

## Mecânica e Campo Eletromagnético

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Ano letivo 2020/2021

### EXERCÍCIOS PN-P4

**4.1** Considere um condensador de placas paralelas de área  $A$  e espessura  $d$ , preenchido com dois tipos de dielétricos diferentes ( $\epsilon_1$  e  $\epsilon_2$ ) conforme mostra a figura. O primeiro dielétrico ocupa um volume correspondente a  $1/3$  do total e o segundo  $2/3$ . O condensador está carregado, apresentando uma diferença de potencial  $V$  entre as suas placas.

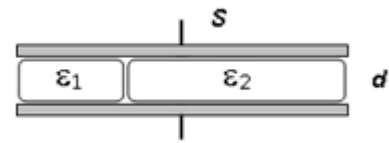
a) Determine a capacidade do condensador.

b) Considere agora o condensador totalmente preenchido com ar, igualmente carregado com carga  $Q$  e diferença de potencial  $V$  entre as placas.

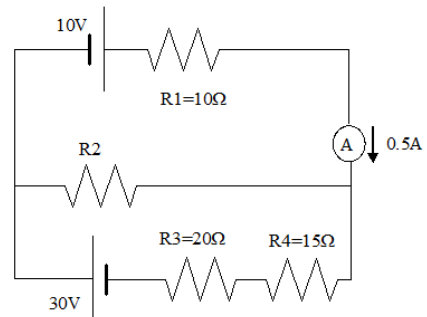
Nestas condições, determine a variação da energia armazenada no condensador quando afasta as placas para o dobro da distância mantendo a fonte de potencial ligada. Como varia a carga nas placas do condensador?

c) Como se alteraria a resposta à alínea anterior se antes de afastar as placas do condensador, desligasse esta da fonte?

d) Explique as variações de energia encontradas nas alíneas b) e c).



**4.2.** Considere o circuito elétrico representado na figura. Determine a corrente elétrica que atravessa cada resistência.

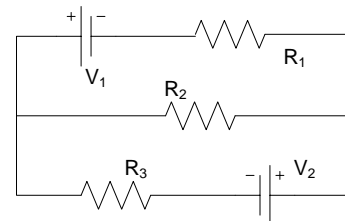


**4.3.** Considere o circuito elétrico representado na figura. A resistência interna de cada fonte de tensão é  $1 \Omega$ .

Considere:  $V_1=5 \text{ V}$ ,  $V_2=2 \text{ V}$ ,  $R_1=3 \Omega$ ,  $R_2=2 \Omega$  e  $R_3=4 \Omega$ .

a) Determine a corrente elétrica que atravessa cada resistência.

b) Enuncie o(s) princípio(s) que utilizou para resolver a alínea a). Justifique fisicamente esse(s) princípio(s), recorrendo à natureza conservativa do campo elétrico e/ou à conservação da carga elétrica.



**4.4.** Considere o circuito elétrico representado na figura, onde  $V_1$  e  $V_2$  representam fontes de tensão contínua. O interruptor  $S$  encontra-se fechado.

a) Determine as correntes elétricas nas malhas e as tensões aos terminais das resistências.

b) Considere, agora, que abre o interruptor  $S$ . A resistência  $R_1$  é constituída por dois blocos cilíndricos de raio  $r$  e diferentes comprimentos  $l_1$  e  $l_2$ , formados por materiais

de diferentes resistividades,  $\rho_1$  e  $\rho_2 = 2\rho_1$ . Determine a relação entre  $l_1$  e  $l_2$  (em função dos demais parâmetros), de forma a que a diferença de potencial aos terminais da resistência  $R_1$  seja dupla da diferença de potencial aos terminais da resistência  $R_2$ .

