

Corso di Laurea in Chimica- A.A. 2012-2013
23 settembre 2013 – scritto del Laboratorio di Fisica

Nome:

Cognome:

Matricola

Anno di corso:

Riportate negli spazi le risposte numeriche con la relativa unità di misura

Esercizio 1. (6 punti)

Una pallina di massa $m = (20.0 \pm 0.1) \text{ g}$ cade in un liquido e dopo un certo tempo raggiunge la velocità limite di $(10.0 \pm 0.5) \text{ cm/s}$. Sapendo che l'accelerazione di gravità in quella zona è uguale a $(9.81 \pm 0.01) \text{ m/s}^2$ e che la forza di resistenza del mezzo può essere espressa come $\vec{R} = -b\vec{v}$, ricavare il coefficiente b della relazione (la velocità limite è pari a: $v_l = \frac{mg}{b}$). Calcolare inoltre l'errore sul coefficiente b utilizzando la propagazione lineare degli errori massimi.

a) coefficiente di resistenza del mezzo:

$$b = \underline{\hspace{4cm}}$$

b) errore sul coefficiente b :

$$\Delta b = \underline{\hspace{4cm}}$$

Esercizio 2. (6 punti)

Un insieme di dati sono distribuiti in accordo ad una distribuzione di Gauss avente valor medio $\mu = 10$ e deviazione standard $\sigma = 2$. Calcolare la percentuale dei dati che cadono negli intervalli seguenti:

a) $7.6 < x < 12.4$

$$P = \underline{\hspace{4cm}}$$

b) $8 < x < 10.8$

$$P = \underline{\hspace{4cm}}$$

c) $x < 6.4$

$$P = \underline{\hspace{4cm}}$$

Esercizio 3. (6 punti)

Due gruppi di studenti effettuano la misura della densità di un oggetto, trovando rispettivamente i valori $13.7 \pm 0.9 \text{ g/cm}^3$ e $11.3 \pm 1.3 \text{ g/cm}^3$. Determinare se le due misure sono compatibili, facendo un test a due code con un livello di confidenza del 10%. Nel caso i due valori siano compatibili, fare la media pesata delle due misure e trovare la sua deviazione standard.

a) variabile z del test:

$$z = \underline{\hspace{4cm}}$$

b) Le due misure sono compatibili?

SI NO

c) media pesata:

$$X_{mp} = \underline{\hspace{4cm}}$$

d) deviazione standard della media pesata

$$\sigma_{X_{mp}} = \underline{\hspace{4cm}}$$

GLI ESERCIZI PROSEGUONO SUL RETRO DEL FOGLIO

Esercizio 4. (6 punti)

Un modello teorico prevede che vi sia una dipendenza lineare tra due variabili y e x del tipo $y = Cx$ dove il coefficiente angolare C vale 15. Si effettuano una serie di misure e si costruisce un istogramma di 5 bin, dove la variabile x assume i valori 1; 2; 3; 4 e 5. In corrispondenza di ogni valore di x , il valore della variabile y (corrispondente al numero di entrate in ciascun bin), vale rispettivamente 13; 32; 39; 66 e 80. Facendo un test del χ^2 ad una coda, con un livello di confidenza del 10%, si può affermare che i dati confermano l'andamento lineare tra le due grandezze?

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| a) valore del χ^2 trovato: | $\chi^2 =$ _____ |
| b) numero dei gradi di libertà: | $\nu =$ _____ |
| c) valore di soglia del χ^2 | $\chi^{2*} =$ _____ |
| d) l'andamento è lineare? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |

Esercizio 5. (4 punti)

In quanti modi diversi si può vestire una persona che possiede 10 abiti, 5 paia di scarpe e 2 cappelli?

- a) $N =$ _____

Esercizio 6. (6 punti)

Un centralino di un'azienda è operativo dalle 9 del mattino alle 9 di sera per i clienti che vogliono fare un reclamo in relazione ad un prodotto acquistato. Esperienze passate mostrano che in media si riceve una chiamata ogni due minuti. Dopo aver determinato il valor medio della distribuzione di Poisson associata, calcolare le probabilità seguenti:

- | | |
|------------------------------------------------------|-------------------|
| a) valor medio della distribuzione di Poisson: | $\lambda =$ _____ |
| b) in un minuto si ricevano zero chiamate: | $P =$ _____ |
| c) in un minuto si ricevano tre o più chiamate: | $P =$ _____ |
| d) in un minuto si ricevano meno di due telefonate : | $P =$ _____ |

Soluzioni del compito del 23-9-2013

Esercizio 1.

a) $b=1.96 \text{ k/s}$; b) $\Delta b = 0.11 \text{ kg/s}$.

Esercizio 2.

a) 77.0% ; b) 49.6% ; c) 3.6%

Esercizio 3.

a) 1.52 ; b) si, sono compatibili perché il livello di confidenza è 12.8% ; c) 12.9 ; d) 0.7

Esercizio 4.

a) 2.13 ; b) $\nu = 4$; c) 7.78 ; d) si, è lineare.

Esercizio 5.

$$N = 10 \times 5 \times 2 = 100$$

Esercizio 6.

a) 0.5 ; b) 60.6% ; c) 1.4% ; d) 91.0%