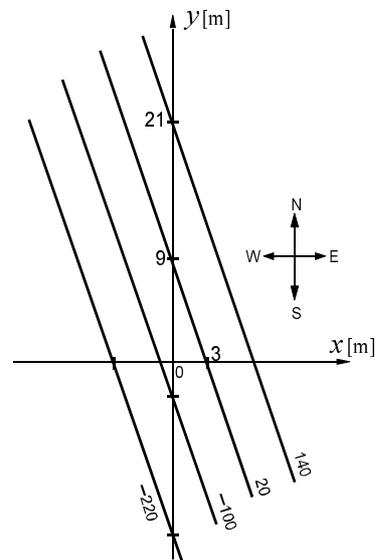


# ELETROMAGNETISMO

## *Exercícios de reforço para a segunda prova*

1º sem 2014 Prof. Fabbri

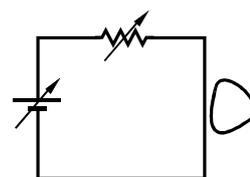
**Exercício 1:** Em uma região do espaço, o campo elétrico apresenta as equipotenciais como na figura ao lado. O potencial (dado em kV) não varia na direção z, perpendicular ao plano do papel. Calcule a intensidade e a direção do campo elétrico que gera essas equipotenciais. *Resp.: 316V/cm, na direção 72°SW*



**Exercício 2:** O campo elétrico, em uma certa região do espaço, é dado em coordenadas cartesianas por  $\vec{E} = \frac{\hat{i}}{2x^3} + \frac{\hat{j}}{y^3} + \frac{2\hat{k}}{z^3}$ . As unidades estão em kV e metros. Calcule a energia que uma carga de 20nC recebe desse campo ao ser deslocada do ponto (2,3,4)m ao ponto (5,7,8)m. *Resp.: 2,89μJ*

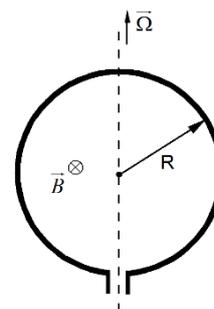
**Exercício 3:** Na montagem ao lado, observa-se uma corrente induzida no pequeno anel, no sentido horário. Assinale as alternativas possíveis:

- (a) O anel está se afastando do circuito
- (b) A d.d.p. da bateria está diminuindo
- (c) O reostato esteja diminuindo



*Resp.: apenas (c)*

**Exercício 4:** Um anel circular de cobre, com raio R=8cm gira com velocidade angular  $\Omega = 1500\text{rpm}$  ao redor de seu diâmetro, como na figura. Nessa região há um campo magnético uniforme de 0,4T na direção e sentido indicados. Calcule a amplitude da d.d.p. induzida no anel. *Resp.: 1,26V*



**Exercício 5:** As equações de Maxwell determinam o comportamento do campo eletromagnético. No vácuo, na ausência de cargas ou correntes elétricas, essas equações se escrevem como

$$\begin{cases} \nabla \cdot \vec{E} = 0 & \nabla \cdot \vec{B} = 0 \\ \nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} & \nabla \times \vec{B} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \end{cases}$$

$$\varepsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m (permissividade elétrica do vácuo)}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m (ou T.m/A) (permeabilidade magnética do vácuo)}$$

Suponha que, numa dada região do espaço, o campo elétrico seja dado por

$$\vec{E} = 10 \text{ sen}(\kappa y - 2000\pi t) \hat{k} \quad \begin{cases} kV / m \\ m \\ ms \end{cases}$$

- Qual a frequência de oscilação de  $\vec{E}$ ?
- Use as equações de Maxwell para encontrar o valor de  $\kappa$ .
- Encontre o campo magnético associado  $\vec{B}$ . Qual a amplitude do mesmo?
- Verifique que esse campo eletromagnético é uma onda plana transversal que se propaga na direção  $y$ . Qual o comprimento de onda? Qual a velocidade de propagação?
- O fluxo de energia ( $\text{W/m}^2$ ) transportado pela onda eletromagnética, na direção de propagação, é dado pelo módulo do vetor de Poynting  $\vec{S} = \frac{\vec{E} \times \vec{B}}{\mu_0}$ . Qual a intensidade média do fluxo de energia transportado pela onda eletromagnética deste exercício?

*Resp.: (a) 1MHz (b)  $6,67 \times 10^{-3} \pi \text{ m}^{-1}$  (c)  $33,3 \mu\text{T}$  (d)  $300\text{m}$ ;  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  (e)  $132 \text{ kW/m}^2$*

**Exercício 6:** QUESTÃO DO PROGRAMA DE LEITURA.

---