A de b para a.**
- E) 1,0 A de a para b.

12) (0,5 ponto) Uma bateria comercial de 1,5V é utilizada no circuito esquematizado abaixo, no qual o amperímetro e o voltímetro são considerados ideais.

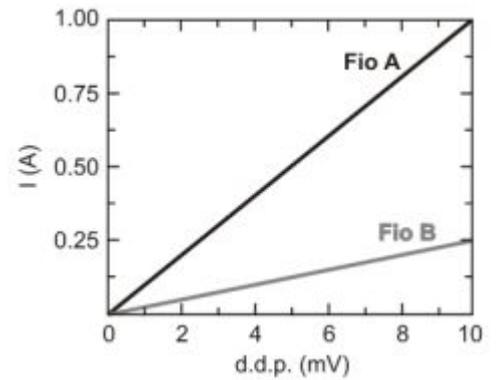


Varia-se a resistência R , e as correspondentes indicações do amperímetro e do voltímetro são usadas para construir o seguinte gráfico de tensão (V) versus intensidade de corrente (I). Usando as informações do gráfico, calcule: o valor da resistência interna da bateria.

- A) 0,30 Ω**
- B) 0,20 Ω
- C) 0,50 Ω
- D) 0,25 Ω
- E) 0,35 Ω

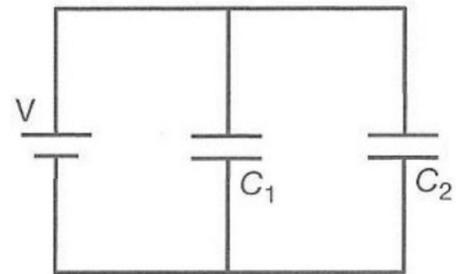
13) (0,5 ponto) Considere dois fios condutores cilíndricos A e B de mesmo comprimento, feitos de um mesmo material e com diâmetros distintos. Para comparar as espessuras dos dois fios, mediu-se a corrente que atravessa cada fio como função da diferença de potencial à qual está submetido. Os resultados estão representados na figura. Analisando os resultados, conclui-se que a relação entre os diâmetros d dos fios A e B é:

- A) $d_A = 2d_B$
- B) $d_A = d_B/2$
- C) $d_A = 4d_B$
- D) $d_A = d_B/4$
- E) $d_A = \sqrt{2}d_B$



14) (0,5 ponto) Uma bateria de 100V é conectada a um arranjo com dois capacitores de $C_1 = 5,00\mu\text{F}$ e $C_2 = 25,00\mu\text{F}$ associados em paralelo conforme a figura. A energia total armazenada nos capacitores vale:

- A) 0,05J
- B) 0,10J
- C) 0,15J
- D) 0,20J
- E) 0,25J



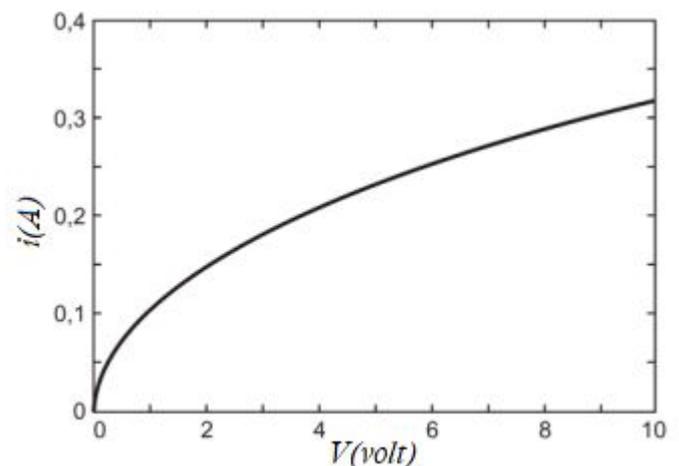
15) (0,5 ponto) O filamento de uma lâmpada incandescente, submetido a uma tensão V , é percorrido por uma corrente de intensidade i . O gráfico abaixo mostra a relação entre i e V .

As seguintes afirmações se referem a essa lâmpada.

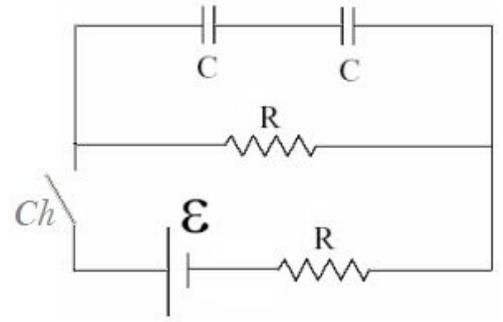
- I. A resistência do filamento é a mesma para qualquer valor da tensão aplicada.
- II. A resistência do filamento diminui com o aumento da corrente.
- III. A potência dissipada no filamento aumenta com o aumento da tensão aplicada.

Dentre essas afirmações, somente

- A) I está correta.
- B) II está correta.
- C) III está correta.
- D) I e III estão corretas.
- E) II e III estão corretas.



16) (0,5 ponto) O circuito abaixo apresenta capacitores de capacitância C , inicialmente descarregados, e resistores de resistência R . A força eletromotriz do circuito vale ε e a chave Ch está inicialmente aberta. Assinale a **alternativa falsa**.



A) No instante em que se fecha a chave, a intensidade da corrente que atravessa o resistor do ramo central é nula.

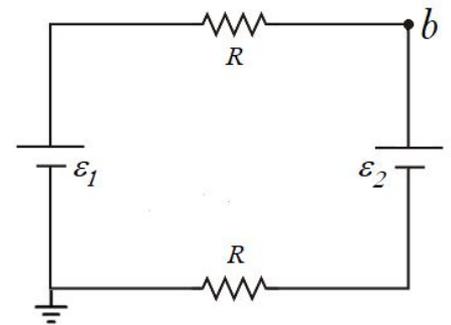
B) Depois de muito tempo que a chave foi fechada, com os capacitores totalmente carregados, a ddp em cada resistor será igual a $\varepsilon / 2$.

C) Depois de muito tempo que a chave foi fechada, os capacitores estão totalmente carregados.

D) Depois de muito tempo que a chave foi fechada a intensidade da corrente nos resistores será igual a zero.

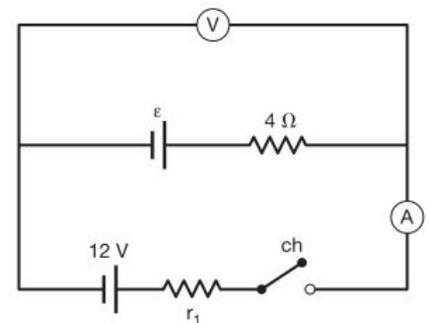
E) Depois de muito tempo que a chave foi fechada, a corrente nos capacitores será igual a zero.

17) (0,5 ponto) Considere o circuito da figura onde é feito um aterramento no ponto P. O valor das resistências é 10Ω e o das tensões são $\varepsilon_1=40V$ e $\varepsilon_2=20V$. O valor do potencial no ponto b em relação ao potencial zero do ponto de aterramento é:



- A) 10V
- B) 15V
- C) 20V
- D) 25V
- E) 30V**

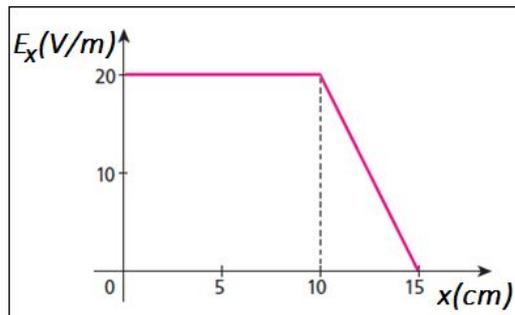
18) (0,5 ponto) No circuito elétrico representado a seguir, o voltímetro e o amperímetro são ideais. Observa-se que, com a chave, ch , aberta, o voltímetro marca 26 V e, com ela fechada, o amperímetro marca 2,0A. A resistência r_1 do circuito vale:



- A) 0,5 Ω
- B) 1,0 Ω
- C) 2,0 Ω
- D) 3,0 Ω**
- E) 4,0 Ω

19) (0,5 ponto) O gráfico abaixo apresenta E_x , que é o componente x do campo elétrico, versus a posição ao longo do eixo x. Determine o valor do potencial $V(x=15\text{cm})$, considerando que $V(x=0) = 4,00\text{ volts}$.

- A) 2,00V
- B) 1,50V
- C) 1,75V
- D) 0,75V
- E) 2,50V



20) (1,5 ponto) Na figura abaixo temos um circuito formado por um resistor, um capacitor e uma bateria ideal. Inicialmente o capacitor se encontra descarregado. Se a chave for ligada, quanto tempo, em unidade de RC, levará para o capacitor atingir 25% da sua carga máxima?

- A) 0,29RC
- B) 0,69RC
- C) 1,39RC
- D) 1,10RC
- D) 0,33RC

