

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

1. Misuriamo la massa di una piastrella quadrata (avente spessore  $d = 3$  mm, noto con errore trascurabile) e la lunghezza di uno spigolo, ottenendo i valori:  $m = 70 \pm 2$  g  $L = 10.0 \pm 0.1$  cm  
 Ricavare il valore della densità  $\rho$  della piastrella ( $\rho = \frac{m}{d \cdot L^2}$ )

$\rho =$ .....

2. Una pagina a stampa di un testo contiene 3500 caratteri. Si supponga che un tipografo commette in media un errore ogni 5000 caratteri. Assumendo che il numero  $X$  di errori per pagina sia poissoniano, si determini:
- a) la probabilità che una pagina scelta a caso sia senza errori .....
  - b) il valore atteso e la varianza di errori in 20 pagine .....
  - c) la probabilità che un capitolo di 20 pagine contenga 5 errori .....

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

- 98294  $\pm$  5800 .....
- 22,2288  $\pm$  0,082 .....
- 249  $\pm$  15 .....
- 52,448300  $\pm$  0,220 .....
- 3779  $\pm$  490 .....
- 276,3  $\pm$  31 .....

4. Un esame scritto consiste in 10 domande con 3 possibili risposte ciascuna (di cui una sola giusta). Sia  $x$  = numero di risposte esatte date da uno studente che risponde a caso.

- a) Determinare media e varianza di  $x$

$\mu =$  .....  $\sigma^2 =$  .....

- b) Se per ottenere la sufficienza occorrono almeno 5 risposte esatte, determinare la probabilità  $P$  che lo studente raggiunga la sufficienza rispondendo a caso.

$P =$  .....

5. Una variabile casuale gaussiana a media nulla assume con probabilità 0.7 un valore nell'intervallo di valori  $[-10, 10]$ , ovvero  $P(-10 \leq x \leq 10) = 0,7$ . Valutare la sua varianza.

$\sigma^2 =$  .....

6. Una variabile aleatoria  $x$  ha funzione di densità di probabilità:

$$f(x) = \begin{cases} ax + 1/3 & 0 \leq x \leq 2 \\ 0 & x < 0, x > 2 \end{cases}$$

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

$a =$  .....

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

$\mu =$  .....

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

8. Supponete di avere misurato il contenuto di Sodio in 8 acque minerali ottenendo i valori (2,6 - 2,4 - 2,1 - 2,6 - 2,8 - 2,5 - 2,7 - 2,3) mg/litro. Calcolare l'intervallo di confidenza al 95% per il contenuto medio di Sodio.

.....

9. Sia  $X$  una variabile aleatoria avente distribuzione gaussiana con media 3,5 e varianza 0,1. Qual è la probabilità che la media calcolata su un campione costituito da 36 unità sia compresa tra 3,55 e 3,6?

.....

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

$x_i$	$y_i$	$\Delta y_i$
1	3.4	0.5
1.5	4.1	0.5
2	5	0.5

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

.....

11. Con riferimento al quesito precedente, eseguite il test del  $\chi^2$  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).

Pisa, 18/04/2011

Firma.....