Dpto. Matemática Aplicada y Estadística

Ingeniero Técnico de Telecomunicación (Telemática).
Asignatura: **Estadística.**
Examen Septiembre 2005.

Problema 1

Se ha realizado un estudio sobre el voltaje almacenado por un cierto material tras someterlo a una corriente de 9 volt durante un corto periodo de tiempo. La siguiente tabla muestra los resultados que se obtuvieron en 24 ensayos:

1.85	1.55	2.4	1.91	2.03	1.97	2.32	2.5	2.17	1.8	1.96	1.91
2.14	1.89	1.79	1.5	2.25	1.91	1.98	2.09	2.14	2.2	1.57	1.85

(a) Construye el histograma indicando de manera razonada el número de clases que has utilizado **(0,25 puntos)**

(b) Calcula la media, mediana y moda **a partir de las clases obtenidas en el apartado a).(0,25 puntos)**

(c) En base al histograma estudia la simetría o asimetría de la distribución así como las medidas descriptivas más representativas de estos datos. Razona tu respuesta. **(0,25 puntos)**

Problema 2

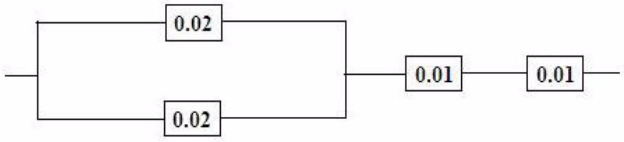
A.- Sean A y B dos sucesos, tales que $P(\overline{A}) = 0.3$, $P(B) = 0.3$ y $P(B|A) = 0.2$. Obtener las siguientes probabilidades: **(0.3 ptos)**

a) $P(A \bigcup B)$ b) $P(\overline{A} \bigcup \overline{B})$ c) $P(\overline{A}|B)$

B.- En cierta planta de montaje, tres máquinas M_1, M_2 y M_3 montan el 20%, 35% y 45% de los productos, respectivamente. Se sabe que el 4% de los ensambles realizados por la máquina 1 dan lugar a productos defectuosos, mientras que las máquinas 2 y 3 producen un 2% de defectuosos, respectivamente.

Si se selecciona un artículo después del proceso de montaje y resulta defectuoso, determinar en qué máquina es más probable que se ensamblara y con qué probabilidad. (Responder introduciendo todos los sucesos que intervienen) **(0.7 ptos)**

C.- Las componentes del siguiente circuito funcionan de manera independiente y sus probabilidades de fallo son las que aparecen indicadas. Determinar la probabilidad de que el circuito funcione. **(0.5 ptos)**



Problema 3

A.- El tamaño de una partícula (en micrómetros) puede modelarse con la siguiente función de distribución:

$$F(x) = \begin{cases} 1 - \dfrac{1}{x^3} & \text{si } x \geq 1 \\ 0 & \text{en el resto} \end{cases}$$

(a) Obtener la función de densidad asociada a esta variable. **(0.25 ptos)**

(b) Determinar el tamaño medio de la partícula, así como su varianza. **(0.5 ptos)**

(c) Calcular la probabilidad de que la partícula tenga un tamaño comprendido entre 2 y 3 micrómetros. **(0.25 ptos)**

B.- Sea X el número de veces que falla un determinado circuito durante un día e Y el número de veces que se el sistema de detección de errores detecta la anomalía. La función puntual de probabilidad conjunta de (X, Y) viene dada por la tabla siguiente:

	$X=1$	$X=2$	$X=3$
$Y=1$	0.05	0.05	0.1
$Y=2$	0.05	0.1	0.35
$Y=3$	0.1	0.1	0.1

(a) Determinar el número medio de fallos diarios del circuito. **(0.25 ptos)**

(b) Hallar las funciones puntuales de probabilidad marginal de X y de Y. **(0.25 ptos)**

(c) ¿Se puede afirmar que son independientes?. Justifica la respuesta.**(0.25 ptos)**

(d) Determinar la probabilidad de que el sistema de detección avise en dos ocasiones si el circuito ha fallado exactamente 3 veces durante el día.**(0.25 ptos)**

Problema 4

El tiempo de vida de los reguladores de voltaje de los automóviles tiene una distribución exponencial de media seis años.

(a) Determinar la probabilidad de que un regulador de voltaje falle antes de 5 años. **(0.25 ptos)**

(b) ¿Cuál es la probabilidad de se produzca el fallo después de 7 años?. **(0.25 ptos)**

(c) Si compramos un automóvil de segunda mano, con seis años de antigüedad, al que le funciona el regulador de voltaje, ¿cuál es la probabilidad de que se rompa el regulador antes de que el automóvil cumpla 10 años? ¿Convendría haber sustituido el regulador al comprar el vehículo a pesar de que funcionaba? Justifica tu respuesta. **(0.5 ptos)**

(d) Si el regulador falla después de tres años de haber efectuado la compra del automóvil y se reemplaza, ¿Cuál es el tiempo promedio que transcurrirá hasta que el regulador vuelva a fallar? **(0.25 ptos)**

(e) En un ensayo se prueban 100 reguladores de voltaje de manera independiente. Determinar la probabilidad de que falle al menos uno de ellos antes de 5 años. ¿Cuál es la probabilidad de que fallen más de 20 antes de 5 años? **(0.75 ptos)**

Problema 5

Un fabricante de monitores prueba dos diseños de microcircuitos para determinar si producen un flujo de corriente equivalente. El departamento de ingeniería, decide seleccionar una muestra para cada diseño obteniendo los siguientes datos:

$$\text{Diseño 1} \qquad n_1 = 15 \qquad \overline{x}_1 = 24.2$$

$$\text{Diseño 2} \qquad n_2 = 10 \qquad \overline{x}_2 = 23.9$$

Suponiendo que el flujo de corriente de ambos diseños siguen distribuciones Normales e independientes, y que la varianzas asociada a ambos diseños son conocidas, $\sigma_1^2 = 10$, y $\sigma_2^2 = 20$ respectivamente, responder a las siguientes cuestiones:

1. Construir de manera **detallada** un intervalo de confianza al 97% para el flujo medio de corriente de ambos diseños. Según los resultados obtenidos, ¿crees que los flujos medios para ambos diseños serán equivalentes? Responder de forma razonada **sin realizar** el contraste correspondiente. (**1 pto)**
2. Proporciona una **estimación puntual** del flujo medio de corriente para el Diseño 2. ¿Cuánto vale, a lo sumo, el error cometido en dicha estimación? Justifica tu respuesta. (**0.25 ptos**)
3. Si queremos estimar, al 97% de confianza, el flujo medio de corriente para el Diseño 1 con un error inferior a 0.5, ¿cuántos microcircuitos deberemos muestrear?. Justifica tu respuesta. (**0.25 ptos**)
4. Estudiar si existe una diferencia significativa entre los flujos promedio de ambos diseños. Plantear el contraste correspondiente y tomar la decisión del contraste en función del p-valor para los niveles de confianza del 90%, 95% y 99%. (**0.75 ptos**)