

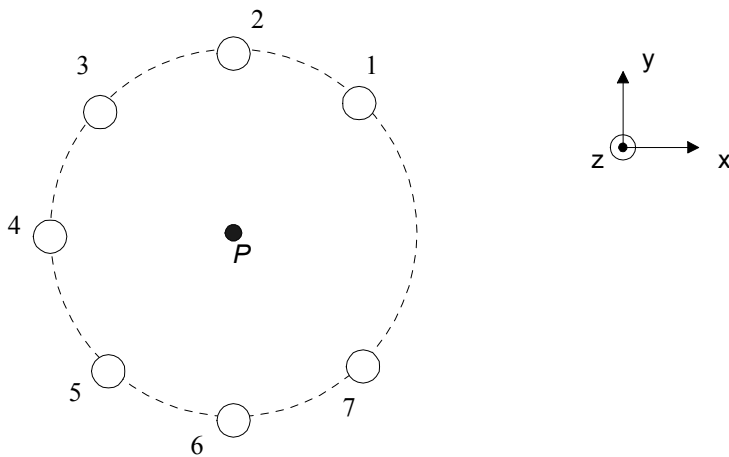
**P4 DE ELETROMAGNETISMO – 03.07.06 – segunda-feira**

**1ª Questão: (2.0)**

Considere o seguinte sistema de 7 cargas positivas  $Q$  colocadas em sete dos oito pontos *diametralmente opostos* sobre um círculo de raio  $R$  como ilustrado na figura.

- a) (0.5) Determine o vetor campo elétrico no ponto  $P$  (centro do círculo) devido às sete cargas .
- b) (0.5) Determine a força resultante que as cargas 3, 4 e 5 fazem sobre uma carga  $q$  colocada no ponto  $P$ .
- c) (0.5) Com o potencial  $V=0$  no infinito, qual o potencial no ponto  $P$  devido às sete cargas?
- d) (0.5) Qual o trabalho realizado para trazer uma carga  $q$  do infinito até o ponto  $P$  ?

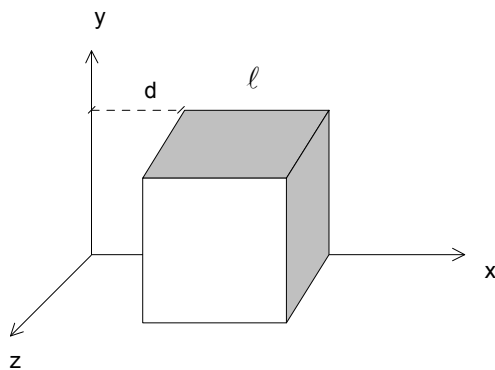
Obs.: para simplificar seus cálculos observe a simetria do problema.



**2ª Questão: (2.5)**

Uma superfície cúbica de lado  $\ell$  (conforme a figura abaixo) é colocada em uma região de campo elétrico que só varia ao longo da direção  $x$ . Este campo é expresso por  $\vec{E} = Ax^2\vec{i}$ . A primeira face do cubo se encontra a uma distância  $x = d$  da origem.

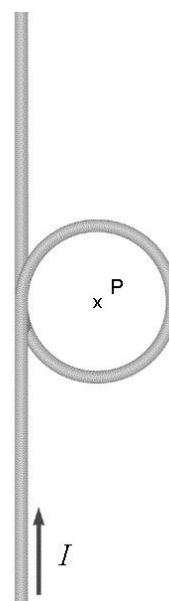
- (i) (1.5) Qual o fluxo do campo elétrico através de toda a superfície do cubo? **Justifique seus cálculos.**
- (ii) (1.0) Existe alguma fonte de campo elétrico no interior do cubo? Em caso afirmativo, qual o valor da carga?



**3ª Questão: (2.5)**

Um fio muito longo é dobrado como na figura, onde a parte circular tem raio  $R$  e o ponto  $P$  é o centro do círculo. O fio conduz uma corrente  $I$ . Calcule o campo magnético no ponto  $P$  (indicando também sua direção e sentido), através das seguintes etapas:

- (1,0) Calcule a contribuição da parte retilínea do fio usando a Lei de Ampère.
- (1,0) Calcule a contribuição da parte circular usando a Lei de Biot-Savart.
- (0,5) Use o princípio da superposição para obter o campo magnético resultante.



**4ª Questão ( 3.0 ):** Uma espira retangular de lados  $\ell$  e  $u$  e resistência  $R$ , é deslocada com uma velocidade constante  $\vec{v}$  em uma região de largura  $3\ell$  que contém um campo magnético  $\vec{B}$  uniforme entrando na folha de papel, como ilustrado abaixo. Sendo  $x$  a posição do lado direito da espira,

- (1.0) Calcule o fluxo magnético em cada uma das 5 posições ilustradas abaixo;
- (1.0) Calcule a fem induzida na espira em cada uma das 5 posições ilustradas abaixo;
- (1.0) Calcule a força magnética sobre a espira em cada uma das 5 posições ilustradas abaixo.

