

NOME.....MATRICOLA.....

1. Misuriamo la massa m di un blocchetto di marmo avente la forma di un cubo e la lunghezza L di uno spigolo, ottenendo i valori: $m = (3.5 \pm 0.1) \text{ Kg}$ $L = (11.2 \pm 0.1) \text{ cm}$

Ricavare il valore della densità ρ del marmo ($\rho = \frac{m}{L^3}$)

$\rho =$

2. Sia $x \pm \Delta x$, calcolare l'errore della grandezza y così definita: $y = f(x) = \frac{x}{x+2}$

$\Delta y =$

3. Con un cronometro si è misurato il periodo di oscillazione di un pendolo 60 volte, ottenendo come migliore stima del valore vero del periodo ed il suo errore $(2,500 \pm 0,028) \text{ s}$. Supponendo di avere scoperto che il cronometro ha un errore sistematico stimabile intorno al 1%, determinare $T_{\text{best}} \pm \Delta T_{\text{tot}}$

.....

4. Un dado a 6 facce viene lanciato 100 volte. Utilizzando una opportuna approssimazione, calcolare qual è la probabilità che la faccia “1” si presenti più di 13 volte.

.....

5. Arrotondare i risultati delle seguenti misure nella forma $x \pm \Delta x$

274 ± 6
 $54,4783 \pm 0,22$
 3779 ± 490
 78294 ± 3400
 $22,2238 \pm 0,047$
 $276,3 \pm 42$

6. Immagina di lanciare 3 volte un dado a 6 facce e considera i seguenti eventi:

A = "si presenta **la stessa** faccia in tutti e tre i lanci"

B = "si presenta la faccia **6** in almeno due lanci"

Calcolare la probabilità che si verifichi A $P(A) =$

Calcolare la probabilità che si verifichi B $P(B) =$

7. Con riferimento al quesito precedente, calcolare $P(B|A)$ e determinare se A e B sono due eventi indipendenti.

$P(B|A) =$

.....

8. Supponiamo che in una determinata specie vegetale la lunghezza delle foglie sia distribuita normalmente con valore medio 18 cm. Determinare la deviazione standard sapendo che $P(x \leq 18,7) = 0,94$

$\sigma =$

9. Una variabile aleatoria x ha funzione di densità di probabilità:

$$f(x) = \begin{cases} 3ax^3 & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & x < 0, x > 1 \end{cases}$$

Determinare a in modo tale che $f(x)$ sia realmente una funzione di densità.

$a =$

10. Con riferimento al quesito precedente, determinare media e varianza di x .

$\mu = \dots\dots\dots$

$\sigma^2 = \dots\dots\dots$ (suggerimento: calcolate prima $E[x^2]$)

11. Supponete ora che le misurazioni del periodo del pendolo siano solamente sei (2,6 s - 2,4 s - 2,1 s - 2,6 s - 2,8 s - 2,5 s). Calcolare l'intervallo di confidenza al 95% per il periodo medio del pendolo.

.....

12. Sia X una variabile aleatoria avente distribuzione gaussiana con media 1,2 e varianza 0,05. Qual è la probabilità che la media calcolata su un campione costituito da 25 unità sia compresa tra 1,21 e 1,25?

.....

13. Ipotizzate che due variabili x e y soddisfino la relazione $y = A + Bx$. Avete eseguito $N = 3$ misure riportate nella tabella seguente

x_i	y_i	Δy_i
1	7.5	0.5
1.5	9.2	0.5
2	11	0.5

Le incertezze Δx_i siano trascurabili. Determinare i parametri $A \pm \Delta A$ e $B \pm \Delta B$

.....

14. Con riferimento al quesito precedente, eseguite il test del χ^2 e giudicate se l'ipotesi fatta sia accettabile, riportando il valore della probabilità di trovare un valore di $\tilde{\chi}^2$ maggiore o uguale al valore $\tilde{\chi}_0^2$ ottenuto dalle misure (ponete la soglia del valore di accettazione al 5%).

.....

Nota: acconsento che l'esito della prova venga pubblicato sul sito web del docente, <http://www.df.unipi.it/~ciampini/>, impiegando come nominativo le ultime quattro cifre del numero di matricola, oppure il codice: | | | | (4 caratteri alfanumerici).