# Física III

## L.E.Gestão I.

Professor responsável: PEDRO ABREU

## 1° Teste
## 2000/11/17, 18h00

**Duração: 1h30**

Constantes úteis

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\varepsilon_0$ | $8.85 \times 10^{-12}$ F m$^{-1}$ | $\mu_0$ | $4\pi \times 10^{-7}$N A$^{-2}$ |
| Superf.cubo | $6a^2$ | Volume cubo | $a^3$ |
| Superf.cilindro | $2\pi rL + \text{base}(\pi r^2) + \text{topo}(\pi r^2)$ | Volume cilindro | $\pi r^2 L$ |
| Superf.esfera | $4\pi r^2$ | Volume esfera | $\frac{4}{3}\pi r^3$ |

(7.0) **1)** A figura mostra duas placas condutoras e quadradas, com 0.3 m de lado, separadas de 1 mm, ligadas a uma pilha de tensão eléctrica constante $\varepsilon$=10 V, através de um fio com resistência R=10Ω. Dentro das placas estão dois meios dieléctricos, o primeiro ocupando 0.1 m por 0.3 m, de constante dieléctrica $\varepsilon_1$=20$\varepsilon_0$, e o segundo ocupando o espaço restante, de constante dieléctrica $\varepsilon_1$=10$\varepsilon_0$.

(2.0) a) Qual a diferença de potencial máxima que pode existir entre as placas ? Nestas condições qual o módulo do campo eléctrico nos meios 1 e 2 ?

(1.0) b) Qual a carga máxima que pode ter este sistema neste circuito ?

(1.0) c) Qual a capacidade do sistema ?

(1.0) d) Quando o sistema estiver totalmente carregado (tendo sido carregado neste circuito), qual a energia nele armazenada ?

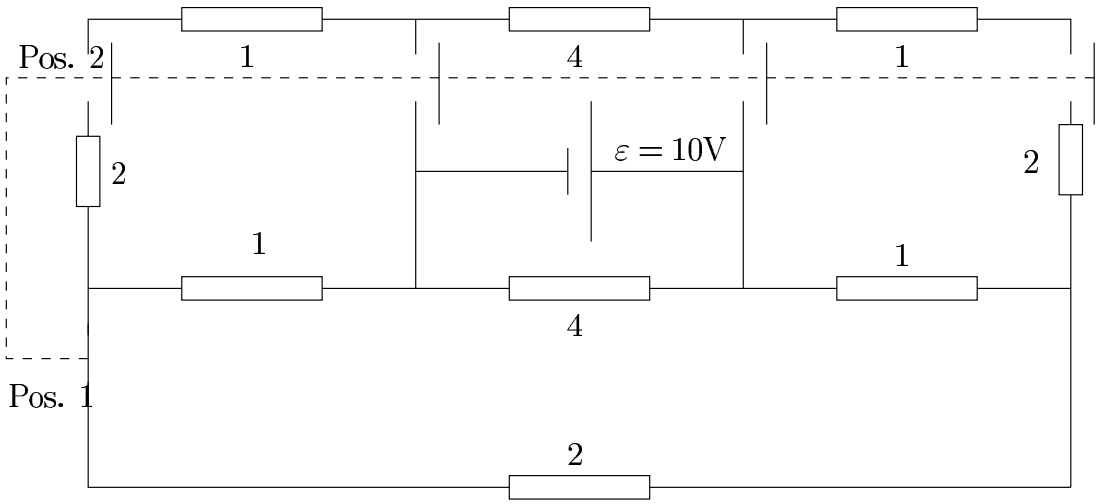
(2.0) e) Se entre as placas substituisse os meios por um meio homogéneo, após estar carregado determine qual destes dois meios permitiria ao sistema armazenar a máxima energia, e o valor dessa energia,

(1.0) i) mantendo o sistema ligado neste circuito durante a substituição

(1.0) ii) retirando o sistema do circuito antes da substituição

(tenha em atenção que a substituição dos meios pode envolver trocas de energia)

(7.0) **2)** No circuito da figura as resistências têm os valores indicados (em Ω) e a força electromotriz da bateria tem o valor constante $\varepsilon$ = 10 V. O Interruptor permite ligar a parte de cima (posição 2) ou a parte de baixo (posição 1) do circuito, mas não ambas.




(2.0) a) Qual a potência eléctrica fornecida pela bateria (força electromotriz), estando o interruptor na posição 1 ?

(3.0) b) Qual a potência eléctrica fornecida pela bateria (força electromotriz), estando o interruptor na posição 2 (repare na simetria do problema) ?

(2.0) c) Qual o valor do campo (de indução) magnético no ponto X a 1 mm do fio

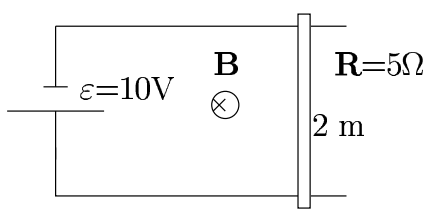
(0.5) i) estando o interruptor na posição 2;

(1.5) i) estando o interruptor na posição 1;

(6.0) **3)** Na figura está representado um circuito em U, fechado por uma barra condutora de resistência R=5Ω, comprimento l=2m, e massa m=1 Kg, que se pode deslocar apenas numa direcção, e sem atrito. A Força electromotriz da bateria é constante e igual a 10 V. Despreze a resistência do circuito. Estando a barra inicialmente em repouso, liga-se um campo (de indução) magnético B =2 T, perpendicular ao plano do circuito e no sentido do leitor para trás do papel.

(2.0) a) Qual a força que actua a barra e qual a sua aceleração no instante inicial ?

(2.0) b) Passados 0.01 s, qual a velocidade da barra ? Qual a corrente induzida na barra devida ao seu movimento (intensidade e sentido) ? Nesse instante, qual a corrente total na barra ?

(1.5) c) Se houvesse atrito de forma a manter a velocidade da barra constante e igual a 1 m/s, qual seria a potência eléctrica dissipada na barra ?

(0.5) d) Que é preciso fazer para parar a barra (e eventualmente inverter o seu movimento), sem lhe tocarmos ?