DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

PROVA SCRITTA DI FISICA II - INFORMATICA DEL 12/09/2011

esercizio n.1

Il nucleo dell'atomo di silicio e' costituito da Z=14 protoni e N=14 neutroni. L'elettrone dell'orbita piu' interna si trova a distanza r= 3.8 10^{-12} m dal nucleo (che si puo' considerare puntiforme). Calcolare:
a) direzione verso e modulo del campo elettrico a distanza r dal nucleo
b) direzione verso e modulo della forza a cui e' soggetto l'elettrone
c) il lavoro in eV necessario per strappare l'elettrone dall'atomo (cioe' prenderlo e portarlo a distanza infinita dal nucleo), sara' positivo o negativo questo lavoro?

(ricordo che il protone ha carica q= 1.6 10^{-19}C e l'elettrone ha carica e= -1.6 10^{-19}C)

(TUTTI I RISULTATI A PARTE c) VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA MKS)

Soluzioni
a) il campo elettrico ha direzione radiale ed orientato uscente dal nucleo
il modulo vale
E= Z |e| / (4πεo r^2) = 1.5 10^15 V/m)

b)la forza sentita dall'elettrone ha direzion radiale orientata verso il nucleo (forza attrattiva), con modulo

F= |e| E = 2.5 10^-4 N

c) il lavoro fatto dal campo elettrico per portare l'elettrone dalla distanza r alla distanza infinita e' negativo

L= e V = - 5.9 KeV

dove V=potenziale nel punto a distanza r dal nucleo V= Z |e| / (4πεo r)= 5.9 KV
(assumiamo che all'infinito il potenziale valga zero)

e = carica dell'elettrone = -1.6 10^-19 C

(il lavoro fatto da una persona esterna sara' positivo)

Cognome e Nome:_____ n. matricola: _____

Corso di Laurea:_____ Firma _____

DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

esercizio n.2

Un filo conduttore di massa m, lungo L, sezione S e densita' di massa rho= $2\ 10^3$ kg/m^3 e' situato all'equatore terrestre ed e' percorso da corrente. Il campo magnetico terrestre all'equatore vale B=$7\ 10^{-5}$ T , e' tangente alla superficie terrestre ed orientato verso il nord geografico . Determinare:
a) come deve essere orientato il filo ed il verso della corrente affinche' la forza dovuta al campo magnetico si opponga alla forza peso, verso Est o verso Ovest?
b) quanto deve valere il modulo della densita' di corrente j affinche' il filo "galleggi" nel campo gravitazionale terrestre
c)cosa succede se oriento il filo verso il nord o verso il sud geografico

(TUTTI I RISULTATI VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA MKS)

Soluzioni

a) il filo deve giacere sull'equatore e la corrente scorrere da ovest a est, in questo modo la forza esercitata dal campo magnetico sul filo percorso da corrente (F= i **L** x **B), ha stessa direzione della forza peso ma verso opposto**

b) affinche' il filo galleggi la forza magnetica e la forza peso devono essere uguali in modulo

iLB = mg **dove m= rho L S**

quindi : iLB= rho L S g => i/S = rho g = 2.8 10^ 8 A/m2

c) se oriento il filo verso nord o verso sud la forza magnetica diventa nulla e il filo non galleggia piu'

Cognome e Nome:_____ n. matricola: _____

Corso di Laurea:_____ Firma _____

DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Domanda n.1
Si dia la definizione di capacita' elettrica
Si ricavi la capacita' di un condensatore piano (non solo la formula, ma anche il procedimento)
Si consideri un condensatore piano carico isolato, se inserisco tra le armature un dielettrico, cosa succede alla carica sulle armature? E alla Capacita' ? e alla differenza di potenziale ?

Domanda n.2
Si enunci il teorema di ampere
Si ricavi il campo magnetico all'interno di un solonoide ideale utilizzando il teorema di ampere (non solo la formula, ma anche il procedimento)
Che differenza c'e' tra il teorema di ampere ed il teorema di ampere-maxwell ?

Cognome e Nome:_____ n. matricola: _____

Corso di Laurea:_____ Firma _____