



**Electromagnetismo e Óptica**  
Licenciaturas LEGI e LEE Taguspark  
Ano lectivo 2010/2011, 1º semestre  
**1º Teste – Sala 0.65**

Quarta-feira, 10 de Novembro de 2010, 17h00 – 18h30

**NOME:**

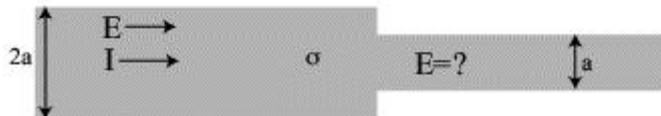
**NÚMERO:**

**1.** (i) Deduza a forma local da lei de Ohm  $\Delta V = RI$  **2 val.**

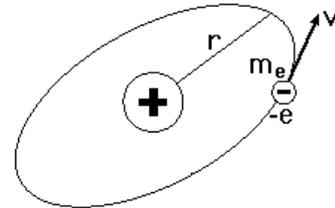
(ii) Uma corrente  $I$  passa por um condutor de condutividade  $\sigma$  constante, cujo diâmetro se reduz de  $2a$  para  $a$ . Qual o valor do campo eléctrico na parte mais estreita do condutor?

**1 val.**

- $E/2$         $2E$         $E/4$         $4E$         $E$



**2.** (i) Determine a expressão do momento magnético orbital  $\vec{\mu}$  de um electrão com carga  $e$  e massa  $m_e$  que se desloca com velocidade  $v$  numa órbita com raio  $r$ . **2 val.**



(ii) Considere duas espiras idênticas percorridas por correntes no sentido indicado na figura. Que tipo de interacção ocorre entre as espiras? **1 val.**

- repulsiva       atractiva       sem interacção

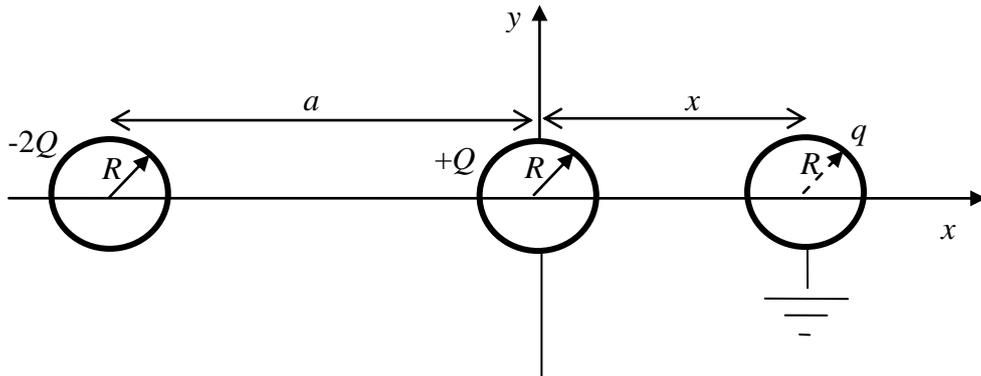


**3.** Duas esferas metálicas isoladas com o mesmo raio  $R$  e cargas  $-2Q$  e  $+Q$  estão fixas a uma distância  $a$  entre si. Colocando outra esfera metálica com o mesmo raio  $R$ , que está ligada à Terra, ao longo do mesmo eixo, determine:

(i) a carga  $q(x)$  adquirida pela esfera ligada à Terra; **1 val.**

(ii) a expressão da energia electrostática  $U(x)$  do sistema de três esferas. **3 val.**

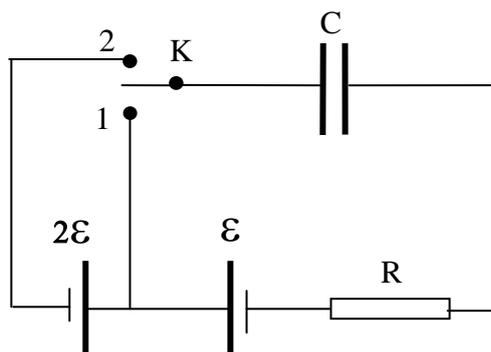
Qual o valor  $x$  para que o sistema esteja em equilíbrio? **1 val.**



**4.** No circuito da figura, o interruptor  $K$  encontra-se inicialmente no contacto 1 e ao fim de algum tempo muda para o contacto 2. Sabendo os valores  $\mathcal{E}$  e  $C$  determine:

(i) A carga  $Q$  e a energia  $U$  no condensador para as posições 1 e 2 do interruptor; **2 val.**

(ii) A energia de Joule dissipada no circuito. **2 val.**



**5.** Num acelerador de partículas, uma carga positiva penetra num campo magnético uniforme, produzido entre os polos circulares de um electroímã, com velocidade  $v = 10^3$  km/s dirigida ao longo do raio  $r$  (ver figura). Sabendo o valor  $\omega_c = qB/m = 1$  MHz da frequência do ciclotrão e o tempo de voo  $t = \pi/3 \mu\text{s}$  dentro do campo, determine:

(i) O raio  $R$  da trajectória da partícula e o ângulo  $\alpha$  varrido pelo mesmo; **2 val.**

(ii) O raio  $r$  dos polos do electroímã. **2 val.**

Qual a distância radial  $\ell$  que a partícula penetra dentro do campo? **1 val.**

