



università di ferrara

FACOLTÀ DI SCIENZE
MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

APPELLO SCRITTO DI
ONDE ELETTROMAGNETICHE E OTTICA

CORSO DI LAUREA IN
FISICA E ASTROFISICA – TECNOLOGIE
FISICHE INNOVATIVE

27/06/2008

Esercizio 1

La radiazione solare che colpisce la terra ha un'intensità pari a 1.4 kW/m^2 . Supponendo che le onde incidenti siano piane, armoniche e di lunghezza d'onda $\lambda = 600 \text{ nm}$, calcolare:

- (a) l'ampiezza dei campi **E** e **B**.
- (b) Se si suppone che l'onda incidente sia polarizzata linearmente lungo x e si propaghi lungo z , dove (x,y,z) rappresenta una terna cartesiana, si scrivano le espressioni per i campi **E** e **B**.
- (c) Calcolare la forza che agisce su una superficie di 25 cm^2 , perpendicolare ai raggi solari, supponendo che questa rifletta il 90% della radiazione incidente.

Esercizio 2

Un solenoide è costituito da 700 spire, percorse dalla corrente $i = 5 \text{ A}$, avvolte su di una superficie toroidale completamente riempita di un materiale ferromagnetico ($\mu_r = 150$). La lunghezza media del circuito è pari a 95 cm e la sezione del toroide è di 2 cm^2 .

- (a) Determinare modulo, direzione e verso dei campi **B**, **H** e **M** entro il solenoide.
- (b) Calcolare il flusso totale di **B** e l'energia magnetica all'interno del solenoide.
- (c) Determinare i contributi di corrente amperiana nel mezzo ferromagnetico.
- (d) Supponendo di introdurre un interfero in aria, di lunghezza pari a 1 cm e con le superfici perpendicolari alle linee di **B**, determinare il campo **B** nell'interfero.

Esercizio 3

Uno specchio sferico concavo ha raggio di curvatura $R = -30 \text{ cm}$. Un piccolo oggetto di altezza 0.5 cm è posto sull'asse ottico ad una distanza pari a 25 cm dal vertice.

- (a) Determinare la distanza dell'immagine dal fuoco dello specchio.
- (b) Calcolare la dimensione trasversale dell'immagine e discuterne le caratteristiche.

Esercizio 4

Un'onda piana monocromatica ($\lambda = 557 \text{ nm}$) investe un ostacolo opaco su cui sono praticate due fenditure rettangolari indefinite di larghezza $30 \text{ }\mu\text{m}$. Se la distanza tra le fenditure è pari a 0.15 mm, calcolare:

- (a) la distanza angolare tra i primi minimi di intensità ai lati del massimo centrale;
- (b) il numero di frange luminose complete che appaiono tra i primi minimi dell'involuppo della figura di diffrazione;
- (c) il rapporto tra l'intensità della terza frangia luminosa laterale e quella della frangia centrale.