1 Cognome e nome:

Compitino di Fisica II del 4/5/2000

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è $\pm 5\%$ salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.

Problema 1

In una regione di spazio è presente un campo magnetico a simmetria cilindrica. Sia z l'asse di simmetria, lungo il quale il campo ha la forma $\vec{B} = (B_0 + \alpha z)\hat{\mathbf{z}}$, con B_0=0.130 T ed α=0.0170 T/m. Un cilindretto di lunghezza 0.150 m e raggio 0.0190 m viene disposto lungo l'asse z con il centro coincidente con il punto $z = 0$. Si calcoli la componente z della forza F che agisce sul cilindretto nelle due ipotesi:
1) il cilindro sia costituito da materiale di permeabilità magnetica relativa 0.800 (si utilizzino le approssimazioni suggerite dai valori numerici).

$F\,[milliN] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{-59.8}$ B $\boxed{-40.1}$ C $\boxed{-130}$ D $\boxed{-52.0}$ E $\boxed{-14.9}$

2) il cilindro sia un magnete permanente caratterizzato da una magnetizzazione spontanea 570 A/m uniforme e diretta lungo l'asse.

$F\,[milliN] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{2.05}$ B $\boxed{0.744}$ C $\boxed{15.1}$ D $\boxed{1.65}$ E $\boxed{3.61}$

Problema 2

In un solenoide di raggio 0.0360 m e lunghezza 0.400 m, formato da 11000 spire in totale, viene fatta scorrere una corrente che dipende dal tempo linearmente, secondo la legge: $I = \beta t$, con β=0.0380 A/s per $t\,0$.
1) Si calcoli il modulo del vettore di Poynting all'istante $t = 1.20$ s ad una distanza dall'asse del solenoide pari a metà del raggio ed a metà dell'altezza.

$S\,[Weber/m^2] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{0.00543}$ B $\boxed{0.0200}$ C $\boxed{0.00922}$ D $\boxed{0.0128}$ E $\boxed{0.0148}$

2) La corrente smette di crescere dopo 5.40 secondi, dopo di che rimane costante. Si calcoli l'energia E accumulata tra l'istante $t = 0$ e $t = +\infty$ in una superficie cilindrica coassiale al solenoide e centrata rispetto al punto medio del solenoide, di raggio e altezza pari a metà rispettivamente del raggio e dell'altezza del solenoide.

$E\,[Joule] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{0.0321}$ B $\boxed{0.0348}$ C $\boxed{0.00710}$ D $\boxed{0.00407}$ E $\boxed{0.00253}$

Problema 3

Una spira di raggio 0.0140 m in cui scorre una corrente 0.0170 A si trova nel punto di coordinate (0.110,0,0) metri disposta in modo che il suo asse coincida l'asse x. La regione di spazio a $x < 0$ é riempita da un materiale di permeabilitá magnetica relativa 0.850 (si consideri che il problema é del tutto analogo a quello di una distribuzione di corrente rettilinea di fronte ad un piano). Quanto vale il modulo dell'induzione magnetica (B) nel punto di coordinate (xc=0.360,0,0) metri ?

$|B|\,[T] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{4.04 \times 10^{-10}}$ B $\boxed{1.45 \times 10^{-10}}$ C $\boxed{1.32 \times 10^{-10}}$ D $\boxed{7.14 \times 10^{-10}}$ E $\boxed{4.60 \times 10^{-10}}$

Quanto vale il modulo dell'induzione magnetica (B) nel punto di coordinate (-xc,0,0) ?

$|B|\,[T] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{1.85 \times 10^{-11}}$ B $\boxed{1.65 \times 10^{-11}}$ C $\boxed{2.59 \times 10^{-12}}$ D $\boxed{7.21 \times 10^{-13}}$ E $\boxed{9.83 \times 10^{-12}}$

Quale e' la forza risentita dalla spira ?

$|F|\,[N] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{1.43 \times 10^{-14}}$ B $\boxed{3.29 \times 10^{-15}}$ C $\boxed{5.94 \times 10^{-15}}$ D $\boxed{2.28 \times 10^{-15}}$ E $\boxed{2.64 \times 10^{-15}}$

Problema 4

Un protone (massa del protone = 1.673×10^{-27} Kg, carica del protone = 1.602×10^{-19} C) si muove in una regione a campo magnetico uniforme $B = 5.20\,T$, ortogonalmente ad esso.
Calcolare la potenza irraggiata se la velocità del protone vale 160 m/s.

$P\,[Watt] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{4.65 \times 10^{-32}}$ B $\boxed{1.39 \times 10^{-31}}$ C $\boxed{3.67 \times 10^{-32}}$ D $\boxed{4.79 \times 10^{-31}}$ E $\boxed{2.31 \times 10^{-32}}$

Ricavare l'andamento temporale della perdita di energia della particella, e calcolare quindi dopo quanto tempo l'energia della stessa si riduce di un fattore e.

$\Delta t\,[s] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{3.08 \times 10^{9}}$ B $\boxed{1.94 \times 10^{8}}$ C $\boxed{3.09 \times 10^{8}}$ D $\boxed{6.52 \times 10^{8}}$ E $\boxed{5.91 \times 10^{8}}$

Problema 5

Una carica 5.60×10^{-9} oscilla lungo l'asse z intorno all'origine delle coordinate con ampiezza costante 0.00110 m e frequenza angolare 4.50×10^{6} rad/s. Un rivelatore di area 1.60×10^{-4} m^2 viene posto ad una distanza 1.50 m dalla carica, in una direzione che forma un angolo 0.770 radianti rispetto all'asse z, orientato con la superficie (perfettamente assorbente) diretta perpendicolarmente alla radiazione ricevuta. Calcolare la potenza media assorbita dal rivelatore.

$P\,[Watt] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{2.92 \times 10^{-18}}$ B $\boxed{7.12 \times 10^{-18}}$ C $\boxed{1.34 \times 10^{-18}}$ D $\boxed{6.65 \times 10^{-19}}$ E $\boxed{2.46 \times 10^{-18}}$

Problema 6

Un dipolo elettrico di modulo costante $p = 4.30 \times 10^{-11}\ C \cdot m$ è inclinato di 0.270 radianti rispetto all'asse $\vec{z}$. Parallelamente a tale asse il dipolo ruota con velocità angolare $\omega = 70.0\,rad/s$. Trovare la potenza irradiata da questo sistema.

$P\,[W] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{7.02 \times 10^{-31}}$ B $\boxed{3.26 \times 10^{-30}}$ C $\boxed{1.71 \times 10^{-30}}$ D $\boxed{1.15 \times 10^{-30}}$ E $\boxed{5.03 \times 10^{-30}}$

Compito n. 1