

PREMIOS EXTRAORDINARIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA
DE LA COMUNIDAD DE MADRID. CURSO 2010-2011

SEGUNDO EJERCICIO: MATEMÁTICAS A

Instrucciones: se permite una calculadora científica no gráfica ni programable.

Calificación: la puntuación máxima de los apartados de los problemas figura a continuación de cada uno de ellos. Para conseguir dicha puntuación se valorarán, además de los resultados correctos, la claridad de la exposición, la justificación de los planteamientos y de los cálculos, y la utilización adecuada del idioma.

PROBLEMA 1

En el curso de una investigación sobre el comportamiento de roedores se pone a una rata en situación de elegir entre 5 puertas para salir de un recinto cerrado, 2 de las cuales son "buenas" –puede salir - y las otras son "malas". La rata elige una puerta de salida de manera equiprobable.

Cada vez que una rata elige una puerta mala recibe una descarga eléctrica que la obliga a retroceder al punto de partida.

Supongamos que la rata no tiene memoria, es decir que aún después de una descarga sigue eligiendo una de las cinco puertas de manera equiprobable.

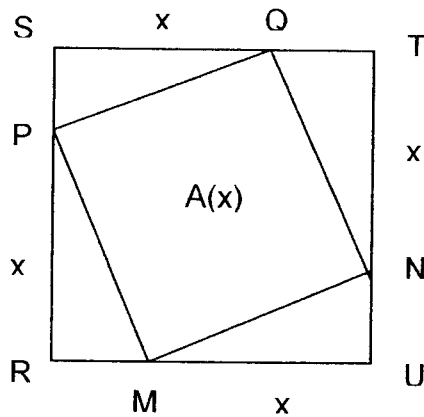
- a) Dejamos que la rata intente salir 5 veces. Calcular la probabilidad de los sucesos S: "la rata sale a la primera" y T: "la rata no sale". (1 punto)
- b) ¿Cuántos intentos de salida hay que conceder a la rata para que la probabilidad de salir del recinto en alguno de los intentos sea mayor que 0,99? (1,5 puntos)

Supongamos que la rata sí tiene memoria y no vuelve a una puerta mala, eligiendo entre las restantes de forma equiprobable.

- c) Calcular la probabilidad del suceso U: "la rata sale a la cuarta". (1 punto)
- d) Realizamos el experimento sucesivamente con 4 ratas. Calcular la probabilidad del suceso U= "exactamente 1 de las 4 ratas sale a la cuarta", redondeando el resultado a las centésimas (1,5 puntos)

PROBLEMA 2

El cuadrilátero RSTU es un cuadrado de 5 cm de lado. El segundo cuadrilátero se construye eligiendo sus vértices P, Q, N y M a una distancia x de R, S, T y U respectivamente, como indica la figura. El área A de los cuadriláteros PQNM es función de x , por lo que la nombramos $A(x)$.



- Demuestra que los cuadriláteros PQNM son cuadrados. (1 punto)
- Calcula el área $A(x)$ en función de x . (1 punto)
- ¿Cuánto debe valer x para que el área $A(x)$ sea 13 cm^2 ? (1 punto)
- Representar la función $y = A(x)$ para $0 < x < 5$. ¿Para qué valor de x es mínimo el valor del área del cuadrado PQNM? (2 puntos)

PREMIOS EXTRAORDINARIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA
DE LA COMUNIDAD DE MADRID. CURSO 2010-2011

SEGUNDO EJERCICIO: MATEMÁTICAS B

Instrucciones: se permite una calculadora científica no gráfica ni programable.

Calificación: la puntuación máxima de los apartados de los problemas figura a continuación de cada uno de ellos. Para conseguir dicha puntuación se valorarán, además de los resultados correctos, la claridad de la exposición, la justificación de los planteamientos y de los cálculos, y la utilización adecuada del idioma.

PROBLEMA 1

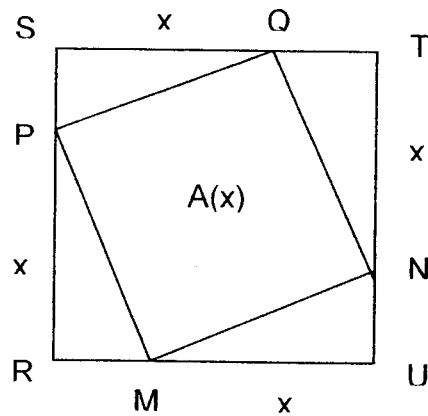
Un tren que recorre la cordillera andina parte de la estación A hacia la estación B a las 9h. A las 15 horas tuvo que detenerse en un punto P debido a la obstrucción de la vía por acumulación de nieve. Después de 2 horas se consiguió limpiar la vía, y el maquinista, para recuperar el tiempo perdido, condujo el tren el resto del trayecto a una velocidad superior en un 20% a la que llevaba antes de la parada. Como resultado, el tren llegó a B con un retraso de 1 hora.

Al día siguiente, el tren que se dirigía de A a B, con el mismo horario, se detuvo más lejos de A que el día anterior, a causa de un alud de nieve, en un punto Q a 150 km de P. Costó despejar la vía 3 horas, al cabo de las cuales el maquinista aumentó la velocidad, lo mismo que el día anterior, en un 20%, consiguiendo recuperar sólo media hora.

- a) Si la velocidad del tren antes de parar es v , ¿cómo expresarías la velocidad que lleva en la segunda parte del trayecto? (1 punto)
- b) Calcula la velocidad de los trenes antes y después de parar a causa de la nieve. (2 puntos)
- c) Halla la distancia entre A y B. (2 puntos)

PROBLEMA 2

El cuadrilátero RSTU es un cuadrado de 5 cm de lado. El segundo cuadrilátero se construye eligiendo sus vértices P, Q, N y M a una distancia x de R, S, T y U respectivamente, como indica la figura. El área A de los cuadriláteros PQNM es función de x , por lo que la nombramos $A(x)$.



- Demuestra que los cuadriláteros PQNM son cuadrados. (1 punto)
- Calcula el área $A(x)$ en función de x . (1 punto)
- ¿Cuánto debe valer x para que el área $A(x)$ sea 13 cm^2 ? (1 punto)
- Representar la función $y = A(x)$ para $0 < x < 5$. ¿Para qué valor de x es mínimo el valor del área del cuadrado PQNM? (2 puntos)