

1. Experimento probabilístico

Tenemos un láser que emite el mismo número de fotones cada segundo. Nos gustaría conocer este número, pero sólo podemos medir la energía total de la radiación que llega a un sensor, y no conocemos la energía de un solo fotón. Por otro lado, tenemos un cristal opaco al 50%. Propón un método para contar los fotones emitidos en un segundo por el láser.

2. Control de calidad

Por término medio, un motor de avión se avería una vez al mes. Teniendo en cuenta que un vuelo normal dura 5 horas y que se necesitan dos motores para que un avión siga volando, ¿cuántos motores se necesitan en un avión para que haya menos de un accidente cada 10.000 vuelos?

3. Red eléctrica

La red de abastecimiento de agua de una ciudad es una rejilla cuadrada que contiene M nodos (intersecciones) conectados a los cuatro nodos vecinos por tuberías. Sabiendo que n tuberías se bloquean cada día y que se desbloquean por la noche, ¿cuál es la probabilidad de que un nodo deje de recibir suministro completamente durante un día (es decir, que las cuatro tuberías que lo unen a sus vecinos se bloqueen simultáneamente)?

Nota: la red es lo suficientemente grande como para que no tengamos que preocuparnos de las aristas.

4. Secuenciación genética

Una cadena de ADN es una secuencia de nucleótidos, de los que hay cuatro tipos: A, T, G o C. Si tomamos dos cadenas diferentes de longitud n , ¿cuál es la probabilidad de que contengan la misma secuencia de longitud k ?
A.N: $n = 8, k = 4$.