

Compito di Laboratorio di Fisica I

13 Marzo 2019

punti:

2.0

1. Per effettuare una misura indiretta della grandezza f si utilizza la relazione:

$$f = \frac{a-b}{a+b} (2 \sin \theta)^2$$

I valori che sono stati misurati per le lunghezze a e b e per l'angolo θ sono:

$$a = (15.0 \pm 0.5) \text{ cm}, \quad b = (5.00 \pm 0.02) \text{ cm}, \quad \theta = 60^\circ \pm 1^\circ$$

Si determini il valore di f , della sua incertezza Δf e dell'incertezza relativa $\Delta f/f$.

3.0

2. Due grandezze fisiche Q e t , legate tra di loro dalla relazione: $Q = Q_0 + Q_1 2^{-\frac{t}{\tau}}$, in cui $\tau = 2.40$ s sono state misurate ottenendo i seguenti risultati (l'incertezza relativa sulla misura di t è minore o dell'ordine di 10^{-2}):

t (s)	1.20	2.40	7.20	9.6	12.0
Q (C)	$3.3 \cdot 10^4$	$2.82 \cdot 10^4$	$1.94 \cdot 10^4$	$2.8 \cdot 10^4$	$1.72 \cdot 10^4$
ΔQ (C)	$0.3 \cdot 10^4$	$0.12 \cdot 10^4$	$0.04 \cdot 10^4$	$0.3 \cdot 10^4$	$0.04 \cdot 10^4$

Determinare graficamente Q_0 e Q_1 dando anche una stima della loro incertezza.

0.5

3. Riportare in maniera corretta, nella forma $z \pm \Delta z$, il valore z e il corrispondente errore Δz delle seguenti misure, indicando esplicitamente il numero di cifre significative:

z	$0.008 \cdot 10^2$	38.6	$16.023 \cdot 10^{-20}$	$3141.592 \cdot 10^{-4}$
Δz	$5.00 \cdot 10^{-3}$	$0.414 \cdot 10^2$	$0.023 \cdot 10^{-18}$	0.000118

1.5

4. Calcolare il valore delle seguenti funzioni con l'approssimazione relativa indicata:

$$y = \tan \sqrt{x} \quad \text{in } x = 4 \cdot 10^{-2} \text{ con } \varepsilon = 10^{-3}, \quad \frac{1}{\sqrt[3]{1+3x}} \quad \text{in } x = 10^{-2} \text{ con } \varepsilon = 10^{-4}$$

0.5

5. Si consideri la relazione:

$$P = g \sqrt{\alpha \beta^2} \ln \left(\frac{\alpha \delta h}{M} \right)$$

Dove P è una potenza, g è una accelerazione, δ una densità (assoluta), h una lunghezza e M una massa. Si determinino le dimensioni fisiche delle grandezze α e β e le loro unità di misura nel S.I.

0.5

6. Il lato di un parallelepipedo viene misurato più volte con un compasso di Palmer che ha un errore di sensibilità di 0.01 mm. I risultati ottenuti (espressi in mm) sono i seguenti:

12.14	12.11	12.12	12.12	12.15
-------	-------	-------	-------	-------

E' stato anche misurato l'offset dello strumento, ottenendo i seguenti valori (espressi in mm):

0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
------	------	------	------	------

Si determini la migliore stima del valore vero e dell'incertezza di misura.

2.0

7. La misura ripetuta della massa di un corpo nel corso di una delle esperienze di laboratorio ha fornito i seguenti risultati (espressi in g e già ordinati in ordine crescente):

22.13	22.13	22.14	22.14	22.16	22.16	22.17	22.18	22.18	22.18
22.18	22.19	22.19	22.21	22.21	22.21	22.21	22.21	22.23	22.23
22.24	22.24	22.24	22.25	22.25	22.26	22.26	22.27	22.27	22.28
22.29	22.29	22.31	22.31	22.33	22.33	22.37	22.37	22.39	22.41

Utilizzando un opportuno numero di classi, si disegni su carta millimetrata l'istogramma ad intervalli della distribuzione delle misure, riportando sull'asse delle ordinate il numero di misure nell'intervallo N_k .

Si determini la miglior stima del valore centrale della distribuzione di Gauss che meglio approssima i dati sperimentali.

TEMPO A DISPOSIZIONE: 2.5 ore

ATTENZIONE: non e' consentito l'uso di appunti, dispense, calcolatrici, cellulari.