

Laurea triennale in Fisica – A. A. 2014/2015

“Esperimentazioni di Fisica I”

DOCENTE: D. Di Bari

Grandezze fisiche

Il metodo scientifico. Grandezze fisiche e loro definizione. Le fasi della misura. Misure dirette ed indirette. Grandezze fondamentali e derivate. Equazioni dimensionali. Sistemi di unità di misura. Relazioni tra sistemi di unità di misura diversi. Cambiamento di sistema di unità di misura.

Errori di misura

Errori sistematici ed errori accidentali. Istogrammi di distribuzione. Migliore stima di una misura. Scarto quadratico medio e deviazione standard. Distribuzione di Gauss. Precisione e accuratezza di una misura. Cifre significative. Errore assoluto ed errore relativo. Stima degli errori a priori. Bilanciamento dell'errore relativo. Errore massimo ed errore probabile. Migliore stima di una grandezza derivata. Propagazione degli errori su una grandezza derivata.

Cenni di teoria della probabilità

Permutazioni e combinazioni. Probabilità empirica e probabilità a priori. Legge empirica del caso. Alcuni assiomi e teoremi fondamentali della probabilità. Variabili casuali discrete e continue. Distribuzioni di probabilità. Densità di probabilità. Valore atteso e varianza. Teorema del limite centrale.

Distribuzione binomiale. Distribuzione di Poisson. Distribuzione di Gauss. Variabile standardizzata zeta. Livelli di confidenza e intervalli di fiducia. Rigetto dei dati. Criterio di Chauvenet.

Stima dei parametri. Test di ipotesi

Stima dei parametri di una distribuzione. Metodo della massima verosimiglianza. Media pesata. Metodo dei minimi quadrati. Metodo dei minimi quadrati pesati

Piccoli campioni. Distribuzione t – Student.

Test di ipotesi. Test a una coda e a due code. Compatibilità della media campionaria con un valore noto a priori. Consistenza di due valori misurati

La variabile χ^2 e la sua funzione di distribuzione. χ^2 ridotto. Test di adattamento. Test χ^2 per ricercare la forma di una dipendenza funzionale.

Variabili correlate. Coefficiente di correlazione lineare e sua interpretazione probabilistica.

Strumenti per analisi dei dati

Utilizzo di ROOT. Istogrammi e grafici. Lettura di dati da file. Strumenti di fit di funzioni. Ausilio di foglio excel per registrazione dei dati sperimentali.

Esperienze in laboratorio su argomenti di meccanica e di termodinamica

METODIDIDATTICI

- Lezioni frontali
- Esercitazioni in aula
- Sessioni di laboratorio con frequenza obbligatoria e consegna di relazioni scritte

TESTI CONSIGLIATI

- G. Ciullo – Introduzione al Laboratorio di Fisica (Misure e Teoria delle Incertezze) – Springer
- G. Cannelli – Metodologie sperimentali in Fisica – EdiSES
- J.Taylor – Introduzione all'analisi degli errori – Zanichelli
- ROOT: A Data Analysis Framework - <https://root.cern.ch/drupal/>