

Corso di Laboratorio di Meccanica (Canale C) A.A. 2011-2012.

Esercizi di elaborazione dei dati - I

Premessa.

Le risposte agli esercizi devono contenere tutte e sole le informazioni rilevanti ai fini della comprensione del metodo utilizzato per arrivare alla conclusione.

Per i fit si chiede di scrivere un semplice programma in C o, in alternativa, di utilizzare Excel o altri programmi. Analogamente per i grafici richiesti si chiede di utilizzare un qualsiasi programma. Si ricorda che per ogni fit occorre discutere la bontà del fit e ricorrere, se necessario, al metodo dei residui per la determinazione corretta delle incertezze sui parametri.

(1) Dai dati dell'esercitazione n.1: determinare la migliore stima delle densità dei due campioni di pesetti e confrontare con i valori tabulati per alluminio e ottone.

Si determinino le migliori stime delle densità medie dei due campioni, discutendo eventuali anomalie nelle distribuzioni e testare le ipotesi di alluminio e ottone.

(2) Dai dati dell'esercitazione n.2: dare la migliore stima di g con la sua incertezza.

Effettuare i due fit rettilinei delle relazioni $\delta x - M$ e $T^2 - M$ e riportare i grafici ad essi relativi. Per ciascuno dei fit ricavare il coefficiente angolare con la sua incertezza. Combinando i 2 coefficienti angolari trovati, $m_{\delta x}$ e m_{T^2} , determinare g con la sua incertezza applicando la propagazione delle incertezze.

Valutare la compatibilità del valore ottenuto con il valore $g = 9.804 \text{ m/s}^2$ assunto privo di incertezza.

(3) Dai dati dell'esercitazione n.3. Dare la migliore stima del rate r del contatore utilizzando 2 diversi metodi.

(2.a) Dalle misure di conteggi per diversi Δt_{\max} , determinare i diversi valori di r con le loro incertezze.

(2.b) Dalla misura dei tempi di attesa per 1 conteggio determinare la migliore stima di τ come tempo medio d'attesa con la sua incertezza. Da τ ricavare r con la sua incertezza.

(2.c) Verificare, con un test di ipotesi, la consistenza tra i quattro valori ottenuti per il rate r e combinare i risultati dando la migliore stima del rate.

(2.d) Riportare su grafico in carta semilogaritmica l'istogramma dei tempi d'attesa con sovrapposta, la distribuzione attesa sulla base della migliore stima del rate precedentemente valutata.

(4) Dai dati dell'esercitazione n.4: misura dell'accelerazione di gravità g e del coefficiente di attrito dinamico μ .

Effettuare il fit lineare dell'andamento dell'accelerazione a in funzione dell'angolo θ . Combinando opportunamente i valori dei parametri m e c della retta, e tenendo conto delle incertezze sui parametri e della loro covarianza, si determinino g e μ con le loro incertezze applicando la propagazione. Anche in questo caso si valuti la consistenza del valore ottenuto di g con quello atteso.