

**Programma del corso di
ESPERIMENTAZIONI DI FISICA IB (A.A. 2000/01)**

- Concetto di misura:
 - incertezza, errore, sensibilità degli strumenti, incertezza casuale (errore casuale), errori sistematici, accuratezza e precisione
- Probabilità
 - probabilità classica (a priori) e sperimentale (a posteriori)
 - probabilità assiomatica, derivazioni.
 - distribuzioni statistiche, Momenti, valori di aspettazione, valore medio e deviazione standard (varianza)
 - rappresentazione grafica
 - distribuzioni limite, densità di probabilità, normalizzazione, distribuzioni discrete e continue
 - valore medio, modale e mediano di una densità di probabilità
 - proprietà della media: somma degli scarti nulla, minimo della somma dei quadrati degli scarti
 - distribuzione Cumulativa, Marginale, Condizionale
 - operazioni sul valore di aspettazione e sulla deviazione standard (somma, differenza, prodotto)
 - varianza, covarianza, correlazione
- Probabilità classiche (I)
 - Binomiale: permutazioni, combinazioni, valor medio e deviazione standard, applicazioni della binomiale con $p=1/2$ e $p=1/6$
 - Poisson: derivazione dalla Binomiale, valor medio e deviazione standard, applicazioni della distribuzione di Poisson
 - Normale (o di Gauss): distribuzione Normale come limite della binomiale ed approssimazione gaussiana della binomiale, valor medio e deviazione standard, distribuzione normale come dispersione naturale delle incertezze casuali
- Probabilità sperimentali
 - Campione (finito) di una popolazione (infinita), Incertezza assoluta, relativa, cifre significative, somme e prodotti.

- Incertezza massima (errore di sensibilita’): propagazione delle incertezze massime, somma, differenza, prodotto, quoziente di misure
- Incertezza casuale (errore casuale): propagazione delle incertezze casuali, tramite la propagazione dei momenti e tramite stima ”ragionata”, somma in quadratura, covarianza nella propagazione degli errori, funzione di risposta, convoluzione
- Principio di massima verosimiglianza: valore medio e deviazione standard della misura come migliore stima della media e della deviazione standard della grandezza, giustificazione della somma in quadratura. Deviazione standard come incertezza di una singola misura, media pesata, come combinare insieme misure con incertezze diverse deviazione standard della media, rigetto di dati, Criterio di Chauvenet
- Confronto di dati con distribuzioni a priori
 - Definizione di Chi-quadro: gradi di liberta’ e Chi-quadro ridotto, uso delle tavole dell’integrale della distribuzione del Chi-quadro, verifica di accordo fra dati e teoria, livello di confidenza
 - Il fit a retta con il metodo dei minimi quadrati: errori sui parametri della retta nel fit a minimi quadrati, discussione sulla correlazione tra gli errori sui parametri
 - Esempi di applicazione del fit a retta: fit di una funzione esponenziale
 - Coefficiente di correlazione lineare e legame con Covarianza
- Esempi di altre distribuzioni (II)
 - Uniforme: valor medio e deviazione standard, distribuzione della somma di due variabili distribuite uniformemente
 - Cauchy: come derivazione della distribuzione uniforme
- Esercizi e misure di laboratorio sulle distribuzioni:
 - Binomiale (dado, carte, lotto, roulette)
 - Poisson (conteggi)
 - Gauss

Testi Consigliati

”Introduzione all’analisi degli errori” di J.R. Taylor

Testi per consultazione

”Data reduction and error analysis” P.R. Bevington

”Probability and experimental errors in science” L.G. Parratt