

Corso di Laboratorio di Meccanica (Canale C) A.A. 2013-2014.

Esercizi di rielaborazione dei dati

Per ogni misura si richiede la stima dell'incertezza e l'indicazione del livello di probabilità associato all'intervallo che viene fornito.

La richiesta di "sottoporre a test l'ipotesi", implica il calcolo di un p-value per l'ipotesi stessa o l'indicazione di una accettazione o reiezione dell'ipotesi sulla base di un predeterminato livello di accettazione scelto.

Per quel che riguarda i fit si chiede di scrivere un semplice programma in C o, in alternativa, di utilizzare R o Excel o altri programmi. Analogamente per i grafici è possibile 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.

Lo svolgimento di ciascun esercizio deve essere sintetico e deve riportare tutte e sole le informazioni rilevanti.

(1) Dai dati dell'esercitazione n.1. Determinare la migliore stima della densità del campione di pesi gialli ρ_{gial} e di quello di pesi grigi ρ_{grig} e sottoporre a test l'ipotesi che si tratti di ottone (campione di pesi gialli) e di alluminio (campione di pesi grigi).

(2) Dai dati dell'esercitazione n.2. Dare la migliore stima di g e sottoporre a test l'ipotesi di consistenza con il valore noto.

Combinando i coefficienti angolari m_{sx} e m_{rz} dei fit rettilinei nei piani δx - m e T^2 - m , determinare g con la sua incertezza applicando la propagazione delle incertezze.

Sottoporre a test l'ipotesi di 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 le migliori stime di g e del coefficiente di attrito dinamico μ .

Effettuare il fit lineare dell'andamento dell'accelerazione a in funzione dell'angolo θ . Dai parametri m e c della retta, 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 sottoponga a test l'ipotesi della consistenza del valore ottenuto di g con quello atteso.

(4) Dai dati dell'esercitazione n.7. Dare la migliore stima di g dalla misura del periodo di oscillazione della bacchetta senza pesi. Per la misura del periodo si tenga conto della dipendenza del periodo dall'angolo di partenza delle oscillazioni. Si sottoponga a test l'ipotesi della consistenza del valore ottenuto di g con quello atteso.

(5) Sottoporre a test l'ipotesi che i tre valori di g ottenuti negli esercizi (2), (3) e (4) siano tra di loro consistenti. Dare la migliore stima di g tenendo conto di tutte le misure.

(6) Dai dati dell'esercitazione n.4. Determinare il rate r_{tot} in prossimità del tufo utilizzando separatamente le misure con $\Delta t = 1\text{s}$, 10s e 60s e la misure con $\Delta t = 10 \text{ min}$.

Sottoporre a test l'ipotesi che le diverse misure siano consistenti e dare la migliore stima del rate tenendo conto di tutte le misure. Sottraendo opportunamente il fondo misurato si determini il rate della radioattività del tufo r_{tufo} .

(7) Dai dati dell'esercitazione n.4. Si determinino le lunghezze di assorbimento del legno λ_{leg} e dell'alluminio λ_{Al} confrontando i rate misurati in prossimità del tufo senza assorbitore con quelli misurati interponendo tra tufo e contatore l'assorbitore di spessore massimo per ciascuno dei due materiali.

(8) Dai dati dell'esercitazione n.6. Dare la migliore stima del coefficiente di viscosità η dell'acqua e della glicerina, utilizzando tutte le misure a disposizione.

(9) Dai dati dell'esercitazione n.8. Riportare su grafico l'andamento di $1/a$ in funzione del numero di bulloni, effettuare un fit lineare, determinare il coefficiente angolare B e l'intercetta all'origine A e determinare il valore del χ^2 . Sulla base di tale valore sottoporre a test l'ipotesi di andamento lineare. Dai valori di A e B determinare M_a e I_0 con le loro incertezze.

(10) Dai dati dell'esercitazione n.8. Si determinino la velocità limite v_{lim} e la costante di tempo τ del moto di discesa del peso quando sul volano sono montate le palette. Dal valore di τ si determini il coefficiente di attrito viscoso k .