

Compito di Laboratorio di Fisica I

11 Gennaio 2017

- (1.5) 1. Per misurare la costante elastica k di una molla si misura l'allungamento che essa subisce quando sollecitata da una forza F nota:

$$F = k(x - x_0)$$

x e x_0 vengono misurati una sola volta con un sistema di lettura che ha errore di sensibilità di 0.1 mm , e la forza F una sola volta con un dinamometro che ha errore di sensibilità di 2 N .

Le misure ottenute sono:

$$F = 96 \text{ N} \quad x = 36.1 \text{ mm} \quad x_0 = 12.1 \text{ mm}$$

Si determini il valore della costante elastica k con il suo errore.

- (3.0) 2. Due grandezze fisiche y e x sono legate tra di loro dalla relazione: $y = A + B\sqrt{x}$
I risultati di alcune misure delle grandezze y e x sono i seguenti (l'incertezza relativa sulla misura di x è $1 \cdot 10^{-5}$):

$x \text{ (cm)}$	1	4	16	25	49	81
$y \text{ (kg)}$	256	245	$19 \cdot 10^1$	155	90	36
$\Delta y \text{ (kg)}$	13	19	$3 \cdot 10^1$	12	19	10

Determinare graficamente A e B , dando anche una stima della loro incertezza.

- (0.5) 3. Riportare in maniera corretta, nella forma $z \pm \Delta z$, i risultati e i corrispondenti errori delle seguenti misure della grandezza fisica z (Δz indica l'incertezza di misura), indicando anche il numero di cifre significative:

z	273.27	0.04139	$513.71 \cdot 10^{-2}$	$1923768 \cdot 10^6$
Δz	22.72	$5.13 \cdot 10^{-3}$	0.02836	$5.793 \cdot 10^9$

- (1.5) 4. Calcolare i valori delle seguenti funzioni, nei punti indicati, con una approssimazione relativa di 10^{-2} :

$$\ln(1 + \sqrt{x}) \text{ in } x = 16 \cdot 10^{-4} \quad \cos(x^2) \text{ in } x = 0.22$$

- (0.5) 5. La lunghezza L di una sbarretta viene misurata più volte con un compasso di Palmer, che ha errore di sensibilità di 0.01 mm . I risultati ottenuti, espressi in mm , sono i seguenti:

15.82	16.36	15.84	15.86	15.85	15.83
-------	-------	-------	-------	-------	-------

In seguito si è misurato l'offset dello strumento, ottenendo i seguenti valori (espressi in mm):

-0.01	-0.02	-0.02	-0.03
-------	-------	-------	-------

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

- (1.0) 6. Determinare il miglior risultato finale ricavabile dalle 4 misure di una stessa grandezza fisica nel caso in cui le incertezze corrispondano alle deviazioni standard, e siano ottenute quindi con metodi statistici:

$$4.5 \pm 0.5 ; 5.00 \pm 0.25 ; 4.0 \pm 1.0 ; 4.5 \pm 0.5$$

- (2.0) 7. Il periodo delle oscillazioni di un pendolo viene misurato più volte con un sistema di fotocellule, che ha un errore di sensibilità di 0.01 s , ottenendo le seguenti misure (esprese in s , e già ordinate in ordine crescente).

2.45	2.46	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.48	2.48	2.48
2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
2.50	2.50	2.50	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.52	2.52
2.53	2.53	2.53	2.54	2.54	2.54	2.55			

- 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 e del parametro di larghezza della distribuzione di Gauss che meglio approssima i dati sperimentali.

Tempo a disposizione: 2 ore

ATTENZIONE: NON E' CONSENTITO L'USO DELLA CALCOLATRICE