

PRIMER PARCIAL DE ESTADÍSTICA EN FÍSICA EXPERIMENTAL 2021

JUSTIFIQUE TODAS SUS RESPUESTAS.

Problema 1: Los dispositivos de carga acoplada (CCD) pueden pensarse como una matriz de diminutos capacitores acoplados (píxeles). Por fluctuaciones térmicas se liberan electrones que quedan atrapados en cada uno de los millones de píxeles que lo forman, con una muy baja pero idéntica probabilidad en cualquiera de ellos. Suponga que el ancho y largo del CCD es 1 en unidades arbitrarias y que el nodo de sensado (por donde se leerán todas las cargas) se encuentra en la esquina inferior izquierda, posición que llamaremos $(X, Y) = (0, 0)$. Calcule la distribución de la variable aleatoria R distancia de los electrones al nodo de sensado.

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: Una arquera suplente de un equipo de primera sabe que, en general, tan solo juega el 5 % de los partidos de fútbol del año. Además, en promedio entre todos los equipos de la categoría, las posibilidades de convertir al menos 1 gol por partido son del 86.5 %. Si el torneo local anual tiene 60 partidos,

- ¿Cuál es la probabilidad de que la arquera no juegue ningún partido?
- ¿En cuántos partidos se espera que la cantidad total de goles sea al menos 2?
- ¿Cuántos goles espera que le conviertan a la arquera suplente hasta alcanzar la titularidad? Asuma que el tiempo que le toma ganarse el puesto son 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 intercambió material genético con 10 especies que su test identificó como compatibles y sólo una efectivamente lo era.