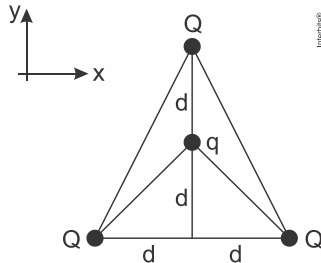


QUESTÃO 01 | (FUVEST 2019) Três pequenas esferas carregadas com carga positiva Q ocupam os vértices de um triângulo, como mostra a figura. Na parte interna do triângulo, está afixada outra pequena esfera, com carga negativa q . As distâncias dessa carga às outras três podem ser obtidas a partir da figura.



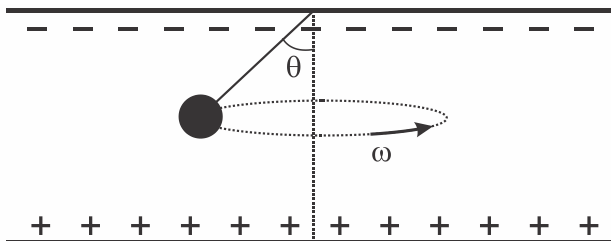
Sendo $Q = 2 \times 10^{-4} \text{ C}$, $q = -2 \times 10^{-5} \text{ C}$ e $d = 6 \text{ m}$, a força elétrica resultante sobre a carga q

Note e adote:

A constante k_0 da lei de Coulomb vale $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

- A** é nula.
- B** tem direção do eixo y , sentido para baixo e módulo $1,8 \text{ N}$.
- C** tem direção do eixo y , sentido para cima e módulo $1,0 \text{ N}$.
- D** tem direção do eixo y , sentido para baixo e módulo $1,0 \text{ N}$.
- E** tem direção do eixo y , sentido para cima e módulo $0,3 \text{ N}$.

QUESTÃO 02 | (FUVEST 2019) Duas placas metálicas planas e circulares, de raio R , separadas por uma distância $d < R$, estão dispostas na direção horizontal. Entre elas, é aplicada uma diferença de potencial V , de modo que a placa de cima fica com carga negativa e a de baixo, positiva. No centro da placa superior, está afixado um fio isolante de comprimento $L < d$ com uma pequena esfera metálica presa em sua extremidade, como mostra a figura. Essa esfera tem massa m e está carregada com carga negativa $-q$. O fio é afastado da posição de equilíbrio de um ângulo θ , e a esfera é posta em movimento circular uniforme com o fio mantendo o ângulo θ com a vertical.

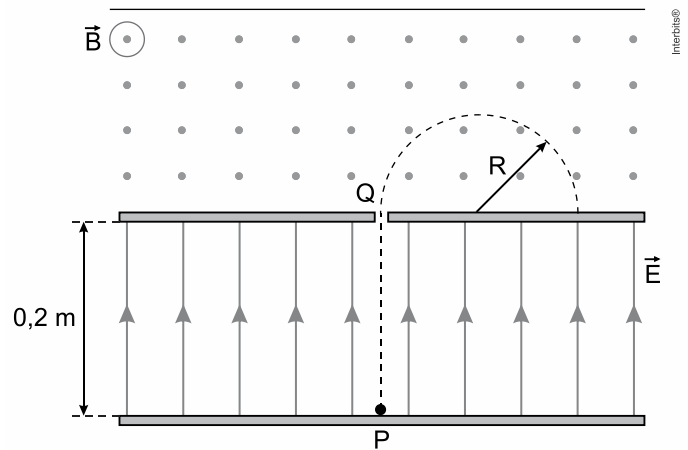


Determine

- A** o módulo E do campo elétrico entre as placas;
- B** os módulos T e F , respectivamente, da tração no fio e da força resultante na esfera;
- C** a velocidade angular ω da esfera.

Note e adote: A aceleração da gravidade é g . Forças dissipativas devem ser ignoradas.

QUESTÃO 03 | (UNESP 2019) Em um equipamento utilizado para separar partículas eletrizadas atuam dois campos independentes, um elétrico, \vec{E} , e um magnético, \vec{B} perpendiculares entre si. Uma partícula de massa $m = 4 \times 10^{-15} \text{ kg}$ e carga $q = 8 \times 10^{-6} \text{ C}$ parte do repouso no ponto P , é acelerada pelo campo elétrico e penetra, pelo ponto Q , na região onde atua o campo magnético, passando a descrever uma trajetória circular de raio R , conforme a figura.



Sabendo que entre os pontos P e Q existe uma diferença de potencial de 40 V , que a intensidade do campo magnético é $B = 10^{-3} \text{ T}$ e desprezando ações gravitacionais sobre a partícula eletrizada, calcule:

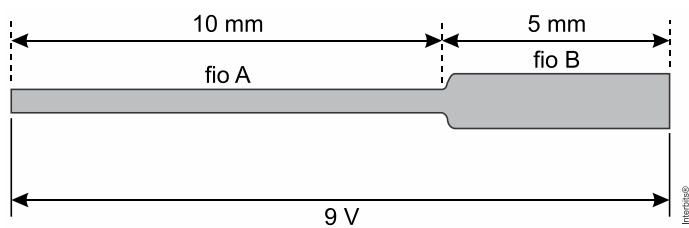
- A** a intensidade do campo elétrico \vec{E} , em N/C .
- B** o raio R , em m , da trajetória circular percorrida pela partícula na região em que atua o campo magnético \vec{B} .

QUESTÃO 04 | (UNIFESP 2019) Algumas espécies de aranha tecem teias com fios de seda seca revestidos com uma solução que os deixa higroscópicos, ou seja, capazes de absorver a umidade do ar, tornando-os bons condutores elétricos. Para estudar as propriedades elétricas desses fios, um pesquisador tinha disponíveis dois deles (fio A e fio B), idênticos, e ambos originalmente com 5 mm de comprimento. Um desses fios (fio A) foi lentamente esticado até que dobrasse de comprimento, tendo sua espessura diminuída. A resistência elétrica desses dois fios, em função de seu comprimento, está registrada na tabela.

Resistência dos fios ($10^9 \Omega$)	9	19	41	63
Comprimento dos fios (mm)	5	7	9	10

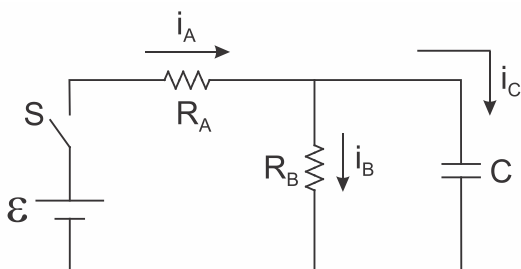
- A** Considerando que a condutividade desses fios se deva apenas ao revestimento aquoso de espessura uniforme ao longo de seus comprimentos e que a resistividade desses revestimentos seja constante, qual o valor da relação $\frac{S_1}{S_2}$, sendo S_1 e S_2 as áreas das seções transversais desse revestimento quando o fio A mede 5 mm e 10 mm respectivamente?

- B** Em seguida, o fio A esticado e com 10 mm de comprimento foi associado em série com o fio B, com seu comprimento original de 5 mm. Essa associação foi submetida a uma diferença de potencial constante de 9 V, conforme a figura.

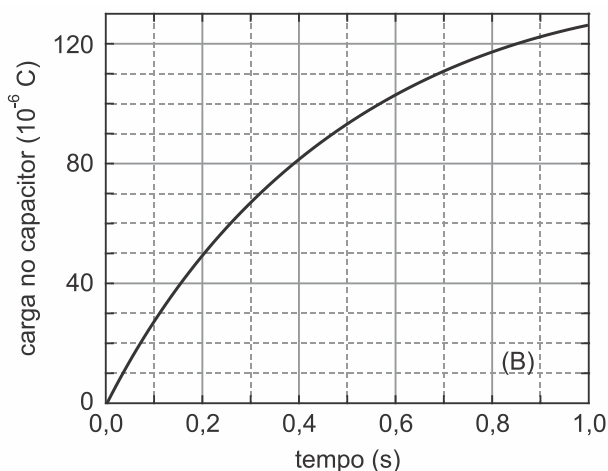


Calcule a potência dissipada, em watts, por essa associação.

- QUESTÃO 05 |** (UNICAMP 2019) Capacitores são componentes de circuitos elétricos que têm a função de armazenar carga. O tempo necessário para carregar ou descarregar um capacitor depende da sua capacitância C , bem como das características dos outros componentes a que ele está ligado no circuito. É a relativa demora na descarga dos capacitores que faz com que o desligamento de certos eletrodomésticos não seja instantâneo. O circuito da figura A apresenta um capacitor de capacitância $C = 20 \frac{\mu C}{V} = 20 \mu F$ ligado a dois resistores de resistências $R_A = 40 \text{ k}\Omega$ e $R_B = 60 \text{ k}\Omega$, e a uma bateria de força eletromotriz $\varepsilon = 12 \text{ V}$. A chave S é ligada no instante $t = 0$ e o gráfico da figura B mostra a carga $q(t)$ no capacitor em função do tempo.

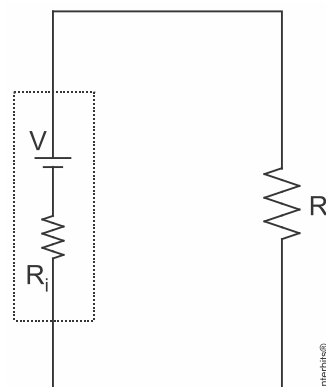


(A)



- A** Qual é a diferença de potencial no capacitor em $t = 0,2 \text{ s}$?
- B** Num outro instante, a corrente no capacitor é $i_c = 150 \mu A$. Quanto vale a corrente i_b no resistor R_b nesse instante?

- QUESTÃO 06 |** (FUVEST 2019) Uma bateria de tensão V e resistência interna R_i é ligada em série com um resistor de resistência R . O esquema do circuito está apresentado na figura.



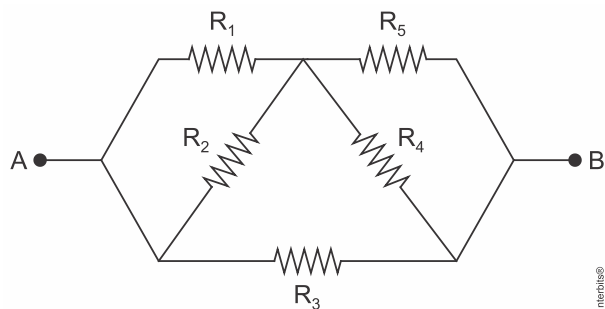
A potência dissipada pelo resistor R é dada por

- A** $\frac{V^2}{R}$
- B** $\frac{V^2}{(R+R_i)}$
- C** $\frac{V^2 R}{(R+R_i)^2}$
- D** $\frac{V^2 R}{(R+R_i)}$
- E** $\frac{V^2}{(R-R_i)}$

- QUESTÃO 07 |** (FUVEST 2019) Um chuveiro elétrico que funciona em 220 V possui uma chave que comuta entre as posições “verão” e “inverno”. Na posição “verão”, a sua resistência elétrica tem o valor 22Ω , enquanto na posição “inverno” é 11Ω . Considerando que na posição “verão” o aumento de temperatura da água, pelo chuveiro, é $5 \text{ }^\circ\text{C}$, para o mesmo fluxo de água, a variação de temperatura, na posição “inverno”, em $^\circ\text{C}$, é

- A** 2,5.
- B** 5,0.
- C** 10,0.
- D** 15,0.
- E** 20,0.

- QUESTÃO 08 |** (FUVEST 2019) Considere o circuito mostrado na figura, onde todos os resistores têm resistência $R = 200 \Omega$. A diferença de potencial V_{AB} , entre os pontos A e B, é 120 V.



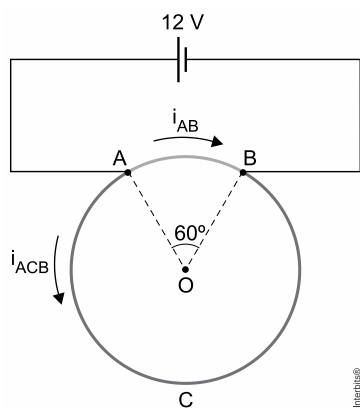
Determine

- A** a resistência R_{eq} equivalente deste circuito;
- B** a corrente total i no circuito e a corrente i_4 no resistor R_4 ;
- C** a potência total P dissipada no circuito e a potência P_3 dissipada no resistor R_3 .

QUESTÃO 09| (Unesp 2018) Uma bateria de smartphone de $4.000 \text{ mA} \cdot \text{h}$ e $5,0 \text{ V}$ pode fornecer uma corrente elétrica média de 4.000 mA durante uma hora até que se descarregue.

- A** Calcule a quantidade de carga elétrica, em coulombs, que essa bateria pode fornecer ao circuito.
- B** Considerando que, em funcionamento contínuo, a bateria desse smartphone se descarregue em $8,0$ horas, calcule a potência média do aparelho, em watts.

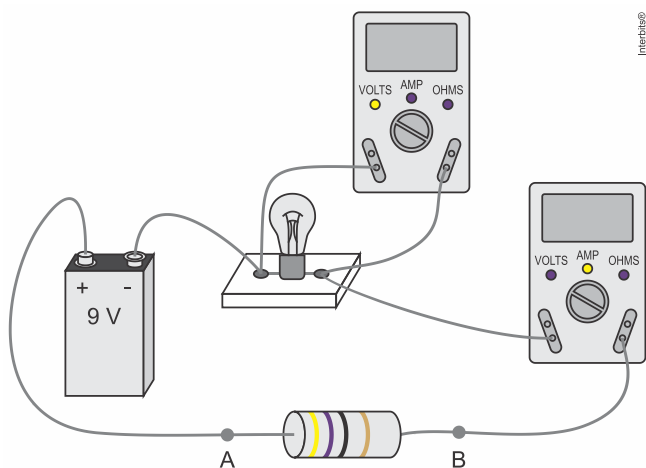
QUESTÃO 10| (UNIFESP 2018) Uma espira metálica circular homogênea e de espessura constante é ligada com fios ideais, pelos pontos A e B, a um gerador ideal que mantém uma ddp constante de 12 V entre esses pontos. Nessas condições, o trecho AB da espira é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade $i_{AB} = 6 \text{ A}$ e o trecho ACB é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade i_{ACB} , conforme a figura.



Calcule:

- A** as resistências elétricas R_{AB} e R_{ACB} , em ohms, dos trechos AB e ACB da espira.
- B** a potência elétrica, em W, dissipada pela espira.

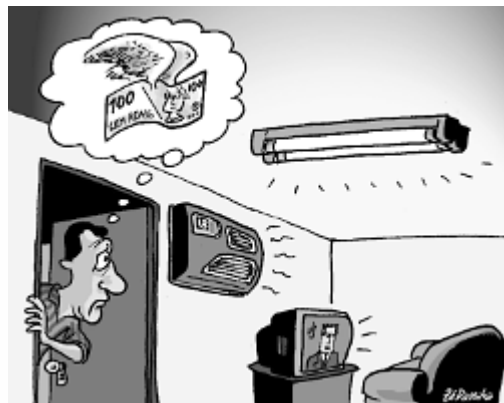
QUESTÃO 11| (UNESP 2018) Para obter experimentalmente a curva da diferença de potencial U em função da intensidade da corrente elétrica i para uma lâmpada, um aluno montou o circuito a seguir. Colocando entre os pontos A e B resistores com diversos valores de resistência, ele obteve diferentes valores de U e de i para a lâmpada.



Considerando que a bateria de $9,0 \text{ V}$, os aparelhos de medida e os fios de ligação sejam ideais, quando o aluno obteve as medidas $U = 5,70 \text{ V}$ e $i = 0,15 \text{ A}$, a resistência do resistor colocado entre os pontos A e B era de

- A** 100Ω .
- B** 33Ω .
- C** 56Ω .
- D** 68Ω .
- E** 22Ω .

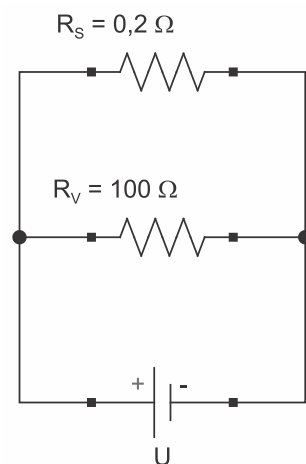
QUESTÃO 12| (UNESP 2018) Em uma sala estão ligados um aparelho de ar-condicionado, um televisor e duas lâmpadas idênticas, como mostra a figura. A tabela informa a potência e a diferença de potencial de funcionamento desses dispositivos.



Dispositivo	Potência (W)	DDP(V)
Ar-condicionado	1.100	110
Televisor	44	110
Lâmpada	22	110

- A** Considerando o custo de 1 kWh igual a $\text{R\$ } 0,30$ e os dados da tabela, calcule, em reais, o custo total da energia elétrica consumida pelos quatro dispositivos em um período de $5,0$ horas.
- B** Considerando que os dispositivos estejam associados em paralelo e funcionando conforme as especificações da tabela, calcule a intensidade da corrente elétrica total para esse conjunto, em ampères.

QUESTÃO 13| (UNICAMP 2018) Nos últimos anos, materiais exóticos conhecidos como isolantes topológicos se tornaram objeto de intensa investigação científica em todo o mundo. De forma simplificada, esses materiais se caracterizam por serem isolantes elétricos no seu interior, mas condutores na sua superfície. Desta forma, se um isolante topológico for submetido a uma diferença de potencial U , teremos uma resistência efetiva na superfície diferente da resistência do seu volume, como mostra o circuito equivalente da figura abaixo.



Nessa situação, a razão $F = \frac{i_s}{i_v}$ entre a corrente i_s que atravessa a porção condutora na superfície e a corrente i_v que atravessa a porção isolante no interior do material vale

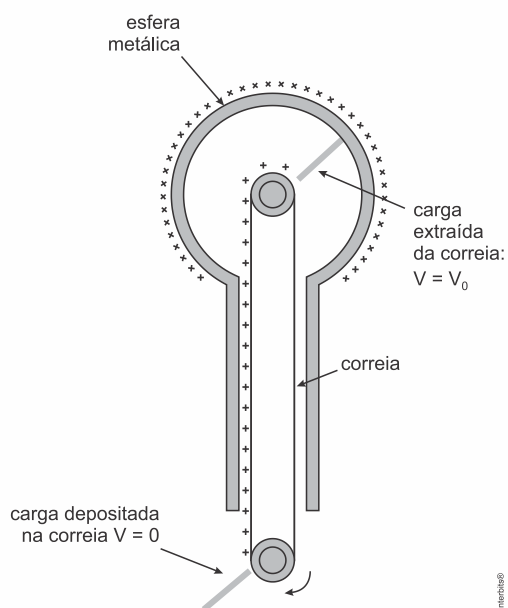
- A** 0,002. **C** 100,2.
B 0,2. **D** 500.

QUESTÃO 14 (FUVEST 2018) Em 2016, as lâmpadas incandescentes tiveram sua venda definitivamente proibida no país, por razões energéticas. Uma lâmpada fluorescente, considerada energeticamente eficiente, consome 28 W de potência e pode produzir a mesma intensidade luminosa que uma lâmpada incandescente consumindo a potência de 100 W. A vida útil média da lâmpada fluorescente é de 10.000h e seu preço médio é de R\$ 20,00 enquanto a lâmpada incandescente tem vida útil de 1.000 h e cada unidade custaria, hoje, R\$ 4,00. O custo da energia é de R\$ 0,25 por quilowatt-hora.

O valor total, em reais, que pode ser poupado usando uma lâmpada fluorescente, ao longo da sua vida útil, ao invés de usar lâmpadas incandescentes para obter a mesma intensidade luminosa, durante o mesmo período de tempo, é

- A** 90,00. **D** 250,00.
B 140,00. **E** 290,00.
C 200,00.

QUESTÃO 15 (UNICAMP 2018) Geradores de Van de Graaff têm a finalidade de produzir altas diferenças de potencial. Consistem em uma esfera metálica onde é acumulada a carga proveniente de uma correia em movimento. A carga é inicialmente depositada na parte inferior da correia, que está aterrada (potencial $V = 0$, ver figura), e é extraída da correia quando atinge a parte superior, que está no potencial V_0 , fluindo para a esfera metálica. O movimento da correia é mantido por um pequeno motor.



A Em um gerador em operação, a carga transportada por unidade de comprimento da correia é igual a $l = 1,25 \times 10^{-7}$ C/m. Se a taxa com que essa carga é transferida para a esfera metálica é dada por $i = 5,0 \times 10^{-9}$ C/s, qual é a velocidade da correia?

B Um fenômeno muito atraente que ocorre em pequenos geradores usados em feiras de ciências é a produção de faísca, decorrente de uma descarga elétrica, quando um bastão metálico aterrado é aproximado da esfera carregada do gerador. A descarga elétrica ocorre quando o módulo do campo elétrico na região entre a esfera e o bastão torna-se maior que a rigidez dielétrica do ar, que vale $E_{rd} = 3,0 \times 10^6$ V/m. Para simplificar, considere que a esfera de um gerador e a extremidade do bastão equivalam a duas placas metálicas paralelas com uma diferença de potencial de $V = 7,5 \times 10^4$ V. Calcule a distância entre elas para que a descarga ocorra.

GABARITO

- 01** | E **12** |
02 | **A** R\$ 1,58
B 10,8 A
A V/d
B $(mgd + qV) \tan \theta / d$ **13** | D
C $\sqrt{\frac{mgd + qV}{mdL \cos \theta}}$ **14** | C
03 | **15** |
A 200 N/C **A** $4 \cdot 10^{-2}$ m/s
B 0,2 m **B** $0 < d \leq 2,5$ cm
04 |
A 3,5
B $1,125 \cdot 10^{-9}$ W
05 |
A 2,5 V
B 60 μ A
06 | C
07 | C
08 |
A 100 Ω
B 0,3 A
C 72 W
09 |
A 14.400 C
B 2,5 W
10 |
A 2 Ω e 10 Ω
B 86,4 W
11 | E