

- 3.39** Se construye un complejo sistema electrónico con cierto número de piezas de respaldo en sus subsistemas. Un subsistema tiene cuatro componentes idénticos, cada uno con una probabilidad de .2 de fallar en menos de 1000 horas. El subsistema va a operar si dos de los cuatro componentes están operando. Suponga que los componentes operan de manera independiente. Encuentre la probabilidad de que
- exactamente dos de los cuatro componentes dure más de 1000 horas,
 - el subsistema opere más de 1000 horas.
- 3.40** La probabilidad de que un paciente se recupere de una enfermedad estomacal es .8. Suponga que se sabe que 20 personas han contraído la enfermedad. ¿Cuál es la probabilidad de que
- exactamente 14 se recuperen?,
 - al menos 10 se recuperen?,
 - al menos 14 pero no más de 18 se recuperen?,
 - a lo sumo 16 se recuperen?
- 3.41** Un examen de opción múltiple tiene 15 preguntas, cada una con cinco posibles respuestas, sólo una de las cuales es correcta. Suponga que uno de los estudiantes que hace el examen contesta cada una de las preguntas con una adivinación aleatoria independiente. ¿Cuál es la probabilidad de que conteste correctamente al menos diez preguntas?
- 3.42** Consulte el Ejercicio 3.41. ¿Cuál es la probabilidad de que un estudiante conteste correctamente al menos diez preguntas si
- para cada pregunta, el estudiante puede eliminar correctamente una de las respuestas equivocadas y contesta a continuación cada una de las preguntas con una adivinación aleatoria independiente entre las respuestas restantes?,
 - puede eliminar correctamente dos respuestas equivocadas para cada pregunta y al azar selecciona de entre las respuestas restantes?
- 3.43** Muchas empresas que generan energía eléctrica promueven el ahorro de energía, para lo cual ofrecen tarifas de descuento a consumidores que mantengan su uso por debajo de ciertos estándares establecidos de subsidio. Un reciente informe de la EPA (agencia de protección ambiental observa que 70% de los residentes en Puerto Rico han reducido su consumo de electricidad lo suficiente para tener derecho a tarifas de descuento. Si se seleccionan al azar cinco suscriptores residenciales de San Juan, Puerto Rico, encuentre la probabilidad de cada uno de los siguientes eventos:
- Los cinco tienen derecho a las tarifas favorables,
 - Al menos cuatro tienen derecho a tarifas favorables,
- 3.44** Un nuevo procedimiento quirúrgico es exitoso con una probabilidad de p . Suponga que la operación se realiza cinco veces y los resultados son independientes entre sí. ¿Cuál es la probabilidad de que
- todas las operaciones sean exitosas si $p = .8$?
 - exactamente cuatro sean exitosas si $p = .6$?
 - menos de dos sean exitosas si $p = .3$?
- 3.45** Un aparato detector de incendios utiliza tres celdas sensibles a la temperatura que actúan de manera independiente una de otra, en forma tal que una o más pueden activar la alarma. Cada celda presenta una probabilidad de $p = .8$ de activar la alarma cuando la temperatura alcanza 100°C o más. Sea Y igual al número de celdas que activan la alarma cuando la temperatura alcanza los 100° .
- Encuentre la distribución de probabilidad para Y .
 - Encuentre la probabilidad de que la alarma funcione cuando la temperatura alcance los 100° .

- 3.46** Construya histogramas de probabilidad para las distribuciones de probabilidad binomiales para $n = .5$, $p = .1$, $.5$ y $.9$. (La Tabla 1, Apéndice 3, reducirá la cantidad de cálculos.) Nótese la simetría para $p = .5$ y la dirección del sesgo para $p = .1$ y $.9$.
- 3.47** Use la Tabla 1, Apéndice 3, para construir un histograma de probabilidad para la distribución de probabilidad binomial para $n = 20$ y $p = .5$. Observe que casi toda la probabilidad cae en el intervalo $5 \leq y \leq 15$.
- 3.48** Un sistema de protección contra proyectiles está formado por n aparatos de radar que operan de manera independiente, cada uno con una probabilidad de $.9$ de detectar un proyectil que penetre en una zona que está cubierta por todas las unidades.
- Si $n = 5$ y un proyectil entra en la zona, ¿cuál es la probabilidad de que exactamente cuatro aparatos lo detecten? ¿Al menos un aparato?
 - ¿Qué tan grande debe ser n si requerimos que la probabilidad de detectar un proyectil que entre en la zona sea $.999$?
- 3.49** Un fabricante de cera para pisos ha creado dos nuevas marcas, A y B , que desea someter a evaluación de propietarios de casas para determinar cuál de las dos es superior. Ambas ceras, A y B , se aplican a superficies de pisos en cada una de 15 casas. Suponga que en realidad no hay diferencia en la calidad de las marcas. ¿Cuál es la probabilidad de que diez o más propietarios de casas expresen preferencia por
- la marca A ?,
 - ya sea la marca A o la marca B ?
- 3.50** En el Ejercicio 2.151 consideramos un modelo para la Serie Mundial de Beisbol. Dos equipos A y B juegan una serie de partidos hasta que un equipo gane cuatro de ellos. Suponemos que los partidos se juegan de manera independiente y que la probabilidad de que A gane cualquier partido es p . Calcule la probabilidad de que la serie dure exactamente cinco partidos. [*Sugerencia:* use lo que sepa acerca de la variable aleatoria, Y , el número de partidos que A gane entre los primeros cuatro partidos.]
- 3.51** En el siglo XVIII, Chevalier de Mere pidió a Blaise Pascal comparar las probabilidades de dos eventos. A continuación, usted va a calcular la probabilidad de los dos eventos que, antes de una experiencia contraria en juegos, eran considerados por de Mere como igualmente probables.
- ¿Cuál es la probabilidad de obtener al menos un 6 en cuatro tiros de un dado sin cargar?
 - Si un par de dados sin cargar se lanza 24 veces en una mesa, ¿cuál es la probabilidad de que salga al menos un doble seis?
- 3.52** La prueba de gusto para la PTC (feniltiocarbamida) es un ejercicio favorito en grupos de estudiantes principiantes de genética humana. Se ha establecido que un solo gen determina si un individuo es un “probador” o no lo es. Si 70% de norteamericanos son “probadores” y 20 de ellos se seleccionan al azar, ¿cuál es la probabilidad de que
- al menos 17 sean “probadores”?,
 - menos de 15 sean “probadores”?
- 3.53** La enfermedad de Tay-Sachs es una afección genética que suele ser mortal en niños. Si ambos padres son portadores de la enfermedad, la probabilidad de que sus hijos desarrollen la enfermedad es aproximadamente $.25$. Suponga que un esposo y esposa son portadores y que tienen tres hijos. Si los resultados de los tres embarazos son mutuamente independientes, ¿cuáles son las probabilidades de los siguientes eventos?
- Los tres hijos desarrollan la enfermedad.
 - Sólo uno de los hijos desarrolla la enfermedad.
 - El tercer hijo desarrolla la enfermedad, dado que los primeros dos no la desarrollaron.