

## LISTA III - TD III (16/03/2013)

### Física IV - Noturno

1. O campo elétrico de uma onda eletromagnética é descrito por

$$E_y = 100 \sin(1 \times 10^7 x - \omega t),$$

no SI de unidades.

- (a) Qual a amplitude de oscilações do campo  $\vec{B}$ ?
  - (b) Qual o comprimento de onda  $\lambda$  e a frequência  $\nu$ ?
  - (c) Qual o vetor de polarização da onda?
2. Considere uma onda eletromagnética plana harmônica propagando-se na direção  $x$ . Suponha que o comprimento de onda seja  $\lambda$  e que o campo elétrico vibre no plano  $xy$  com amplitude  $E_0$ .
- (a) Escreva uma expressão para  $\vec{E}$ . Qual a polarização da onda?
  - (b) Escreva uma expressão para  $\vec{B}$ ;
  - (c) Calcule o vector de Poynting  $\vec{S}$  para essa onda e a intensidade da onda eletromagnética.
3. Um fio condutor cilíndrico retilíneo muito longo, de condutividade  $\sigma$  e raio  $a$  transporta uma corrente constante, de densidade  $\vec{j} = \sigma \vec{E}$  uniformemente distribuída sobre a secção transversal. Tome o eixo do cilindro como o eixo  $z$ .
- (a) Calcule  $\vec{B}$  na superfície do fio;
  - (b) Calcule o vector de Poynting  $\vec{S}$  na superfície do fio;
  - (c) Mostre que o fluxo de  $\vec{S}$  através da superfície de um trecho de comprimento  $\ell$  do fio é igual à energia dissipada em calor pelo efeito Joule nesse trecho, por unidade de tempo. Note que essa energia flui do espaço em torno do fio para dentro dele.

4. Uma estação de radio AM emite isotropicamente com uma potência média de 4 kW. Uma antena receptora (dipolo) de 65 cm de comprimento está localizada a 10 km da fonte transmissora. Calcule a amplitude da fem que é induzida pelo sinal entre os extremos da antena receptora. Para isso:
  - (a) Encontre a intensidade média do sinal emitido no ponto de recepção.
  - (b) Calcule o valor do campo elétrico máximo correspondente.
  - (c) Calcule a ddp produzida entre os extremos da antena.
5. Suponha que uma lâmpada de 100 W emite toda a sua energia em forma de luz (desprezando outras perdas), uniformemente em todas as direções. Estime os valores médios quadráticos de  $|\vec{E}|$  e  $|\vec{B}|$  a uma distância de 1 m da lâmpada.
6. Um filamento de uma lâmpada incandescente tem  $150 \Omega$  de resistência e carrega uma corrente de 1 A. O filamento tem 8 cm de comprimento e 0.9 mm de raio.
  - (a) Calcule a magnitude do vetor de Poynting na superfície do filamento;
  - (b) Encontre a magnitude do campo eletrostático e magnetostático na superfície do filamento.
  - (c) Mostre que você obteria o mesmo resultado de (a) usando definição do vetor de Poynting em termos de campo elétrico e magnético.