

Università di Ferrara — Dipartimento di Fisica  
**Prima Prova Parziale di Onde Elettromagnetiche e Ottica**  
11 maggio 2005

1. Un piccolo campione di grafite (massa  $m = 1.2$  g, densità  $\delta = 1.9$  g/cm<sup>3</sup>) viene posto in una regione di spazio in cui il campo magnetico vale  $B = 2.1$  T, mentre il suo gradiente è  $B' = 0.18$  T/cm. Si osserva che il campione risente di una forza magnetica di modulo  $F = 3.04 \times 10^{-4}$  N diretta verso regioni di campo magnetico meno intenso.
  - (a) Calcolare il momento di dipolo magnetico  $\mu$  del campione e la sua magnetizzazione  $M$ .
  - (b) Valutare dai dati la suscettività magnetica  $\chi$  del campione di grafite.
2. Considerare la seguente onda elettromagnetica piana non monocromatica:

$$\mathbf{E} = \left\{ \frac{E_0}{1 + \left[ \frac{2(z-ct)}{L} \right]^2}, 0, 0 \right\}$$
$$\mathbf{B} = \left\{ 0, \frac{E_0/c}{1 + \left[ \frac{2(z-ct)}{L} \right]^2}, 0 \right\},$$

dove  $E_0 = 80$  V/m e  $L = 20$  cm.

- (a) Specificare direzione di propagazione e stato di polarizzazione dell'onda.
- (b) Fare il grafico della componente  $x$  del campo elettrico in V/m in funzione di  $z$  in cm negli istanti  $t_1 = 0$  ns e  $t_2 = 1$  ns. Qual è il significato delle costanti  $E_0$  ed  $L$ ?
- (c) Calcolare l'intensità massima rilevata da un osservatore posto nell'origine. In quale istante viene osservata tale intensità?