

**Corso di laurea in Fisica**  
**a.a. 2006-2007**  
**Laboratorio di Fisica I B**  
**Titolare: Prof. Marco M. Massai**

**Programma.**

- Considerazioni generali sul significato di 'misura', su gli errori di misura e sulla terminologia piu' appropriata. Grado di attendibilita' di una misura.
- Cifre significative e convenzione di scrittura dei risultati delle misure.
- Errore massimo. Propagazione delle incertezze massime nella somma, differenza, prodotto, quoziente. Esempi e discussione.
- Rappresentazione delle misure in tabelle e grafici. Fit grafico.
- Scala logaritmica. Cenni sull'uso della carta bilogaritmica e semilogaritmica.
- Misure di lunghezza. La definizione di metro. Alcuni strumenti e loro caratteristiche.
- Misure di massa: il campione ed alcuni strumenti (cenni).
- Misure di tempo: il campione ed alcuni strumenti (cenni).
- Discussione sulla propagazione della incertezza massima (caso generale).
- Definizione di funzione di distribuzione per variabili casuali discrete e continue. Normalizzazione, media, mediana, valore piu' probabile.
- Valore di aspettazione di una funzione di variabile casuale. Momenti centrati. Varianza e deviazione standard. Esempi.
- Diseguaglianza di Tschebycheff. Cenno alla teoria dei campioni. Stima della media e della varianza.
- Propagazione dell'errore casuale.
- Metodi di fit: metodo dei Minimi Quadrati, metodo del minimo Chi-quadro.
- Introduzione al calcolo delle probabilita'. Cenni storici di teoria della probabilita'. Esempi di distribuzioni: distribuzione binomiale, distribuzione di Poisson. Alcuni esempi.
- Distribuzione di Gauss; discussione ed esempi.
- Densita' di probabilita'. Esempi.
- Teorema del limite centrale. Distribuzione della media campione. Intervalli di confidenza e coefficiente di confidenza. Esempi di applicazione.
- Funzione di distribuzione del Chi-quadro. Test del Chi-quadro applicato al controllo di una ipotesi statistica.
- Test del Chi-quadro applicato al controllo della bonta' di un fit. Esempi e discussione.

**Esperienze di Laboratorio.**

- 1) Presentazione delle esperienze di laboratorio: pendolo semplice (studio della dipendenza del periodo dalla lunghezza, massa, ampiezza di oscillazione).
- 2) Misure di densita' di corpi solidi.
- 3) Misura della accelerazione di gravita' mediante allungamento ed oscillazioni di una molla.
- 4) Studio del rotolamento di una sfera su di un piano inclinato.
- 5) Misura della conducibilita' termica di una barra di Alluminio isolata e non.
- 6) Uso del torsimetro per misure di momento di inerzia e della costante elastica e del modulo di rigidita' di un filo di acciaio.
- 7) Esperienza sull'analisi della distribuzione delle lunghezze di un campione di N oggetti uguali: misura di lunghezza di un campione di 100 chiodi. Analisi della distribuzione delle lunghezze. Test del Chi-quadro.