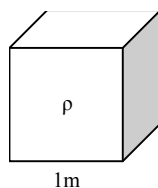


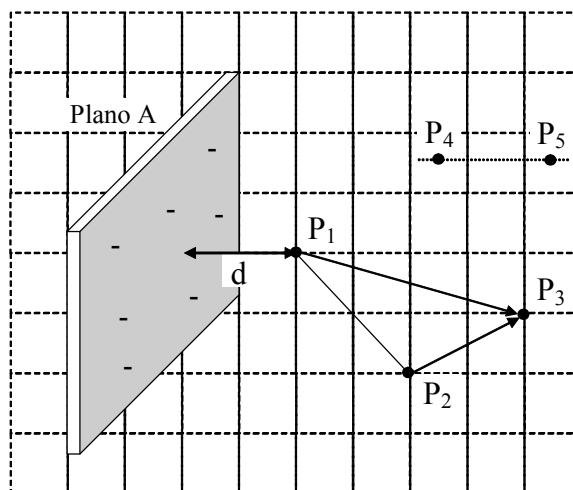
## Exercícios Electricidade e Electromagnetismo

### Rui Silva Moreira

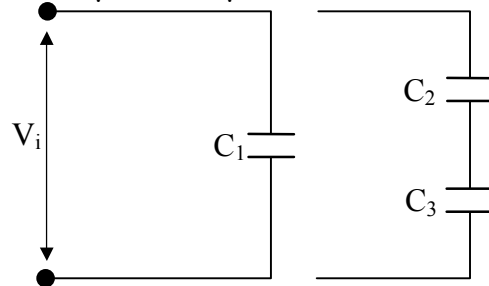
1. (0,5 valor) Identifique 2 exemplos de aplicação de condensadores.
2. (0,5 valor) Em que unidades se pode medir o potencial eléctrico?
3. (0,5 valor) Dada uma carga positiva ( $q_{enc}$ ) demonstre qual o sinal (positivo/negativo) do fluxo de campo eléctrico através de uma *Superfície Gaussiana* envolvendo essa carga.
4. (0,5 valor) Defina densidade de corrente eléctrica.
5. (0,5 valor) Identifique 2 exemplos de aplicação das forças electrostáticas.
6. (0,5 valor) Em que unidades se pode medir o campo eléctrico?
7. (0,5 valor) Defina *Superfície Gaussiana*.
8. (0,5 valor) Enuncie a lei das malhas.
9. (1 valor) Dado o cubo da figura e sabendo que este possui uma densidade de carga  $\rho=1,5 \times 10^{-6} \text{C/m}^3$ , calcule o fluxo de campo eléctrico através de uma Superfície Gaussiana envolvendo o cubo.



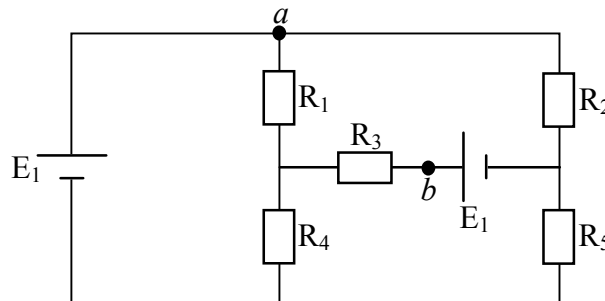
10. Considere o Plano A com uma densidade de carga negativa  $\sigma=2 \times 10^{-6} \text{C/m}^2$ . Considere ainda o ponto  $P_1$  à distância  $d=18 \text{cm}$  do plano A.
  - a) (1 valor) Compare o trabalho do campo eléctrico para deslocar um electrão do ponto  $P_1$  para o ponto  $P_3$  através dos caminhos  $P_1P_2P_3$  e  $P_1P_3$ .
  - b) (1 valor) Calcule as diferenças de potencial  $V_3-V_1$  e  $V_3-V_2$ .
  - c) (1 valor) Se  $V_4-V_5=50 \text{v}$ , qual a distância entre os pontos genéricos  $P_4$  e  $P_5$ ?



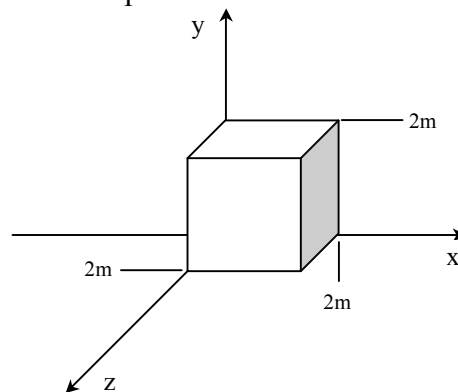
11. Utilizamos uma fonte de tensão com 12V para carregar um condensador  $C_1=3\mu\text{F}$  da figura abaixo. De seguida retiramos a fonte de tensão e ligamos  $C_1$  a dois condensadores em série  $C_3=1\mu\text{F}$  e  $C_2=2\mu\text{F}$ :



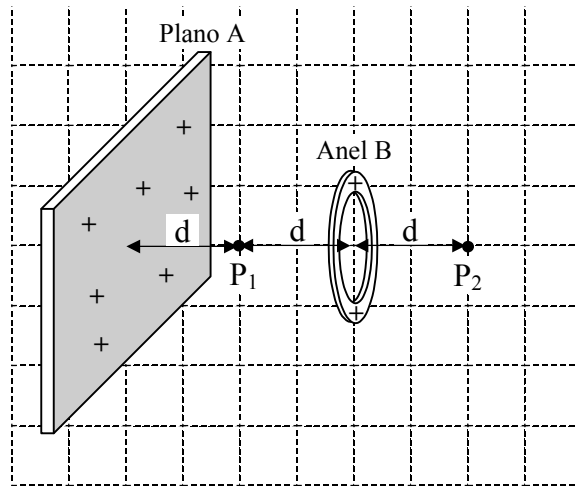
- a) (1 valor) Calcule a diferença de potencial final em  $C_1$ .  
 b) (1 valor) Calcule a carga final nos condensadores  $C_1$  e  $C_3$ .
12. Dado o circuito da figura e sabendo que  $R_1=R_5=10\Omega$ ,  $R_2=R_4=15\Omega$  e  $R_3=20\Omega$ ,  $E_1=12\text{V}$ :



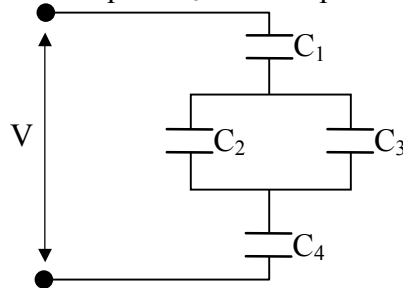
- a) (1 Valor) Calcule a corrente que percorre cada uma das resistências.  
 b) (1 Valor) Calcule a diferença de potencial (queda de tensão) entre  $a$  e  $b$  ( $V_a-V_b$ ).
13. (2 valor) Sabendo que o campo eléctrico é dado por  $E=2i+2j$ , calcule o fluxo de campo eléctrico através das superfícies de topo, de frente e da direita do cubo da figura abaixo. Qual o fluxo através de toda a superfície do cubo?



14. Considere o Plano A com uma densidade de carga positiva  $\sigma$  e o Anel B com uma densidade de carga positiva  $\lambda$ . Considere que o anel B possui raio  $R$  e está situado num plano paralelo ao plano A.
- d) (1 valor) Qual direcção, sentido e expressão do campo eléctrico nos pontos  $P_1$  e  $P_2$ . Em que ponto é maior?
- e) (1 valor) Existe alguma relação entre  $\sigma$  e  $\lambda$  de modo a que o campo eléctrico seja nulo nos pontos  $P_1$  e  $P_2$ ?

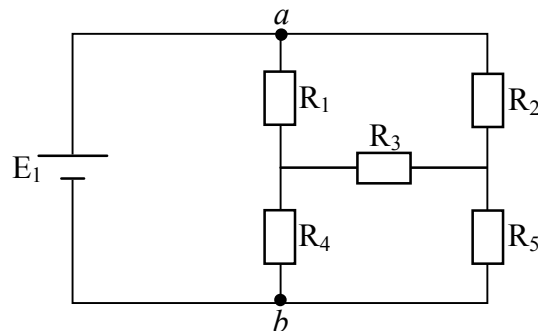


15. Sabendo que  $V=12V$ ,  $C_1=C_2=200pF$  e  $C_3=C_4=100pF$ :



- c) (1 valor) Calcule carga máxima armazenada no circuito da figura abaixo.  
d) (1 valor) Calcule a energia armazenada em  $C_1$ .

16. Dado o circuito da figura e sabendo que  $R_1=R_5=10\Omega$ ,  $R_2=R_4=15\Omega$  e  $R_3=20\Omega$ ,  $E_1=12V$ :



- c) (1 Valor) Calcule a corrente que percorre cada uma das resistências.  
d) (1 Valor) Calcule a diferença de potencial (queda de tensão) entre  $a$  e  $b$  ( $V_a - V_b$ ).

---

## Formulário:

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \quad q: \text{ carga pontual.}$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \quad \vec{F} = q \vec{E}$$

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \quad \sigma: \text{ densidade superficial de carga do plano.}$$

$$E = \frac{\lambda 2\pi R z}{4\pi\epsilon_0 (z^2 + R^2)^{3/2}} \quad R: \text{ raio do anel.}$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r} \quad q: \text{ carga pontual.}$$

$$\epsilon_0 \Phi_E = q_{\text{enc}} \quad \Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$\Delta U = -W_E \quad W = \vec{F} \cdot \vec{d}$$

$$V = \frac{U}{q} \quad \Delta V = \frac{\Delta U}{q} = - \int_i^f \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

$$q = C V \quad C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$C = 2\pi\epsilon_0 \frac{L}{\ln(b/a)} \quad C = 4\pi\epsilon_0 \frac{ab}{(b-a)}$$

$$U = \frac{q^2}{2C} \quad U = \frac{1}{2} C V^2$$

$$R = \frac{V}{I} \quad R = \rho \frac{L}{S} \quad P = V I$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha_{20}(T - 20)]$$

$$\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F} = i \vec{L} \times \vec{B}$$

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{i d\vec{s} \times \vec{r}}{r^3}$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 i_{\text{int}}$$

$$E = - \frac{d\Phi_B}{dt}$$

## Constantes:

Carga elementar:  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Massa do electrão:  $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Velocidade da Luz:  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$

Permitividade do vazio:  $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$

Permeabilidade do vazio:  $\mu_0 = 1,26 \times 10^{-6} \text{ H/m}$