

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 call center tiene 50 personas trabajando, todas se encuentran atendiendo llamadas. En promedio, cada llamada dura 25 minutos.

- ¿Cuál es la probabilidad de que pasen más de 30 segundos hasta que atiendan la segunda llamada en espera medidos desde que comienzan a atender la primera?
- ¿Cuál es la probabilidad de que transcurran 30 segundos o más entre que atienden el segundo y el tercer llamado?
- Llega la hora del almuerzo y quienes atienden las llamadas se turnan para comer. Si la mitad atiende llamadas mientras la otra mitad come, ¿cuál es la probabilidad de que pasen 2 minutos sin que se atienda un llamado nuevo en el horario del 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 su primera misión la nave estelar Voyager fue arrastrada 70.000 años luz de la Tierra hasta donde se encontraba un alienígena llamado *El Guardián*. Siendo uno de los últimos de su especie y con poco tiempo de vida por delante, este alienígena buscaba en toda la galaxia una especie compatible para poder dejar descendencia. Para saber si una dada especie era compatible con la suya la sometía a un test que el 99.9% de las veces detecta compatibilidad correctamente y el 0.02% de las veces da falsos positivos.

Calcule la fracción de especies compatibles con *El Guardián* en el universo si sabemos que intercambié material genético con 10 especies que su test identificó como compatibles y sólo una efectivamente lo era.