

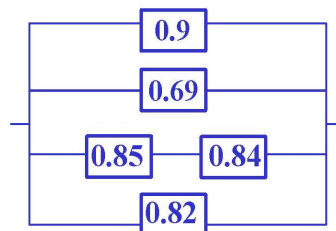
Examen 9/9/2003. 508 ESTADÍSTICA. Ingeniería Técnica en Diseño Industrial.
Escribe el nombre en todas las hojas. MODELO A.

Si $X \sim \text{Binomial}(n,p)$, con n grande, p pequeña y $n \cdot p$ moderada, podremos aproximar X por una Poisson $(n \cdot p)$

1. (1.5 puntos) El artículo "*Effect of Internal Gas Pressure on the Compression Strength of Beverage Cans and Plastic Bottles*" (*J. Testing and Evaluation*, 1993) incluye los siguientes datos sobre la resistencia a la compresión en libras (que suponemos normal) para una muestra de latas de aluminio de 12 onzas llenadas con bebida de fresa y otra muestra llenada con refresco de cola:

| Bebida | Tamaño muestral | Media muestral | Desviación típica muestral |
|------------------|-----------------|----------------|----------------------------|
| Bebida de fresa | 16 | 536 | 21 |
| Refresco de cola | 16 | 550 | 15 |

- a) Calcula un intervalo de confianza al 95 % para el cociente de varianzas y determina (razonando porqué) si existe diferencia entre ellas.
 - b) Calcula un intervalo de confianza al 95 % para la diferencia de medias y determina (razonando porqué) si existe diferencia entre las medias. (Si no has resuelto el apartado a), asume igualdad de varianzas).
2. (1.25 puntos) El número de imperfecciones superficiales en los tableros de plástico utilizados en el interior de automóviles tiene una distribución de Poisson con una media de 0.003 imperfecciones por pie cuadrado de tablero de plástico. Sabiendo que el interior de un automóvil contiene 10 pies cuadrados de tablero de plástico, responde:
 - a) ¿Cuál es la probabilidad de que haya alguna imperfección superficial en el interior de un automóvil?
 - b) Consideremos 10 automóviles, ¿cuál es la probabilidad de que como mucho uno de los automóviles tenga alguna imperfección? (Si no has calculado la probabilidad del apartado anterior, supón que vale 0.05, sino emplea la obtenida en el apartado a)).
 - c) Consideremos ahora 100 automóviles, ¿cuál es la probabilidad de que exactamente 4 de los automóviles tengan alguna imperfección superficial?
 3. (0.75 puntos) El circuito siguiente trabaja sólo si existe una trayectoria de dispositivos en funcionamiento, de izquierda a derecha. La probabilidad de que cada dispositivo funcione, aparece en la figura. Supongamos que los dispositivos fallan de manera independiente. ¿Cuál es la probabilidad de que el circuito trabaje?



4. (1 punto) Se realizó un estudio ("*Studies on Ergonomically Designed Alphanumeric Keyboards*", *Human Factors*, 1985) sobre la altura preferida para un teclado experimental con un gran soporte para el puño y antebrazo. Se seleccionó una muestra de 31 mecanógrafos, determinándose su altura preferida de teclado. Según los datos recogidos se obtuvo una media de 79 cm y una desviación típica de 2 cm.

- a) Calcula el intervalo de confianza al 95% para la altura media preferida.
- b) Si deseamos que el error en la estimación de la media anterior sea inferior a 0.3 cm con una confianza del 95%, y teniendo en cuenta que podríamos asumir $\sigma = 2$, ¿cuál será el tamaño muestral requerido?
5. (0.5 puntos) Las siguientes son mediciones de la velocidad del aire, X (en cm/s), y del coeficiente de evaporación, Y (en mm^2/s) de gotitas de combustible en la cámara de combustión de un motor de impulsión:

| | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| X | 60 | 100 | 140 | 180 | 220 | 260 | 300 |
| Y | 0.37 | 0.35 | 0.78 | 0.56 | 0.75 | 1.18 | 1.36 |

- a) Calcula la recta de regresión de la variable Y sobre la X .
- b) ¿Cómo calificarías la calidad del ajuste? Basa tu respuesta en alguna medida estadística.
- c) Determina el coeficiente de evaporación de una gotita cuando la velocidad del aire sea de 190 cm/s.
6. (0.5 puntos) Se efectúa un estudio sobre el tamaño de cabeza y el tamaño de mango preferido por los compradores de raquetas de tenis. Se han recogido los datos siguientes:

| Tamaño de la cabeza | Tamaño del mango | | |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | $4\frac{3}{8}$ plg | $4\frac{1}{2}$ plg | $4\frac{5}{8}$ plg |
| Mediana | 15 | 20 | 10 |
| Grande | 20 | 15 | 20 |

En base a esta tabla, si uno de dichos compradores fuera seleccionado al azar, calcula las siguientes probabilidades: $P(\text{Mediana})$, $P(\text{Mango } 4\frac{3}{8} \text{ plg})$, $P(\text{Mediana}|\text{Mango } 4\frac{3}{8} \text{ plg})$, $P(\text{Mediana} \cup \text{Mango } 4\frac{3}{8} \text{ plg})$, ¿cuál es la probabilidad de que no prefiera el mango $4\frac{5}{8}$ plg o que no la prefiera grande?.

7. (1.5 puntos) El dispositivo automático de apertura de un paracaídas de carga se ha diseñado para abrir el paracaídas cuando éste se encuentre a 300 m. de altura del suelo. Supongamos que la altitud de apertura tiene una distribución normal con media 300 m y desviación típica 30 m. Habrá daño en la carga si el paracaídas se abre a una altitud de menos de 220 m.
- a) ¿Cuál es la probabilidad de que se produzca daño en la carga?
- b) Para esta distribución, calcula el percentil 15.
- c) ¿Cuál es la probabilidad de que haya daño en la carga en al menos uno de cinco paracaídas lanzados independientemente? (Si no has calculado la probabilidad del apartado a), usa $p = 0.01$, como probabilidad de que se produzca daño en la carga, si no emplea el resultado del apartado a))
- d) Al lanzar 500 paracaídas, ¿cuál es el número esperado de veces que se producirán daños en la carga?
8. (1 punto) Se cree que en la actualidad la longitud media del antebrazo de las mujeres adultas de una determinada población supera los 40.5 cm. Se selecciona una muestra de 7 mujeres adultas de la citada población, obteniéndose las siguientes longitudes (en centímetros) de sus antebrazos: 39.9, 41.7, 46.1, 40.7, 42.5, 44.1, 41. Asumiendo que la longitud es Normal y usando $\alpha = 0.05$, construye la prueba de hipótesis adecuada para responder (y responde) a la siguiente pregunta: ¿apoyan estos datos dicha suposición?