PRUEBA DE ACCESO (EBAU)

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

JUNIO – 2017

(RESUELTOS por Antonio Menguiano)

MATEMÁTICAS CC SS Tiempo máximo: 1 horas y 30 minutos

Contesta sólo una de las dos opciones propuestas (OCIÓN A/OPCIÓN B).

OPCIÓN A

Parte 1

Responde a cada una de las tres preguntas que se plantean a continuación.

1ª) Sea $f(x) = x^3 - 3ax^2 + 3a^2x + b$, con a un valor real positivo.

a) Determinar $a\ y\ b$ sabiendo que la curva $y = f(x)$ pasa por el punto $P(1,1)$ y la recta tangente en dicho punto tiene pendiente doce.

b) Tomando $a = \frac{1}{3}\ y\ b = -\frac{1}{3}$, calcula $\lim_{x\to 1} \frac{3\cdot f(x)}{x^2-1}$.

---

a)

Por pasar por el punto $P(1,1) \Rightarrow f(1) = 1$:

$$f(1) = 1^3 - 3a \cdot 1^2 + 3a^2 \cdot 1 + b = 1;\ 1 - 3a + 3a^2 + b = 1;$$

$3a^2 - 3a + b = 0.$ (1)

Por tener la recta tangente en dicho punto pendiente doce: $f'(1) = 12$:

$f'(x) = 3x^2 - 6ax + 3a^2.$

$f'(1) = 12 \Rightarrow 3 \cdot 1^2 - 6a \cdot 1 + 3a^2 = 12;\ \ 3a^2 - 6a + 3 = 12;$

$a^2 - 2a - 3 = 0 \Rightarrow a = \frac{2\pm\sqrt{4+12}}{2} = \frac{2\pm\sqrt{16}}{2} = \frac{2\pm4}{2} = 1 \pm 2 \Rightarrow a_1 = -1, a_2 = 3.$

Sustituyendo en (1) los valores hallados:

$a_1 = -1 \Rightarrow 3 \cdot (-1)^2 - 3 \cdot (-1) + b = 0;\ \ b = -3 - 3 \Rightarrow b_1 = -6.$

$a_2 = 3 \Rightarrow 3 \cdot 3^2 - 3 \cdot 3 + b = 0;\ \ b = -27 + 9 \Rightarrow b_2 = -18.$

Los valores que cumplen la condición pedida son $\begin{Bmatrix} a=-1 \\ b=-6 \end{Bmatrix}$ *y* $\begin{Bmatrix} a=3 \\ b=-18 \end{Bmatrix}$.

b)

Para $a=\frac{1}{3}$ *y* $b=-\frac{1}{3}$ la función resulta: $f(x)=x^3-x^2+\frac{1}{3}x-\frac{1}{3}$.

$$\lim_{x\to 1}\frac{3\cdot f(x)}{x^2-1}=\lim_{x\to 1}\frac{3\cdot\left(x^3-x^2+\frac{1}{3}x-\frac{1}{3}\right)}{x^2-1}=\lim_{x\to 1}\frac{3x^3-3x^2+x-1}{x^2-1}=\frac{3-3+1-1}{1-1}=\frac{0}{0}\Rightarrow Indet.\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\{L'Hopital\}\Rightarrow\lim_{x\to 1}\frac{9x^2-6x+1}{2x}=\frac{9-6+1}{2}=\frac{4}{2}=2.$$

$$\underline{\lim_{x\to 1}\frac{3\cdot f(x)}{x^2-1}=2.}$$

También se puede resolver el límite descomponiendo factorialmente numerador y denominador en la indeterminación:

	3	-2	1	-1
1		3	0	1
	3	0	1	0

$$\lim_{x\to 1}\frac{3x^3-3x^2+x-1}{x^2-1}=\frac{3-3+1-1}{1-1}=\frac{0}{0}\Rightarrow Indet.\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\lim_{x\to 1}\frac{(3x^2+x)(x-1)}{(x+1)(x-1)}=\lim_{x\to 1}\frac{3x^2+x}{x+1}=\frac{3+1}{1+1}=\frac{4}{2}=\underline{2}.$$

Como se esperaba, se obtiene la misma solución.

****

2ª) En la sociedad recreativa Los Peleones hay tres quioscos en los que se venden refrescos, bocadillos y bolsas de snacks (patatas fritas, cortezas, cacahuetes, etc.). Todos los productos del mismo tipo tienen un único precio; es decir, todos los refrescos cuestan igual y lo mismo para los bocadillos y las bolsas de snacks. A lo largo de un día de verano la distribución de ventas y los ingresos de los tres quioscos aparecen reflejados en la tabla adjunta.

	Quiosco 1	Quiosco 2	Quiosco 3
Refrescos vendidos	20	12	15
Bocadillos vendidos	40	25	32
Bolsas de snacks vendidas	20	13	24
Ingresos (en euros)	210	131	178

a) Plantea un sistema de ecuaciones que permita determinar el precio de cada uno de los tipos de productos que se venden en los quioscos de la sociedad.

b) Determina el precio de los distintos tipos de productos.

---

a)

Sean x, y, z los números de refrescos, bocadillos y bolsas que se venden en la sociedad, respectivamente.

El sistema de ecuaciones lineales que se deduce del enunciado es el siguiente:

$$\left.\begin{matrix} 20x + 40y + 20z = 210 \\ 12x + 25y + 13z = 131 \\ 15x + 32y + 24z = 178 \end{matrix}\right\} \quad \left.\begin{matrix} 2x + 4y + 2z = 21 \\ 12x + 25y + 13z = 131 \\ 15x + 32y + 24z = 178 \end{matrix}\right\}.$$

b)

Procediendo por el método de Gauss:

$$M' = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 & 21 \\ 12 & 25 & 13 & 131 \\ 15 & 32 & 24 & 178 \end{pmatrix} \Rightarrow \left\{F_1 \to \tfrac{1}{2}F_1\right\} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 10{,}5 \\ 12 & 25 & 13 & 131 \\ 15 & 32 & 24 & 178 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{Bmatrix} F_2 \to F_2 - 12F_1 \\ F_3 \to F_3 - 15F_1 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 10{,}5 \\ 0 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 2 & 9 & 20{,}5 \end{pmatrix} \Rightarrow \{F_3 \to F_3 - 2F_2\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 10{,}5 \\ 0 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 7 & 10{,}5 \end{pmatrix} \Rightarrow 7z = 10{,}5; \;\; z = \frac{10{,}5}{7} = 1{,}5.$$

$$y + z = 5; \;\; y + 1{,}5 = 5; \;\; y = 5 - 1{,}5 = 3{,}5.$$

$x + 2y + z = 10{,}5;\ \ x + 7 + 1{,}5 = 10{,}5;\ \ x = 2.$

$\underline{Un\ refresco\ cuesta\ 2\ euros; un\ bocadillo, 3{,}5\ euros\ y\ una\ bolsa, 1{,}5\ euros}.$

****

3ª) El peso de las peras de una cosecha en Rincón de Soto sigue una distribución normal con una desviación típica de 25 gramos.

a) Supongamos que tomamos una muestra de 121 peras y obtenemos un peso medio de 150 gramos, determinar un intervalo de confianza al 90 % para la media del peso.

b) ¿Cuál habrá sido el tamaño y la media de una muestra si el intervalo de confianza al 85 % obtenido para la media del peso es $(156{,}4;\ 163{,}6)$?

---

a)

$1-\alpha = 0{,}90 \ \rightarrow \ \alpha = 1-0{,}90 = 0{,}10 \ \rightarrow \ z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{0{,}05} = \mathbf{1{,}645}$.

$(1-0{,}05 = 0{,}9500 \ \rightarrow z = 1{,}645)$.

Datos: $\overline{x} = 150;\ \ n = 121;\ \ \sigma = 25;\ \ z_{\frac{\alpha}{2}} = 1{,}645$.

La fórmula que nos da el intervalo de confianza pedido en función de $\overline{x}, \sigma\ y\ n$, es la siguiente: $\left(\overline{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}};\ \overline{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$.

$$\left(150 - 1'645 \cdot \frac{25}{\sqrt{121}};\ 150 + 1'645 \cdot \frac{25}{\sqrt{121}}\right);$$

$$(150 - 1'645 \cdot 2{,}2727;\ 150 + 1'645 \cdot 0{,}2727);\ \ (150 - 3{,}7386;\ 150 + 3{,}7386);$$

$$\underline{I.C._{90\,\%}\ (146'2614;\ 153'7386)}.$$

b)

$1-\alpha = 0{,}85 \ \rightarrow \ \alpha = 1-0{,}85 = 0{,}15 \ \rightarrow \ z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{0{,}075} = \mathbf{1{,}44}$.

$(1-0{,}075 = 0{,}9250 \ \rightarrow z = 1{,}44)$.

La media muestral es: $\overline{x} = \frac{163{,}6+156{,}4}{2} = \frac{320}{2} = \underline{160}$.

El error máximo es: $E = \frac{163{,}6-156{,}4}{2} = \frac{7{,}2}{2} = 3{,}6$.

Datos: $n = 121;\ \ \sigma = 25;\ \ z_{\frac{\alpha}{2}} = 1{,}44;\ \ E = 3{,}6$.

Siendo $E = z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \ \Rightarrow \sqrt{n} = z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{E} \Rightarrow n = \left(z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{E}\right)^2 = \left(1{,}44 \cdot \frac{25}{3{,}6}\right)^2 =$

$= (1{,}44 \cdot 6{,}944)^2 = 10^2 = 100$.

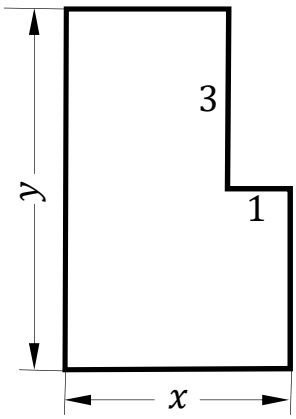
$$\underline{\textit{La media es}\ 160\ \textit{gramos y el tamaño mínimo es de}\ 100\ \textit{peras}}.$$

****

Parte 2

Responde a dos de las tres preguntas que se plantean a continuación.

4ª) Sobre dos muros formando un ángulo recto de longitudes respectivas 1 y 3 metros vamos a construir una casa con una planta como la de la figura. Responde a las siguientes cuestiones:



a) Si queremos que la planta tenga un área de 22 metros cuadrados, determinar los valores de x *e* y para que el número de metros de muro que debemos construir sea mínimo.

b) Si deseamos cerrar la planta construyendo 36 metros de muro, determinar los valores de x *e* y para que el área de la planta sea máxima.

---

a)

$S = x \cdot y - 3 \cdot 1 = 22;\ \ y = \frac{22+3}{x} = \frac{25}{x}.$

La longitud del muro es: $L = x + y \Rightarrow L(x) = x + \frac{25}{x} = \frac{x^2+25}{x}.$

Para que la longitud del muro sea mínima es condición necesaria que se anule su primera derivada:

$L'(x) = \frac{2x \cdot x - (x^2+25) \cdot 1}{x^2} = \frac{2x^2 - x^2 - 25}{x^2} = \frac{x^2-25}{x^2}.$

$L'(x) = 0 \Rightarrow \frac{x^2-25}{x^2} = 0;\ \ x^2 - 25 = 0 \Rightarrow x_1 = -5, x_2 = 5.$

La solución negativa carece de sentido; la solución es $x = 5$.

$y = \frac{25}{x} \Rightarrow y = \frac{25}{5} = 5.$

La longitud el muro es mínima para $x = y = 5$ *metros*.

b)

$L = x + y = 36 \Rightarrow y = 36 - x.$

$S(x, y) = x \cdot y - 3 \cdot 1\ \Rightarrow S(x) = x \cdot (36 - x) - 3 = -x^2 + 36x - 3.$

Para que la superficie de la planta sea máxima es condición necesaria que se anule su primera derivada:

$S'(x) = -2x + 36.$

$S'(x) = 0 \Rightarrow -2x + 36 = 0;\ -x + 18 = 0 \Rightarrow x = 18.$

$y = 36 - x \Rightarrow y = 36 - 18 = 18.$

$\underline{La\ superfice\ de\ la\ planta\ es\ máxima\ para\ x = y = 18\ metros}.$

****

5ª) Consideramos la matriz $A = \begin{pmatrix} 2a-5 & a-2 \\ 4-a & 1 \end{pmatrix}$.

a) Determinar los valores de a para los que existe la matriz inversa A^{-1}.

b) Tomando $a = -1$, determinar una matriz X tal que $A \cdot X = A^t - A + 8 \cdot I_2$.

Nota: A^t indica la matriz traspuesta de A e I_2 la matriz identidad de orden dos.

---

a)

Una matriz es invertible cuando su determinante es distinto de cero.

$$|A| = \begin{vmatrix} 2a-5 & a-2 \\ 4-a & 1 \end{vmatrix} = 2a - 5 - (4-a)(a-2) =$$

$$= 2a - 5 - (4a - 8 - a^2 + 2a) = 2a - 5 - 6a + a^2 + 8 = a^2 - 4a + 3 = 0;$$

$$a = \frac{4 \pm \sqrt{16-12}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{4 \pm 2}{2} = 2 \pm 1 \Rightarrow a_1 = 1, a_2 = 3.$$

$$\underline{La\ matriz\ A\ es\ invertible\ \forall a \in R - \{1,3\}}.$$

b)

Para $a = -1$ es $A = \begin{pmatrix} -7 & -3 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. $\quad |A| = \begin{vmatrix} -7 & -3 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = -7 + 15 = 8.$

$$A^t = \begin{pmatrix} -7 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}. \quad Adj.de\ A^t = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -5 & -7 \end{pmatrix}. \quad A^{-1} = \frac{Adj.\ de\ A^t}{|A|} = \frac{1}{8} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -5 & -7 \end{pmatrix}.$$

$$A \cdot X = A^t - A + 8 \cdot I_2 = M;\ A^{-1} \cdot A \cdot X = A^{-1} \cdot M;\ 1 \cdot X = A^{-1} \cdot M \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \underline{X = A^{-1} \cdot M}.$$

$$M = A^t - A + 8 \cdot I_2 = \begin{pmatrix} -7 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -7 & -3 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & 0 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 8 \\ -8 & 8 \end{pmatrix}.$$

Sustituyendo en el valor de X los valores de A^{-1} y M:

$$X = A^{-1} \cdot M = \frac{1}{8} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -5 & -7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 8 & 8 \\ -8 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -5 & -7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 2 & -12 \end{pmatrix}.$$

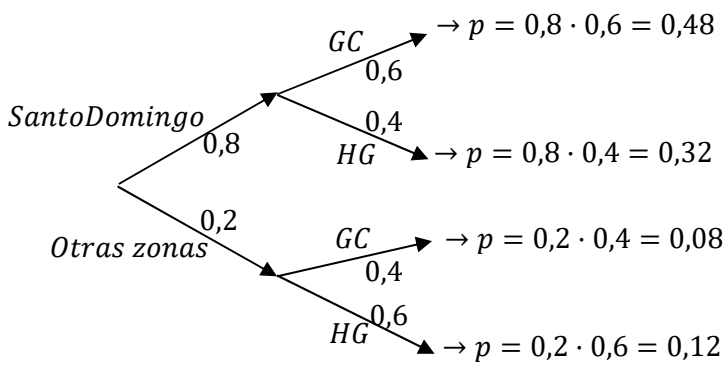
$$\underline{X = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 2 & -12 \end{pmatrix}.}$$

****

6ª) Nuestro amigo José, reciente ganador de un concurso local de tortillas, elabora la tortilla de su bar usando patatas y huevos. Un 80 % de las tortillas las hace exclusivamente con patatas de Santo Domingo de la Calzada y el resto con patatas de otras zonas. Cuando emplea patatas de Santo Domingo de la Calzada, en el 60 % de los casos pone únicamente huevos de gallinas camperas y en el 40 % restante utiliza huevos de granja avícola. Cuando la patata no es de Sango Domingo invierte los porcentajes a la hora de añadir los huevos.

a) Cuando tomamos un pincho en el bar de José, ¿cuál es la probabilidad de que esté hecho con huevos de gallina campera?

b) Si la tortilla está hecha con huevos camperos, ¿cuál es la probabilidad de que lleve patatas de Santo Domingo?



a)

$$P = P(GC) = P(SD) \cdot P(GC/SD) + P(OZ) \cdot P(GC/OZ) =$$

$$= 0{,}8 \cdot 0{,}6 + 0{,}2 \cdot 0{,}4 = 0{,}48 + 0{,}08 = \underline{0{,}56}.$$

b)

$$P = P(SD/GC) = \frac{P(SD \cap GC)}{P(GC)} = \frac{P(SD) \cdot P(GC/SD)}{P(SD) \cdot P(GC/SD) + P(OZ) \cdot P(GC/OZ)} =$$

$$= \frac{0{,}8 \cdot 0{,}6}{0{,}8 \cdot 0{,}6 + 0{,}2 \cdot 0{,}4} = \frac{0{,}48}{0{,}48 + 0{,}08} = \frac{0{,}48}{0{,}56} = \underline{0{,}8571}.$$

****

OPCIÓN B

Parte 1

Responde a cada una de las tres preguntas que se plantean a continuación.

1ª) Sea $f(x) = x^3 - 3ax^2 + 3a^2x + b$, con a un valor real positivo.

a) Determinar $a\ y\ b$ sabiendo que la curva $y = f(x)$ pasa por el punto $P(1,1)$ y la recta tangente en dicho punto tiene pendiente doce.

b) Tomando $a = \frac{1}{3}\ y\ b = -\frac{1}{3}$, calcula $\lim_{x\to 1} \frac{3\cdot f(x)}{x^2-1}$.

2ª) En la sociedad recreativa Los Peleones hay tres quioscos en los que se venden refrescos, bocadillos y bolsas de snacks (patatas fritas, cortezas, cacahuetes, etc.). Todos los productos del mismo tipo tienen un único precio; es decir, todos los refrescos cuestan igual y lo mismo para los bocadillos y las bolsas de snacks. A lo largo de un día de verano la distribución de ventas y los ingresos de los tres quioscos aparecen reflejados en la tabla adjunta.

	Quiosco 1	Quiosco 2	Quiosco 3
Refrescos vendidos	20	12	15
Bocadillos vendidos	40	25	32
Bolsas de snacks vendidas	20	13	24
Ingresos (en euros)	210	131	178

a) Plantea un sistema de ecuaciones que permita determinar el precio de cada uno de los tipos de productos que se venden en los quioscos de la sociedad.

b) Determina el precio de los distintos tipos de productos.

3ª) El peso de las peras de una cosecha en Rincón de Soto sigue una distribución normal con una desviación típica de 25 gramos.

a) Supongamos que tomamos una muestra de 121 peras y obtenemos un peso medio de 150 gramos, determinar un intervalo de confianza al 90 % para la media del peso.

b) ¿Cuál habrá sido el tamaño y la media de una muestra se el intervalo de confianza al 85 % obtenido para la media del peso es $(156{,}4;\ 163{,}6)$?

(Resueltos en la OPCIÓN A)

Parte 2

Responde a dos de las tres preguntas que se plantean a continuación.

4ª) Sea la función $f(x) = \frac{x}{2-x}$.

a) Determinar las asíntotas de la función dada.

b) Calcular la integral definida $I = \int_0^2 (2-x) \cdot [f(x) - x] \cdot dx$.

---

a)

Asíntotas horizontales: son de la forma $y = k$ y son los valores finitos de la función cuando x tiende a más o menos infinito.

$$k = \lim_{x \to \pm\infty} f(x) = \lim_{x \to \pm\infty} \frac{x}{2-x} = -1 \Rightarrow \underline{Asíntota\ horizontal: y = -1}.$$

Asíntotas verticales: son los valores finitos de x que hacer que la función tienda a infinito o menos infinito: son los valores que anulan el denominador.

$$\underline{Asíntota\ vertical: x = 2}.$$

No tiene asíntotas oblicuas por ser incompatibles con las asíntotas horizontales.

b)

$$I = \int_0^2 (2-x) \cdot [f(x) - x] \cdot dx = \int_0^2 (2-x) \cdot \left(\frac{x}{2-x} - x\right) \cdot dx =$$

$$= \int_0^2 (2-x) \cdot \frac{x - 2x + x^2}{2-x} \cdot dx = \int_0^2 (x^2 - x) \cdot dx = \left[\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2}\right]_0^2 = \left(\frac{2^3}{3} - \frac{2^2}{2}\right) - 0 =$$

$$= \frac{8}{3} - 2 = \frac{8-6}{3} = \frac{2}{3}.$$

$$\underline{I = \int_0^2 (2-x) \cdot [f(x) - x] \cdot dx = \frac{2}{3}}.$$

****

5ª) Los productores de las películas James Bond ya se ha puesto a trabajar en la próxima entrega de la saga. Han decidido hacer una planificación de las secuencias de acción y de las persecuciones que introducirán en la nueva película y se han puesto las siguientes limitaciones:

1 La película debe contener al menos una persecución y dos escenas de acción.

2 El número de persecuciones debe ser menor o igual que el doble de las escenas de acción.

3 La suma de persecuciones y escenas de acción debe ser menor o igual que nueve.

Ayuda a los productores y resuelve las siguientes cuestiones:

a) Plantea el conjunto de restricciones y dibuja la región factible asociada a ellas.

b) Si cada escena de acción aporta 0,8 millones de espectadores a la película y cada persecución 1,2 millones, ¿cuál debe ser la distribución de persecuciones y escenas de acción para maximizar el número de espectadores que verán la película?

---

a)

Sean x e y el número de persecuciones y escenas de acción, respectivamente.

Las restricciones del ejercicio son: $\left.\begin{matrix} x \geq 1;\ y \geq 2 \\ x \leq 2y \\ x + y \leq 9 \end{matrix}\right\}$.

La región factible se indica sombrada en la figura adjunta.

$① \Rightarrow x \leq 2y \Rightarrow y \geq \frac{x}{2} \Rightarrow P(1,0) \rightarrow No.$

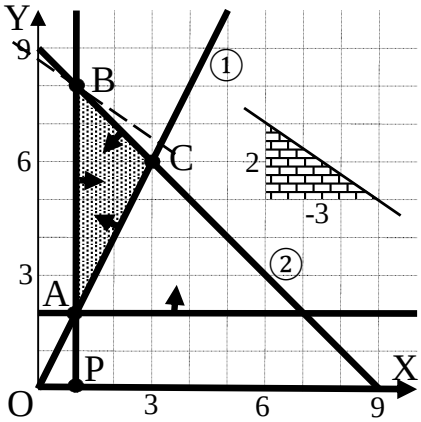
x	0	8
y	0	4

$② \Rightarrow x + y \leq 9 \Rightarrow y = 9 - x \Rightarrow O(0,0) \rightarrow Si.$

x	9	0
y	0	9

b)

Los vértices de la zona factible son los siguientes:



$A \Rightarrow \left.\begin{matrix} x = 1 \\ x = 2y \end{matrix}\right\} \Rightarrow A(1,2).$

$B \Rightarrow \left.\begin{matrix} x = 1 \\ x + y = 9 \end{matrix}\right\} \Rightarrow B(1,8).$

$C \Rightarrow \left.\begin{matrix} x = 2y \\ x + y = 9 \end{matrix}\right\} \Rightarrow C(3,6).$

La función de objetivos es la siguiente: $f(x, y) = 0{,}8x + 1{,}2y$.

Los valores de la función de objetivos en cada uno de los vértices son los siguientes:

$A \Rightarrow f(1, 2) = 0{,}8 \cdot 1 + 1{,}2 \cdot 2 = 0{,}8 + 2{,}4 = 3{,}2.$

$B \Rightarrow f(1, 8) = 0{,}8 \cdot 1 + 1{,}2 \cdot 8 = 0{,}8 + 9{,}6 = 10{,}4.$

$C \Rightarrow f(3, 6) = 0{,}8 \cdot 3 + 1{,}2 \cdot 6 = 2{,}4 + 7{,}2 = 9{,}6.$

El máximo se produce en el punto B.

También se hubiera obtenido el punto B por la pendiente de la función de objetivos, como puede observarse en la figura.

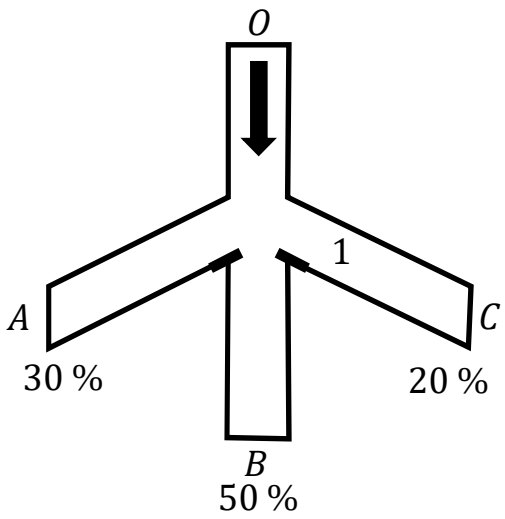
$$f(x, y) = 0{,}8x + 1{,}2y = 0 \Rightarrow y = -\frac{0{,}8}{1{,}2}x = -\frac{8}{12}x = -\frac{2}{3}x \Rightarrow \boldsymbol{m = -\frac{2}{3}}.$$

El nº de espectadores es máximo con una persecución y 8 *escenas de acción.*

Verán la película 10,4 *millones de espectadores.*

****

6ª) En un dispositivo como el de la figura adjunta, una canica que se lanza desde el punto O sale por A con una probabilidad del 30 %, por B con una probabilidad del 50 % y por C con una probabilidad del 20 %. Tras tres lanzamientos, calcular:



a) La probabilidad de que la canica haya salido por C en algún lanzamiento.

b) La probabilidad de que en los tres lanzamientos la canica haya salido por agujeros distintos.

---

a)

Que la canica haya salido por C en alguno de los tres lanzamientos es el suceso contrario a que no haya salido en ninguno de los tres lanzamientos.

$$P = 1 - P\left(\overline{C}, \overline{C}, \overline{C}\right) = 1 - 0{,}8 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}8 = 1 - 0{,}512 = \underline{0{,}488}.$$

b)

$$P = P\left(A, \overline{B}, \overline{C}\right) + P\left(\overline{A}, B, \overline{C}\right) + P\left(\overline{A}, \overline{B}, C\right) =$$

$$= 0{,}3 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}8 + 0{,}7 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}8 + 0{,}7 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}2 = 0{,}120 + 0{,}280 + 0{,}070 =$$

$$= \underline{0{,}470}.$$

****