

Mestrado em Engenharia Civil
Licenciatura em Engenharia de Minas e Georecursos
Cadeira de Electromagnetismo e Óptica, 1º Sem. 2019/2020

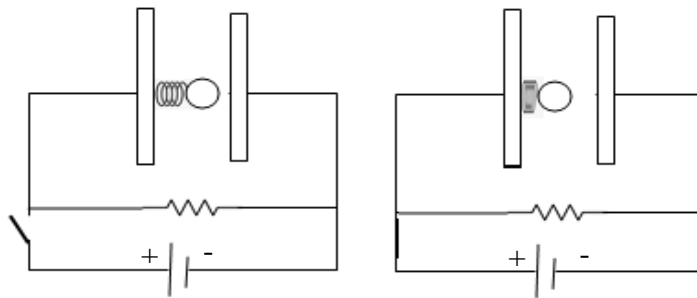
Primeiro teste - 5 de Novembro de 2019

Nome:
Número:

Nota: OS DADOS DEPENDEM DO SEU NÚMERO DE ALUNO.

Comece por fazer o seguinte cálculo: X é o quadrado da diferença entre o último algarismo e o penúltimo algarismo do seu número. Se $X < 2$ pertence à classe A; se $X < 20$ pertence à classe B; restantes casos, classe C. Use apenas os dados da sua classe, e assinale com uma cruz o quadrado à direita do resultado correcto.

Problema 1. Considere a experiência representada na figura. A força electromotriz da fonte de alimentação é $A: \varepsilon = 12 V; B: \varepsilon = 6 V; C: \varepsilon = 24 V$. A resistência é $A: R = 5 k\Omega; B: R = 20 k\Omega; C: R = 10 k\Omega$, e as duas placas formam um condensador com a capacidade $C = 1.5 \times 10^{-11} F$ (o dieléctrico é o vazio). A esfera tem carga q e é mantida na sua posição entre as placas por uma pequena mola. A figura da esquerda corresponde à posição de equilíbrio da mola, em que ela não aplica força sobre a esfera. Na figura da direita a esfera está também em equilíbrio, e a mola aplica sobre ela uma força da esquerda para a direita, com módulo $A: 1.2 \times 10^{-4} N; B: 2.4 \times 10^{-4} N; C: 6.0 \times 10^{-5} N$



a) [1.0] A carga q da esfera é ... > 0 ; < 0 ; $= 0$.

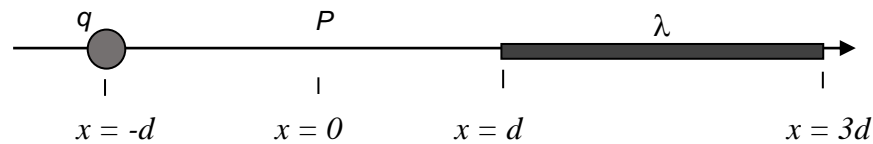
b) [2.0] Se a área de cada placa é $A: 1.0 m^2; B: 0.8 m^2; C: 0.5 m^2$, a distância

entre as placas é ... $12.3 cm$; $29.5 cm$; $47.2 cm$; $59.0 cm$

($\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} Fm^{-1}$; dê uma tolerância de 1cm para arredondamentos).

- c) [1.0] Na figura da direita, quando se atinge a estacionaridade a carga acumulada na placa positiva do condensador é ($1 \text{ pC} = 10^{-12} \text{ C}$)...
- 45 pC ; 90 pC ; 180 pC ; 360 pC ; 720 pC .
- d) [2.0] A carga q da esfera é
- $0.74 \text{ } \mu\text{C}$; $2.3 \text{ } \mu\text{C}$; $5.9 \text{ } \mu\text{C}$; $12.5 \text{ } \mu\text{C}$; $18.9 \text{ } \mu\text{C}$.
- ($1 \text{ } \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$; admita uma tolerância de $0.2 \text{ } \mu\text{C}$ para arredondamentos)
- e) [1.0] A energia dissipada na resistência R durante um minuto na situação da direita, admitindo que o condensador está totalmente carregado, tem o valor
- 0.108 J ; 0.230 J ; 1.35 J ; 1.73 J ; 3.46 J .

Problema 2

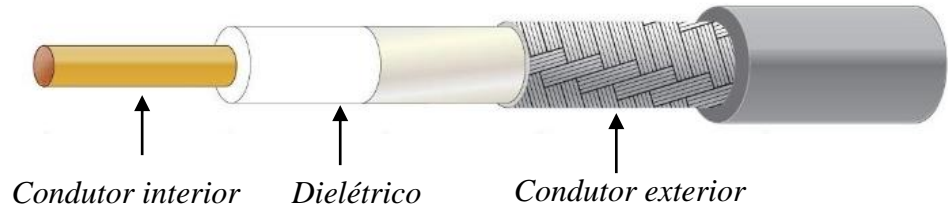


A carga q tem o valor de **A: $1.5 \text{ } \mu\text{C}$; B: $2.5 \text{ } \mu\text{C}$; C: $4.5 \text{ } \mu\text{C}$** , e o objecto entre $x = d$ e $x = 3d$ tem densidade linear de carga λ . Colocou-se uma pequena carga positiva no ponto P (na origem do eixo Ox) e constatou-se que ela não ficou sujeita a nenhuma força de origem electrostática. Considere **A: $d = 0.1 \text{ m}$; B: $d = 0.3 \text{ m}$; C: $d = 0.2 \text{ m}$**

- a) [1.0] Podemos concluir que o potencial eléctrico no ponto P tem um valor ...
- ... nulo ; igual ao valor no infinito ; extremo ; positivo ; negativo
- b) [2.0] Admitindo que o potencial é nulo no infinito, o potencial no ponto P é ...
- $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{d} + \frac{\lambda}{2} \ln 3 \right)$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{d} + \lambda \ln 3 \right)$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{2q}{3d} + 3\lambda \ln 3 \right)$;
- $\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{3q}{d} + 2\lambda \ln 3 \right)$; $\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{3d} + \lambda \ln 3 \right)$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{d} + \frac{\lambda}{3} \ln 3 \right)$.
- c) [2.0] Pode concluir-se que a densidade linear de carga λ é ... $12.5 \text{ } \mu\text{Cm}^{-1}$;
- $22.5 \text{ } \mu\text{Cm}^{-1}$; $27.5 \text{ } \mu\text{Cm}^{-1}$; $33.8 \text{ } \mu\text{Cm}^{-1}$; $48.8 \text{ } \mu\text{Cm}^{-1}$.

(admita uma tolerância de $0.2 \text{ } \mu\text{Cm}^{-1}$ para arredondamentos)

Problema 3



A figura mostra um cabo coaxial tipo **A: RG-6 ; B: RG-7; C: RG-8U** formado por um condutor central com o diâmetro dado na tabela e um condutor externo (malha) com o diâmetro dado na seguinte tabela:

| Cabos coaxiais diâmetros em mm | tipo | | |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|
| | RG-6 | RG-7 | RG-8U |
| condutor interior | $a=1.02$ | $a=1.30$ | $a=2.17$ |
| condutor exterior | $b=6.86$ | $b=8.13$ | $b=10.3$ |

Considere que o condutor interior está eletrizado, com densidade linear de carga $\lambda > 0$, e que a permitividade eléctrica do dielétrico é ϵ .

a) [2.0] A uma distância r do eixo do cabo tal que $a < r < b$, o módulo do campo eléctrico é igual a

$\frac{1}{2\pi\epsilon} \frac{\lambda}{r^2}$;
 $\frac{1}{2\pi\epsilon} \frac{\lambda^2}{r}$;
 $\frac{1}{2\pi\epsilon} \left(\frac{\lambda}{r}\right)^2$;
 $\frac{1}{2\pi\epsilon} \frac{\lambda}{r}$;
 $\frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{\lambda}{r^2}$;
 $\frac{1}{8\pi\epsilon} \frac{\lambda}{r}$

b) [2.0] A tensão $V_a - V_b$ entre os dois condutores é ...

$0.155 \frac{\lambda}{\epsilon}$;
 $0.212 \frac{\lambda}{\epsilon}$;
 $0.248 \frac{\lambda}{\epsilon}$;
 $0.292 \frac{\lambda}{\epsilon}$;
 $0.303 \frac{\lambda}{\epsilon}$;
 $\frac{\lambda}{\epsilon}$

(admita uma tolerância de 0.05 V para arredondamentos)

c) [2.0] Um cabo de comprimento **A: 1.5 m ; B: 3.0 m ; C: 5.0 m** tem capacidade...

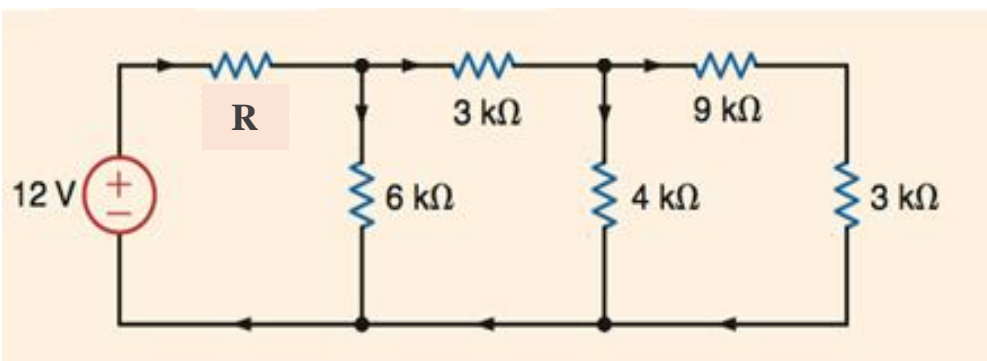
2.33ϵ ;
 4.94ϵ ;
 7.31ϵ ;
 10.3ϵ ;
 20.2ϵ ;
 33.1ϵ ;
 44.4ϵ

Problema 4

O valor da resistência

R é

- A: 1 kΩ ;**
B: 5 kΩ ;
C: 3 kΩ .



[2.0] A intensidade da corrente que sai da fonte de alimentação é ...

1.0 mA ;
 1.5 mA ;
 2.0 mA ;
 2.5 mA ;
 3.0 mA ;
 3.5 mA .