Sperimentazioni di Fisica 1 – modulo Statistica – 1 prova parziale
Corso di Laurea in Fisica

Docenti: prof. C. Sada
per il II canale. M. Doro

Tempo consentito: 90 min

Non è consentito l'utilizzo di cellulari, libri, appunti, dispense e quaderni.
E' consentito l'uso della calcolatrice.

Nome:____
Cognome:______________________________________
n. matricola: ______________________

1	2	3	4	5	Totale

Esercizio 1 - Fondamentale
Sia x una variabile casuale continua e f(x) una funzione analitica definita:

$f(x)=(C+2)x^C + (3C)x^{2C}$ in [0,2]
0 altrove

C parametro reale positivo. Individuare quali valori di C reali garantiscono che f(x) sia densità di probabilità. Calcolare E(x), var(x) e probabilità che x appartenga all'intervallo [0,1]. Calcolare la densità di probabilità g(y) associata a $y=2x^2+1$ e calcolare la probabilità di g(y) nell'intervallo [0,1]. Motivare tutte le risposte.

Esercizio 2 –Fondamentale
Sia C il periodo di 5 oscillazioni consecutive di un pendolo misurato con un cronometro manuale (risoluzione 0.01s, sensibilità $S=10^2\ s^{-1}$). Si effettuano misure ripetute in condizioni sperimentali per cui si può trascurare ampiamente l'incidenza di ogni errore sistematico, ottenendo i risultati riportati in tabella

C(s)	Frequenza assoluta
10,20	1
10,21	14
10,22	28
10,23	25
10,24	11
10,25	5

- Stimare l'errore casuale della singola misura del periodo C;
- Stimare la miglior stima del valor vero di C e l'errore associato: $C_o \pm \sigma_{C_o}$;
- Tracciare l'istogramma di C ed esprimere la forma analitica della curva Gaussiana che si suppone rappresenti i dati sperimentali di cui alla tabella;

Sperimentazioni di Fisica 1 – modulo Statistica – 1 prova parziale
Corso di Laurea in Fisica

Docenti: prof. C. Sada
per il II canale. M. Doro

Tempo consentito: 90 min

Non è consentito l'utilizzo di cellulari, libri, appunti, dispense e quaderni.
E' consentito l'uso della calcolatrice.

- Applicando il criterio del 3σ, individuare se è necessario procedere con lo scarto dei dati di cui alla tabella;
- Stimare la compatibilità della miglior stima del valor vero se la miglior stima del valore vero del periodo di una singola oscillazione fosse $T^*=(2{,}010\pm0{,}005)$s.

Esercizio 3 - Fondamentale
Siano x e y variabili casuali continue definite in R: sia $z=2x^4+x/y^2$. Sapendo che la varianza di x è pari a σ_x^2, la varianza di y è pari a σ_y^2, esprimere formalmente la varianza di z in un generico punto $x=x_o$ e $y=y_o$ motivando la risposta.
Successivamente, si effettuano 100 misure ripetute della grandezza x e y ottenendo un valor medio $<x>=(2{,}50\pm0{,}05)$ e $<y>=(1{,}00\pm0{,}01)$ rispettivamente. Calcolare l'errore della singola misura di z (σ_z) se si assume che $x_o=1{,}55$ e $y_o=1{,}00$ rispettivamente e, successivamente, in $x_o=<x>$ e $y_o=<y>$ sapendo che cov(x,y)=0.02. Motivare tutte le risposte.

Esercizio 4
Siano x e y due variabili casuali continue definite in R: sia $y=x^4+x^3+2x$. Esprimere E(y), var(y), cov(x,y). Successivamente assumere che E(x)=0 e var(x)=1 e calcolare E(y), var(y), cov(x,y). Nota: laddove alcune grandezze non fossero esprimibili numericamente, lasciare indicato il valore letterale. Motivare tutte le risposte.

Esercizio 5
Un'azienda di manutenzione idrica deve definire se il comportamento di sensori di temperatura è affidabile. Focalizza perciò l'attenzione su due eventi:
A={il sensore segnala che vi è una anomalia}
B={il sensore è difettoso}
Si indichi con A il complementare di A e con $\underline{B}$ il complementare di B rispettivamente. Sapendo che $P(A|B)=0.99$ e $P(\underline{A}|\underline{B})=0.98$, calcolare la probabilità che l'anomalia rivelata sia reale, sapendo che $P(B)=0.3$