

PRIMER PARCIAL DE ESTADÍSTICA EN FÍSICA EXPERIMENTAL 2021

JUSTIFIQUE TODAS SUS RESPUESTAS.

Problema 1: Durante un viaje por la ruta, el conductor de un micro de larga distancia se pregunta por la fracción de gotas que arrastra cada milímetro de limpia parabrisas, según esté cerca o lejos de donde pivotea. A simple vista puede advertir que no hay ubicación preferencial para las gotas sobre el vidrio. Suponga que el parabrisas es plano y que cada limpiaparabrisas tiene largo 1 (en unidades arbitrarias) y que pivotea desde el borde inferior izquierdo ($(X, Y) = (0, 0)$) barriendo 90 grados en cada pasada. Calcule la distribución de la variable aleatoria distancia de cada gota al punto donde pivotea el limpiaparabrisas. ¿Por qué esta distribución responde la pregunta del conductor?

Ayuda: Escriba X e Y en términos de R y θ y utilice ese cambio de variables para hacer la transformación. Calcule la densidad de probabilidad conjunta y luego marginalice. No olvide verificar la correcta normalización de las distribuciones y tener en cuenta las restricciones que correspondan al dominio de (X, Y) y de (R, θ) .

Problema 2: Un hipermercado tiene 54 cajas abiertas, y producto de ofertas increíbles todas se encuentran atendiendo un cliente. Las personas que esperan hacen una única fila muy larga y a medida que se libera una de las cajas se acercan a ella. En promedio, un cliente pasa 9 minutos en la caja para pagar.

- ¿Cuál es la probabilidad de que la primera persona en la fila deba esperar mas de 10 segundos para que la atiendan contados desde que es la primera de la fila?
- ¿Cual es la probabilidad de que pasen 10 segundos o mas entre que le toca al octavo y le toca al noveno cliente de la fila?
- Llega la hora del almuerzo y les empleades se turnan para ir a comer. Primero una mitad y luego la otra, ¿cuál es la probabilidad de que pase un minuto sin que se atienda un nuevo cliente en el horario de almuerzo?

Ayuda: La actividad de una fuente radiactiva, es decir, el número de decaimientos por unidad de tiempo, es igual a la probabilidad de decaimiento por unidad de tiempo de cada núcleo por el número de núcleos presentes.

Problema 3: Mariana es una estudiante de doctorado que esporádicamente los fines de semana anima fiestas infantiles. En cada fiesta, la probabilidad de que haya al menos una persona que no le ponga onda es 95%. Sabiendo que el año tiene 52 fines de semana, que dos de ellos los tiene reservados para otra actividad y que en promedio anima cinco fiestas por año,

- ¿Cuál es la probabilidad de que pase un año completo sin que la llamen para animar una fiesta?
- ¿En cuántas fiestas espera que halla dos o más personas que no le pongan onda?
- ¿Con cuántas personas que no le ponen onda espera que Mariana tenga que remarla? Asuma que hace este trabajo durante todo su doctorado que completa en 5 años.

Problema 4: En busca de un donante compatible para un trasplante se realiza un test que el 90 % de las veces detecta compatibilidad correctamente y el 0.5 % de las veces da falsos positivos. Calcule la fracción de individuos compatibles con quién necesita el trasplante, si en promedio debe intentarse con dos donantes que el test identifica como compatibles para que uno resulte exitoso.