UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Application of Neutron Physics

2627-1-F1703Q001

Obiettivi

Scopo del corso e' la comprensione del ruolo del neutrone nella Fisica e la sua importanza in alcune applicazioni al giorno d'oggi qauli la fissione, la fusione nucleare e gl iesperimenti di scattering con neutroni lenti.

Inotre, il corso si propone di descrivere i principi di Fisica su cui si basa la rivelazione dei neutroni lenti e veloci. Particolare enfasi viene data alle tecniche di rivelazione usate per la spettroscopia dei neutroni veloci da 2.5 e 14 MeV e sul loro ruolo per la diagnosi di plasmi termonucleari DD e DT. lo stato dell'arte delle strmentazione per le misure viene presentato insieme agli ultimi sviluppi del campo.

Contenuti sintetici

Il corso si occupa della fisica dei nutroni lenti e veloci e delle loro principali applicazioni: scattering dei neutroni, fissione e fusione nucleare.

particolare enfasi viene data ai principi di Fisica che si usano per la rivelazione dei neutroni, incluso le tecniche di spettroscopia neutronica.

Programma esteso

1. Il neutrone come particella elementare.

Scoperta del neutrone (lettura articolo nature di Chadwick+altri lavori)

Principali proprietà del neutrone

Sorgenti di neutroni. (radioisotopi, generatori DT, sorgenti a spallazione impulsate)

2. Rivelazione di neutroni.

Reazioni nucleari dirette, nucleo composto, risonanze

Sezioni d'urto neutroniche

Metodi per la rivelazione di neutroni lenti

Metodi per la rivelazione di neutroni veloci e spettroscopia

3. Scattering del neutrone

Scattering dei neutroni in potenziale centrale

Scattering elastico e diffrazione alla Bragg

Scattering inelastico

4. Neutroni per lo studio della materia condensata

Diffrazioni da cristalli

Spettroscopia neutronica

Strumentazione per esperimenti di scattering

5. Strumentazione avanzata per spettroscopia neutronica di plasmi da fusione

MPR, TOFOR e derivazione random coincidence background

6 Neutroni ed energia nucleare

Derivazione formula semiempirica dell'energia di legame del nucleo.

Fissione nucleare. Moderazione dei neutroni, letargia. Trasporto e diffusione dei neutroni.

Il reattore a fissione: formula dei 4 fattori, esempi di reattori, problema delle scorie radioattive

Fusione termonucleare magnetica. Derivazione del criterio di Lawson e bilancio energetico. Particelle alfa e Q valore.

Fusione termonucleare a confinamento inerziale: criterio di Lawson, spettro dei neutroni e diagnostiche neutroniche

Visone Film: "I ragazzi di via panisperna"

7 (opzionale)

Seminario/esercitazioni pratiche sul codice MCNP

Soft Error causati dall'interazione dei neutroni atmosferici

Prerequisiti

E' preferibile aver terminato la laurea triennale in Fisica o ingegneria.

il corso e' aperto a tutti gli studenti della laurea magistrale in fisica.
si raccomanda la partecipazione in aula.

Modalità didattica

Lezioni frontali alla lavagna
Esame orale basato su tre domande.

Materiale didattico

Testo: *G, F, Knoll, “Radiation detection and measurement”*

K. S. Krane, “Introductory nuclear physics”

C.G. Windsor, “Pulsed neutron scattering”

G. L. Squires, “Introduction to the theory of thermal neutron scattering”

Materiale vario che verrà fornito dal docente: articoli e fotocopie di dispense

Periodo di erogazione dell'insegnamento

tipicamente il primo semestre.

gli orari dettagliati vengono concordati di anno in anno con gli sudenti per minimizzare le possibili sovrapposizioni con altri corsi.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

esame orale mirato a valutare la comprensione degli argomenti del corso. La durata del'esame orale e' in media di 45/60 minuti.

Durante il corso gli studenti sono invitai ad approfondire con maggiore dettaglio una argomento del corso, con approfondimenti tramite articoli scientifici distribuiti dal docente.
Su richiesta dello studente l'esame potrà essere sostenuto in lingua inglese.

Orario di ricevimento

da concordare tramite email con il docente

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE