

Compiti a casa 1 – 13/3/2012

Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali – anno accademico 2011-2012
Istituzioni di Fisica della Materia - Prof. Lorenzo Marrucci

Da consegnare martedì 20 marzo (all'inizio della lezione), indicando i nomi di tutti i membri del gruppo e specificando quello di chi ha scritto la soluzione.

Nota: per affrontare questi problemi potete anche discutere con altri gruppi. Poi però ciascun gruppo dovrà consegnare una soluzione scritta indipendentemente, e non copiata da quella di un altro gruppo o da una "brutta" comune, pena l'annullamento della soluzione.

- 1) Due carte sono estratte in successione da uno stesso mazzo di carte napoletane (40 carte). L'evento $A =$ "la prima carta è di spade" e l'evento " $B =$ la seconda carta è di ori" sono statisticamente indipendenti? Giustificare la risposta, valutando le seguenti probabilità: $P(A)$, $P(B)$, $P(A \cap B)$, $P(B|A)$ e $P(A|B)$ e verificando se rispettano le condizioni per l'indipendenza statistica (a). La probabilità $P(A|B)$ si riferisce alla valutazione della probabilità di un evento A , sapendo che un altro evento B avvenuto successivamente è vero. E' legittimo calcolare una probabilità del genere, dato che A in realtà è già accaduto? Dare una risposta argomentata (b). Calcolate infine (c) la probabilità di ricevere una mano di quattro carte con tutte le carte dello stesso seme. [*Questo esercizio vale complessivamente 4 punti*]
- 2) Calcolare il valor medio e lo scarto quadratico medio per la variabile casuale continua x limitata all'intervallo $(0,10)$ e descritta dalla densità di probabilità $f(x) = ax$, dove a è un'opportuna costante (al di fuori dell'intervallo $0-10$ la densità di probabilità è nulla). [*Questo esercizio vale complessivamente 5 punti*]
- 3) Quale distribuzione di probabilità descrive correttamente la seguente variabile casuale discreta: $X =$ "numero di volte che esce 3 come valore totale, in 10 lanci consecutivi di due dadi". Riportare in particolare il valore della probabilità che $X = 0$ e calcolare il valore atteso e lo scarto quadratico medio di questa variabile X . [*Questo esercizio vale complessivamente 4 punti*]
- 4) Due variabili aleatorie correlate sono descritte dalla funzione di distribuzione congiunta $f(x,y) = Ne^{-|x-y|-2y}$, dove N è un'opportuna costante di normalizzazione (attenzione: notate l'uso del valore assoluto nell'esponente). Calcolare: (a) la costante di normalizzazione N ; (b) il valore medio di x ; (c) la distribuzione di x condizionata al fatto che sapete che $y = 2$; (d) il valore medio di x condizionato a $y = 2$. [Suggerimento: per fare i calcoli, conviene spezzare l'integrazione nella somma di integrali fatti in regioni in cui le variabili x e y e la loro differenza $x-y$ hanno segni definiti, in modo da poter sostituire il valore assoluto con la variabile o il suo opposto; in alternativa potete sfruttare un opportuno cambiamento di variabili] [*Questo esercizio vale complessivamente 3 punti*]

Nota sulla valutazione: una base di 12 punti è garantita a chi completa almeno uno degli esercizi, anche se con errori.

Nota sul tempo: Quando avete finito, per favore, scrivetemi anche quanto tempo avete dedicato complessivamente all'incirca per svolgere questo compito (attenzione: questo dato non influisce assolutamente sulla valutazione).