

# Compito di Laboratorio di Fisica I

## 8 Maggio 2019

punti:

1.5

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

$$f = \frac{a^2 - b^2}{ab^2}$$

I valori che sono stati misurati per gli intervalli di tempo  $a$  e  $b$  sono:

$$a = (1.20 \pm 0.04) \text{ s}, \quad b = (60 \pm 1) \text{ s}$$

Determinare il **valore di  $f$**  e della sua **incertezza assoluta  $\Delta f$** , riportando il risultato nella forma  $f \pm \Delta f$ . Indicare anche esplicitamente quanto vale l'**incertezza relativa  $\Delta f / f$** .

3.0

2. Due grandezze fisiche  $v$  e  $s$ , che si suppone siano legate tra di loro dalla relazione  $v = A + B\sqrt{s}$ , sono state misurate ottenendo i seguenti risultati (l'incertezza relativa sulla misura di  $s$  è dell'ordine di  $10^{-3}$ ):

$s$ (m)	$4 \cdot 10^{-2}$	$0.9 \cdot 10^{-1}$	$2.5 \cdot 10^{-1}$	$4.9 \cdot 10^{-1}$	$0.64 \cdot 10^0$	$0.81 \cdot 10^0$
$v$ (m/s)	$1.3 \cdot 10^{-2}$	$1.2 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$-0.56 \cdot 10^{-2}$	$-1.4 \cdot 10^{-2}$	$-1.3 \cdot 10^{-2}$
$\Delta v$ (m/s)	$0.7 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1.6 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$

Riportare i valori in un grafico su carta millimetrata e determinare **graficamente** le costanti  $A$  e  $B$  e la loro incertezza.

0.5

3. Riportare in **notazione scientifica** corretta, nella forma  $x \pm \Delta x$ , il valore  $x$  e la corrispondente incertezza  $\Delta x$  delle seguenti misure, indicando anche esplicitamente il **numero di cifre significative**:

$x$	$987600 \cdot 10^{-7}$	$0.0022$	$196.627$	$0.04052 \cdot 10^{-12}$
$\Delta x$	$0.00050 \cdot 10^1$	$2.2 \cdot 10^{-6}$	$104 \cdot 10^{-1}$	$11.07 \cdot 10^{-18}$

1.5

4. Calcolare il valore delle seguenti funzioni con l'**approssimazione relativa  $\varepsilon$**  indicata:

$$y = \ln\left(1 + \frac{1}{x^3}\right) \quad \text{in } x = 5 \text{ con } \varepsilon = 10^{-5}, \quad y = \frac{2}{(\sin^2 x + 2x^2 + \cos^2 x)^2} \quad \text{in } x = 10^{-2} \text{ con } \varepsilon = 3 \cdot 10^{-4}$$

0.5

5. Data la relazione:

$$\alpha\sqrt{m} = \gamma\left(\frac{pV}{c} - \beta\Delta t F\right)$$

in cui  $m$  è una massa,  $\gamma$  una grandezza adimensionale,  $p$  una pressione,  $V$  un volume,  $c$  una velocità,  $\Delta t$  un intervallo di tempo e  $F$  una forza, si determinino le **dimensioni fisiche** delle grandezze  $\alpha$  e  $\beta$  e le loro **unità di misura** nel S.I. .

1.0

6. L'accelerazione di un corpo è stata misurata indirettamente con metodi diversi ottenendo i seguenti risultati (espressi in  $\text{m/s}^2$ ):

$$2.6 \pm 1.0; \quad 7.5 \pm 0.5; \quad 3.4 \pm 0.5; \quad 3.6 \pm 0.2; \quad 3.2 \pm 0.5$$

Ricavare dalle misure il miglior risultato finale per l'accelerazione, sia nel caso in cui le incertezze indicate rappresentino **deviazioni standard**, sia nel caso in cui corrispondano allo **scarto massimo**.

2.0

7. La misura ripetuta di un intervallo di tempo  $\Delta t$  ha fornito i seguenti risultati (espressi in secondi e riportati in ordine crescente):

0.332	0.335	0.338	0.339	0.344	0.346	0.346	0.346	0.348	0.348
0.349	0.350	0.350	0.351	0.352	0.353	0.353	0.354	0.355	0.355
0.356	0.356	0.357	0.360	0.360	0.361	0.361	0.363	0.363	0.365
0.365	0.366	0.367	0.374	0.376	0.386				

Utilizzando un opportuno numero di classi, disegnare su carta millimetrata l'istogramma ad intervalli della distribuzione delle misure, riportando sull'asse delle ordinate **per ogni intervallo  $k$  il numero di misure  $N_k$** .

Determinare anche la miglior stima del **valore centrale della distribuzione di Gauss** che meglio approssima i dati.

**TEMPO A DISPOSIZIONE: 2.5 ore**

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