

I (14 valores)

Uma onda electromagnética plana propaga-se num meio dieléctrico ($\mu_r = 1$). O seu campo \vec{E} é dado por

$$\begin{cases} E_x = E_0 \sin [2 \times 10^6 t + 1 \times 10^{-2} y] \\ E_y = 0 \\ E_z = E_0 \cos [2 \times 10^6 t + 1 \times 10^{-2} y] \end{cases} \quad (\text{V/m}) ,$$

onde t vem em segundos e y em metros. Determine:

1. a direcção e o sentido da propagação da onda;
2. o índice de refração do meio;
3. o campo \vec{H} da onda;
4. a polarização da onda;
5. o valor médio do vector de Poynting.

II (6 valores)

A temperatura da superfície do Sol é de 6000 K . Sabe-se que o máximo de radiação dum corpo negro à temperatura ambiente ($T = 300 \text{ K}$) ocorre para $\lambda_{max} = 9660 \text{ nm}$.

1. Admitindo que o Sol se comporta como um corpo negro, calcule o comprimento de onda a que corresponde o máximo da radiação solar.
2. Qual a energia dos fotões com esse comprimento de onda? Exprima o resultado em eV .

Constantes:

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js} \quad ; \quad 1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} \quad ; \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad ; \quad Z_0 = 377 \Omega$$