



Progetto Extreme Energy Events (EEE)

1° Corso all'Istituto Nautico "Artiglio"

A.S. 2007/2008

PROGRAMMA DEL CORSO

PROF. F. CELATI

• ELETTROMAGNETISMO

Cenni di elettrostatica

LAB: esperienze di elettrostatica. L'elettroscopio, l'elettroforo di Volta, la macchina di Wimshurst, il generatore di Van Der Graaf. La gabbia di Faraday.

Legge di Coulomb. Carica elettrica, quantizzazione della carica elettrica: la carica dell'elettrone.

Esercizi proposti:

- Perché il Coulomb è un'unità di misura gigante?
- Calcolare la repulsione che avrebbero due persone se private dell'1% di elettroni

Campo elettrico: definizione, velocità di propagazione. Linee di forza del campo elettrico per una carica positiva, una negativa e un dipolo.

Teorema di Gauss

Esercizi:

- Ricavare la legge di Coulomb dal teorema di Gauss
- Gabbia di Faraday
- Campo generato da un piano infinito carico
- Campo generato da una distribuzione a simmetria sferica
- Campo generato da un filo infinito uniformemente carico
- Campo di una sfera uniformemente carica (all'esterno e all'interno)

L'energia potenziale del campo elettrico e il potenziale elettrico. Calcolo nel caso di campo costante ed uniforme. Dimostrazione geometrica che il lavoro di un campo elettrico uniforme non dipende dal percorso scelto tra due punti. Circuitazione del campo elettrico

Capacità di un conduttore. Condensatori.

Esercizi

- Capacità di una sfera
- capacità di un condensatore piano
- Energia per la carica di un condensatore (il calcolo è stato fatto graficamente, sul piano Q, V)

Definizione di corrente. Conduttori e isolanti. Conduzione nei metalli. Leggi di Ohm.

Esercizio:

Calcolo della velocità media di un elettrone in un filo di rame di dimensioni assegnate percorso da 1A di corrente

Conduzione nei gas: scintilla, effluvio, arco elettrico. Curva caratteristica tensione-corrente per la conduzione in un gas rarefatto.

Struttura e funzionamento di una camera a gas- contatore Geiger.



PROF. D.M. LUCCHESI

• RAGGI COSMICI, FISICA MODERNA E RIVELATORI MRPC

Introduzione generale ai raggi cosmici

- *Le radiazioni in fisica: i raggi catodici e la loro natura corpuscolare, la scoperta dell'elettrone, i raggi X, radiazione α , β e γ .*
- *Wulf, Hesse e la scoperta dei raggi cosmici. Ruolo svolto da diversi scienziati: Rossi, Compton, Thomson, Anderson, Definizione di elettronvolt. Composizione e spettro dei raggi cosmici. Raggi cosmici primari e secondari (sciame di raggi cosmici). Il muone e le particelle elementari, decadimento radioattivo e vita media.*
- *Sorgenti di raggi cosmici: sistema solare (processi sulla superficie del Sole), galassia (stelle di neutroni, supernovae, buchi neri), sorgenti extragalattiche (AGN) ed universo primordiale.*
- *Il progetto EEE ed i suoi obiettivi. Coincidenze fra rivelatori ed eventi estremamente energetici.*

Elementi di relatività

- *mesoni e muoni sono particelle instabili, vita media di una particella, come fanno i muoni a raggiungere il suolo?*
- *Galileo: il principio di relatività, lettura de Il Gran Naviglio dal Dialogo sui Massimi Sistemi, la relatività galileiana e le trasformazioni di Galileo, inconsistenza fra teoria e risultati sperimentali.*
- *Newton: spazio e tempo assoluti, leggi della dinamica, lettura newtoniana del principio di relatività di Galileo.*
- *Einstein: principio di relatività, principio della costanza della velocità della luce, spazio e tempo non sono indipendenti ma interdipendenti, l'intervallo spazio-temporale, l'orologio a luce e dimostrazione della formula dell'intervallo spazio-temporale, l'intervallo e la vita media delle particelle elementari, esercizi sull'intervallo spazio-temporale, l'intervallo temporale come lunghezza nello spazio-tempo, il paradosso dei gemelli, interpretazione moderna del gran naviglio: satelliti GPS e sonde interplanetarie, ..., il principio di equivalenza e le forze di marea.*

I rivelatori Multigap Resistive Plate Chambers (MRPC)

- *a cosa servono i rivelatori MRPC? Struttura dei rivelatori a ionizzazione, i tre piani dei rivelatori ed il ruolo dei gap e del gas, l'alta tensione e l'efficienza di rivelazione, il guadagno dei rivelatori, definizione di angolo solido e l'angolo di accettazione del rivelatore, determinazione delle coordinate del punto di impatto e determinazione della direzione di provenienza dei muoni, ruolo della elettronica di rivelazione.*

Si ritiene necessario riprendere e approfondire ulteriormente gli argomenti introdotti in questo primo corso.

Viareggio, 6 Giugno 2008

Il responsabile del progetto EEE
presso il Nautico Artiglio
Prof. David Lucchesi