

Nome:	
Cognome:	
Matricola:	
E-mail:	

## I Prova Intracorso di Fondamenti di Elettromagnetismo e Laboratorio

Corso di Laurea in Chimica

Facoltà di Scienze MM. FF. NN.

Anno Accademico 2007-2008 (I Semestre)

1. Riscrivere nella forma corretta i seguenti risultati di misure di lunghezza e determinare quale sia quello ottenuto con la maggiore precisione:

- $l = 12.36 \text{ km} \pm 5.43 \text{ m}$
- $l' = 25.34 \text{ cm} \pm 0.17 \text{ cm}$

2. Determinare la densità  $\rho = \frac{m}{V}$  di un campione di massa  $m = (15.3 \pm 0.2) \text{ g}$  e volume  $V = (212.3 \pm 0.4) \text{ cm}^3$ . Determinare errore assoluto e relativo della misura indiretta di densità. Verificare se la misura permette la determinazione del materiale incognito avendo quale riferimento due materiali  $A$  e  $B$  con densità  $\rho_A = (0.071 \pm 0.001) \text{ g/cm}^3$  e  $\rho_B = (0.075 \pm 0.001) \text{ g/cm}^3$ .

3. Determinare il valore dell'accelerazione di gravità  $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$  sapendo che un pendolo semplice di lunghezza  $l = (25.3 \pm 0.2) \text{ cm}$  ha periodo di oscillazione  $T = (1.007 \pm 0.002) \text{ s}$ . Determinare errore assoluto e relativo della misura indiretta dell'accelerazione di gravità. Confrontare il valore ottenuto con quello accreditato  $g = (9.81 \pm 0.01) \text{ m/s}^2$ . [Utilizzare  $\pi = 3.1415$ ]

4. Tre grandezze  $x$ ,  $y$  e  $z$  possono essere misurate direttamente con i seguenti risultati:

- $x = 10 \pm 1$
- $y = 100 \pm 1$
- $z = -1.000 \pm 0.001$

Le tre grandezze sono tra loro legate dalla seguente relazione:  $z = \log_{10} \frac{x}{y}$ . Determinare quale delle tre misure indirette ( $x = y10^z$ ,  $y = x10^{-z}$ ,  $z = \log_{10} \frac{x}{y}$ ) ha la maggiore precisione. Confrontare la precisione di quest'ultima con quella della misura diretta.

5. Venticinque misure di una stessa grandezza fisica  $x$  hanno dato i seguenti risultati:

22.5, 22.4, 22.8, 22.3, 22.9, 22.6, 22.5, 22.9, 22.6, 22.4, 22.6, 22.7, 22.4, 22.6, 22.7, 22.9, 22.6, 22.4, 22.7, 22.6, 22.5, 22.7, 22.5, 22.7, 22.8

Determinare la migliore stima della grandezza fisica, l'errore assoluto e quello relativo. Determinare gli intervalli di confidenza del 68%, del 95.4% e del 99.7% e confrontarli, anche graficamente, con l'effettivo intervallo delle misure.

6. Due grandezze fisiche  $x$  e  $y$  si pensa siano legate da una legge lineare  $y = Ax + B$ . Dato il seguente set di misure  $(x, y)$  – dove la precisione della misura di  $x$  è molto maggiore di quella della misura di  $y$  – determinare la migliore stima di  $A$  e  $B$ , l'errore  $\sigma_y$ , gli errori  $\sigma_A$  e  $\sigma_B$ , la covarianza  $\sigma_{xy}$  ed il coefficiente di correlazione lineare  $r$ :

(1.1, 2.9), (2.2, 4.1), (2.8, 5.0), (4.2, 6.1), (5.0, 7.1), (6.2, 8.1), (6.8, 9.1), (8.1, 10.1), (8.8, 10.8), (9.8, 11.9)

Utilizzando la tabella allegata determinare il grado di significatività della correlazione.

Tabella C. La probabilità percentuale  $P_N(|r| \geq r_0)$  che  $N$  misure di due variabili incorrelate diano un coefficiente di correlazione con  $|r| \geq r_0$ , come una funzione di  $N$  ed  $r_0$ . (I bianchi indicano probabilità minori di 0.05 per cento).

N	$r_0$										
	0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1
3	100	94	87	81	74	67	59	51	41	29	0
4	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
5	100	87	75	62	50	39	28	19	10	3.7	0
6	100	85	70	56	43	31	21	12	5.6	1.4	0
7	100	83	67	51	37	25	15	8.0	3.1	0.6	0
8	100	81	63	47	33	21	12	5.3	1.7	0.2	0
9	100	80	61	43	29	17	8.8	3.6	1.0	0.1	0
10	100	78	58	40	25	14	6.7	2.4	0.5	—	0
11	100	77	56	37	22	12	5.1	1.6	0.3	—	0
12	100	76	53	34	20	9.8	3.9	1.1	0.2	—	0
13	100	75	51	32	18	8.2	3.0	0.8	0.1	—	0
14	100	73	49	30	16	6.9	2.3	0.5	0.1	—	0
15	100	72	47	28	14	5.8	1.8	0.4	—	—	0
16	100	71	46	26	12	4.9	1.4	0.3	—	—	0
17	100	70	44	24	11	4.1	1.1	0.2	—	—	0
18	100	69	43	23	10	3.5	0.8	0.1	—	—	0
19	100	68	41	21	9.0	2.9	0.7	0.1	—	—	0
20	100	67	40	20	8.1	2.5	0.5	0.1	—	—	0
25	100	63	34	15	4.8	1.1	0.2	—	—	—	0
30	100	60	29	11	2.9	0.5	—	—	—	—	0
35	100	57	25	8.0	1.7	0.2	—	—	—	—	0
40	100	54	22	6.0	1.1	0.1	—	—	—	—	0
45	100	51	19	4.5	0.6	—	—	—	—	—	0
	0	.05	.1	.15	.2	.25	.3	.35	.4	.45	
50	100	73	49	30	16	8.0	3.4	1.3	0.4	0.1	
60	100	70	45	25	13	5.4	2.0	0.6	0.2	—	
70	100	68	41	22	9.7	3.7	1.2	0.3	0.1	—	
80	100	66	38	18	7.5	2.5	0.7	0.1	—	—	
90	100	64	35	16	5.9	1.7	0.4	0.1	—	—	
100	100	62	32	14	4.6	1.2	0.2	—	—	—	