

Estadística en Física Experimental

Primer Parcial - 2do cuatr. 2005

1. Una caja contiene dos monedas genuinas y una de dos caras. Se selecciona una moneda, se lanza y se la devuelve a la caja. ¿Cuál es el número medio de veces que tendremos que repetir el proceso hasta que se obtenga ceca?
2. Se tiene una mesa rayada con líneas paralelas separadas una distancia b . Se lanza una aguja de longitud $a < b$ para que caiga sobre la mesa. ¿Cuál es la probabilidad que la aguja corte una línea?
3. El precio de una acción fluctúa día a día entre \$10 y \$20, con la misma probabilidad en todo el tramo. Instruimos a nuestro agente de bolsa que nos compre 10 acciones cada día durante las próximas 40 sesiones. Pasado ese período, cierto día necesitamos efectivo y decidimos vender en bloque nuestro paquete de 400 acciones. ¿A cuánto debe estar la cotización para que nuestra probabilidad de ganar dinero sea al menos 70%?
4. Un juego consiste en 10 cajas, cada una conteniendo 6 billetes de \$2, 4 billetes de \$5 y uno de \$10. Se tiran entonces 10 monedas, y se extrae aleatoriamente un billete por caja, de tantas cajas como caras se hayan obtenido. Llamemos X al dinero ganado.
 - a. Escriba la función generatriz $G_X(z)$, y a partir de ella obtenga cuanto se espera ganar.
 - b. A partir de $G_X(z)$ deje expresado como calcular la probabilidad de ganar \$17.
5. El grado de interacción de electrones de alta energía contra protones se cuantifica en términos de la sección eficaz Σ_p . Ésta se mide haciendo incidir un haz, cuya intensidad es de F electrones por unidad de tiempo y área, contra un blanco de N_p protones. Contando cuantas interacciones n_p se producen en un cierto tiempo T_p , se extrae Σ_p mediante

$$\Sigma_p = \frac{n_p}{FN_p T_p}$$

La interacción con neutrones por el contrario no es accesible a medición directa pues no es posible construir un blanco de sólo neutrones. Una posibilidad es usar deuterio, d , el isótopo del hidrógeno compuesto de un protón y un neutrón: la sección eficaz se mide en forma análoga al protón, $\Sigma_d = n_d/(FN_d T_d)$, y se extrae Σ_n por diferencia, $\Sigma_n = \Sigma_d - \Sigma_p$.

(a) Se diseña un experimento para mejorar una medición previa de Σ_p . El flujo provisto por el acelerador se conoce con un error sistemático σ_F . Considere que las incertezas en N_p y T_p son despreciables. Estime durante cuanto tiempo deberán tomarse datos, en términos de F , σ_F , N_p y Σ_p , tomando como criterio que no tiene sentido seguir midiendo cuando la contribución a la incerteza total del error estadístico se hace menor a un 1/10 de la del sistemático.

(b) Se realiza el experimento, midiéndose n_p y n_d durante tiempos T_p y T_d respectivamente. Indique que error se reporta cuando se publican los resultados de Σ_p y Σ_n .