4300372

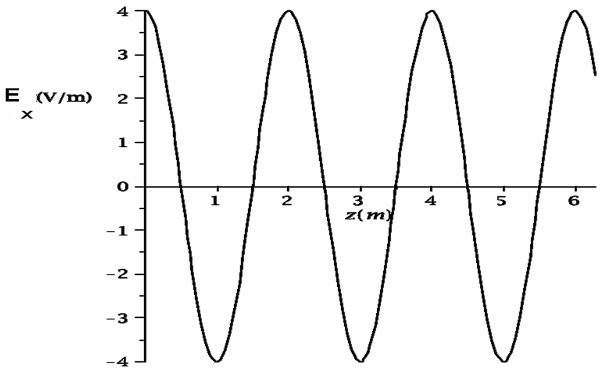
08 de maio de 2012

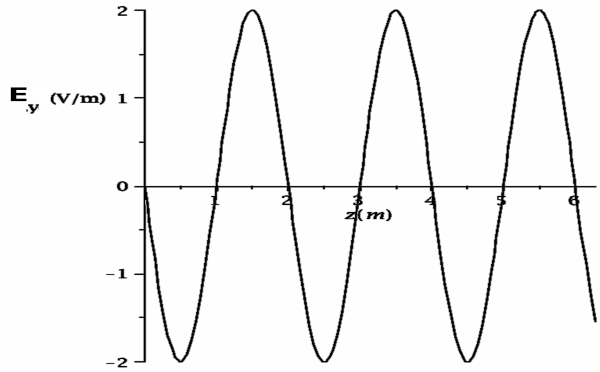
P 2

Eletromagnetismo

Nome:	$n^{\underline{o}}$ **USP**							

1– (2.5) As componentes de uma onda eletromagnética, propagando-se num meio de permissividade $\mathbf{4.5}\,\epsilon_0$ e permeabilidade $\mathbf{2}\,\mu_0$ são dadas pelo grafico abaixo.





Determine:

- (1.0) a) o comprimento de onda, vetor de onda, a velocidade e a frequência da onda;
- (1.5) b) a expressão **numérica** para o campo elétrico $\vec{\mathbf{E}}$.

2– (3.0) O campo elétrico de uma onda eletromagnética propagando-se num meio de permissividade $4\epsilon_o$ e permeabilidade μ_o é dado por

$$\vec{E} = 3\,cos\,(kx - \omega t)\,\vec{a}_y - 6\,sen\,(kx - \omega t)\,\vec{a}_z$$

Determine :

- (0.5 a) o valor numérico para a velocidade de propagação da onda;

Adote, para simplificar, a notação compacta, chamando $\alpha = (kx - \omega t)$ e dê suas respostas para as questões abaixo só em função de μ_o e α.

- (1.0) b) a expressão para o campo magnético $\vec{B}$ da onda;
- (1.0) c) o vetor de Poynting e a intensidade média da onda;
- (0.5) d) o estado de polarização da onda. Justifique.

3– (1.5) Uma fonte esférica de raio $\mathbf{5\,cm}$ emite ondas eletromagnéticas de $\mathbf{20\,kw/m^2}$ de intensidade.

- (0.75) a) Determine a intensidade da onda a $\mathbf{50\,m}$ da fonte.
- (0.75) b) Se na posição definida no item (a) tiver dois polaróides cujos eixos formarem um ângulo de $\mathbf{30^o}$ entre si, qual será a intensidade da onda transmitida?

4– (3.0) Uma onda eletromagnética de intensidade $\mathbf{20\,kw/m^2}$ propaga-se com velocidade que é um sexto da velocidade da luz. A onda incide normalmente em uma plaquinha de massa igual a $20\,mg$, área de $\mathbf{5\,cm^2}$ e cujo coeficiente de reflexão é $\mathbf{0,4}$. Calcule:

- (1.0) a) a energia transferida à plaquinha;
- (1.0) b) o deslocamento da plaquinha após $\mathbf{10\,s}$;
- (1.0) c) se a plaquinha for inclinada de $\mathbf{60^o}$ em relação à direção de incidência da onda, calcule qual deve ser a variação na pressão de radiação em relação à incidência normal?

$\vec{k} \times \vec{E} = \omega \vec{B}$ $\qquad$ $\vec{S} = \frac{1}{\mu} \vec{E} \times \vec{B}$ $\qquad$ $P = f_a \frac{<S>}{c} + 2 f_r \frac{<S>}{c}$ $\qquad$ $E_o = c B_o$

$< p >= f_a \frac{<U>}{c} + 2\, f_r \frac{<U>}{c}$ $\qquad$ $P_{ot} = \int \vec{S}.d\vec{A}$ $\qquad$ $I = I_o \cos^2 \theta$ $\qquad$ $c = 3 \times 10^8\, m/s$