	Pruebas de acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Mayores de 25 y 45 años **Castilla y León**	**MATEMÁTICAS**	**EJERCICIO** **Nº Páginas: 2**

INDICACIONES: 1.- OPTATIVIDAD: El alumno deberá escoger una de las dos opciones, pudiendo desarrollar los cuatro ejercicios de la misma en el orden que desee.
2.- CALCULADORA: Se permitirá el uso de **calculadoras no programables** (que no admitan memoria para texto ni representaciones gráficas).
CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN: Cada ejercicio se puntuará sobre un máximo de 2,5 puntos. Se observarán fundamentalmente los siguientes aspectos: Correcta utilización de los conceptos, definiciones y que se aporten para el desarrollo de las respuestas. Claridad y coherencia en la exposición. Precisión en los cálculos y en las notaciones. Deben figurar explícitamente las operaciones no triviales, de modo que puedan reconstruirse la argumentación lógica y los cálculos.

OPCIÓN A

E1.- Dado el sistema de ecuaciones lineales $\begin{cases} x+y+\left(m^2-1\right)z=1 \\ x+2y+3z=1 \\ 2x+5y+z=2 \end{cases}$

a) Discutirlo en función del parámetro m. **(1,5 puntos)**
b) Resolverlo para $m = 3$. **(1 punto)**

E2.- Calcular la ecuación del plano π que pasa por el punto: (1,2,3) y es perpendicular a la recta r en cada uno de los siguientes casos:

a) $r \equiv \dfrac{x-1}{2}=\dfrac{y+1}{3}=\dfrac{z-2}{4}$ **(1 punto)**

b) $r \equiv \begin{cases} x+y+1=0 \\ x-2y+3=0 \end{cases}$ **(1,5 puntos)**

E3.- Dada la función $f\left(x\right)=e^x-x-3$,

a) Demostrar que tiene una raíz en el intervalo (1,3). **(1 punto)**
b) Determinar los intervalos de crecimiento y decrecimiento de $f(x)$. Encontrar su máximo y su mínimo absolutos en el intervalo [1,3]. **(1,5 puntos)**

E4.- a) Calcular el área de la región del plano comprendida entre la curva $f\left(x\right)=4x^2$ y la recta $y=4$. **(1,5 puntos)**

b) Calcular, si es posible, $\lim_{x\to 0}\dfrac{|x|}{senx}$. **(1 punto)**

OPCIÓN B

E1.- Dadas las matrices $M = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ y $N = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, se pide

a) Encontrar una matriz A tal que $MA = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$. **(1,5 puntos)**

b) Calcular, en caso de que exista, la matriz inversa de $M+N$. **(1 punto)**

E2.- a) Hallar el plano π respecto del cual los puntos $A = (0,1,2)$ y $B = (2,1,0)$ son simétricos. **(1,5 puntos)**

b) Calcular el área del triángulo de vértices A, B y el punto $C = (2,1,2)$.

E3.- a) ¿Es continua en el punto $x = 0$ la función $f(x) = \begin{cases} \dfrac{e^x - 1}{x} & si \quad x \neq 0 \\ 1 & si \quad x = 0 \end{cases}$? **(1 punto)**

b) Calcular $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{\sqrt{x^2 - x} - \sqrt{3x - 4}}{x - 2}$ **(1,5 puntos)**

E4.- Consideremos la función $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x$,

a) Determinar los extremos relativos de $f(x)$. **(1 punto)**

b) Calcular el área del recinto limitado por la gráfica de $f(x)$, las rectas verticales que pasan por los puntos (1,0) y (2,0) y el eje OX. **(1,5 puntos)**

SOLUCIONES

OPCIÓN A

E1.- Dado el sistema de ecuaciones lineales $\begin{cases} x+y+\left(m^2-1\right)z=1 \\ x+2y+3z=1 \\ 2x+5y+z=2 \end{cases}$

a) Discutirlo en función del parámetro m. **(1,5 puntos)**
b) Resolverlo para $m = 3$. **(1 punto)**

a) La matriz de coeficientes asociada al sistema es $A=\begin{pmatrix} 1 & 1 & m^2-1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$ y la matriz ampliada es

$$A/B=\begin{pmatrix} 1 & 1 & m^2-1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Buscamos cuando se anula el determinante de A, en busca del valor de su rango.

$$|A|=\begin{vmatrix} 1 & 1 & m^2-1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 1 \end{vmatrix}=2+6+5\left(m^2-1\right)-4\left(m^2-1\right)-1-15=8+5m^2-5-4m^2+4-16$$

$$\left.\begin{array}{l} |A|=m^2-9 \\ |A|=0 \end{array}\right\} \Rightarrow m^2-9=0 \Rightarrow m^2=9 \Rightarrow m=\sqrt{9}=\pm 3$$

Se nos plantean tres situaciones diferentes que analizamos por separado.

CASO 1. $m \neq \pm 3$

En este caso el determinante de A es no nulo y su rango es 3, al igual que de la matriz ampliada A/B y el número de incógnitas. El sistema es compatible determinado (una única solución).

CASO 2. $m=-3$

En este caso el determinante de A es nulo y su rango no es 3. Estudiamos su rango y el de la matriz ampliada.

$$A/B=\begin{pmatrix} 1 & 1 & 8 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} Fila\,2^a - Fila\,1^a \\ \begin{array}{cccc} 1 & 2 & 3 & 1 \\ -1 & -1 & -8 & -1 \\ \hline 0 & 1 & -5 & 0 \end{array} \to \text{Nueva fila } 2^a \end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{cases} Fila\,3^a - 2\cdot Fila\,1^a \\ \begin{array}{cccc} 2 & 5 & 1 & 2 \\ -2 & -2 & -16 & -2 \\ \hline 0 & 3 & -15 & 0 \end{array} \rightarrow \text{Nueva fila } 3^a \end{cases}\right\} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 1 & 8 & 1 \\ 0 & 1 & -5 & 0 \\ 0 & 3 & -15 & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

$$\left.\begin{cases} Fila\,3^a - 3\cdot Fila\,2^a \\ \begin{array}{cccc} 0 & 3 & -15 & 0 \\ 0 & -3 & 15 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \rightarrow \text{Nueva fila } 3^a \end{cases}\right\} \Rightarrow \overbrace{\begin{pmatrix} 1 & 1 & 8 & 1 \\ 0 & 1 & -5 & 0 \\ \underbrace{0 \quad 0 \quad 0}_{A} & & & 0 \end{pmatrix}}^{A/B}$$

El rango de A es 2 y el rango de A/B también es 2, el número de incógnitas es 3. El sistema es compatible indeterminado (infinitas soluciones)

CASO 3. $m=3$

En este caso el determinante de A es nulo y su rango no es 3. Estudiamos su rango y el de la matriz ampliada.

$$A/B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 8 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

La situación es la misma que en el caso 2 y el sistema es compatible indeterminado (infinitas soluciones).

Conclusión: Si $m \neq \pm 3$ el sistema es compatible determinado (una única solución) y si $m=3$ o si $m=-3$ el sistema es compatible indeterminado (infinitas soluciones).

b) Para m = 3 el sistema es compatible indeterminado. Hallamos la expresión de las infinitas soluciones a partir del sistema triangular equivalente obtenido.

$$\left.\begin{array}{r} x+y+8z=1 \\ y-5z=0 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{r} x+y+8z=1 \\ y=5z \end{array}\right\} \Rightarrow x+5z+8z=1 \Rightarrow x=1-13z \Rightarrow \boxed{\left.\begin{array}{l} x=1-13\lambda \\ y=5\lambda \\ z=\lambda \end{array}\right\}}$$

E2.- Calcular la ecuación del plano π que pasa por el punto: (1,2,3) y es perpendicular a la recta r en cada uno de los siguientes casos:

a) $r \equiv \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-2}{4}$ **(1 punto)**

b) $r \equiv \begin{cases} x+y+1=0 \\ x-2y+3=0 \end{cases}$ **(1,5 puntos)**

a) Si el plano es perpendicular a la recta su vector normal es el director de la recta.

$$r \equiv \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-2}{4} \Rightarrow \overrightarrow{v_r} = (2,3,4)$$

$$\pi : \left. \begin{matrix} \vec{n} = \overrightarrow{v_r} = (2,3,4) \\ P(1,2,3) \in \pi \end{matrix} \right\} \Rightarrow \left. \begin{matrix} \pi : 2x+3y+4z+D=0 \\ P(1,2,3) \in \pi \end{matrix} \right\} \Rightarrow 2\cdot 1+3\cdot 2+4\cdot 3+D=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow D=-20 \Rightarrow \boxed{\pi : 2x+3y+4z-20=0}$$

b) Si el plano es perpendicular a la recta su vector normal es el director de la recta.

$$r \equiv \begin{cases} x+y+1=0 \\ x-2y+3=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=-1-y \\ x-2y+3=0 \end{cases} \Rightarrow -1-y-2y+3=0 \Rightarrow -3y=-2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y=\frac{2}{3} \Rightarrow x=-1-\frac{2}{3}=\frac{-5}{3} \Rightarrow r \equiv \begin{cases} x=\frac{-5}{3} \\ y=\frac{2}{3} \\ z=\lambda \end{cases} \Rightarrow \overrightarrow{v_r} = (0,0,1)$$

$$\pi : \left. \begin{matrix} \vec{n} = \overrightarrow{v_r} = (0,0,1) \\ P(1,2,3) \in \pi \end{matrix} \right\} \Rightarrow \left. \begin{matrix} \pi : z+D=0 \\ P(1,2,3) \in \pi \end{matrix} \right\} \Rightarrow 3+D=0 \Rightarrow D=-3 \Rightarrow \boxed{\pi : z-3=0}$$

E3.- Dada la función $f(x) = e^x - x - 3$,

a) Demostrar que tiene una raíz en el intervalo (1,3). **(1 punto)**

b) Determinar los intervalos de crecimiento y decrecimiento de $f(x)$. Encontrar su máximo y su mínimo absolutos en el intervalo [1,3]. **(1,5 puntos)**

a) Valoramos la función en los extremos del intervalo (1,3).

$$\left.\begin{array}{l} f(1) = e^1 - 1 - 3 = e - 4 \simeq -1.28 < 0 \\ f(3) = e^3 - 3 - 3 = e^3 - 6 \simeq 14.08 > 0 \end{array}\right\}$$

Como la función es continua en el intervalo [1, 3] podemos aplicar el teorema de Bolzano y existe un valor $c \in (1,3)$ tal que *f(c) = 0.*

Teorema de Bolzano. Sea *f(x)* una función continua en un intervalo cerrado [a, b] y que toma valores de signo contrario en los extremos, entonces existe al menos un valor $c \in (a,b)$ tal que *f(c) = 0.*

b) Utilizamos la función derivada para hallar sus puntos críticos.

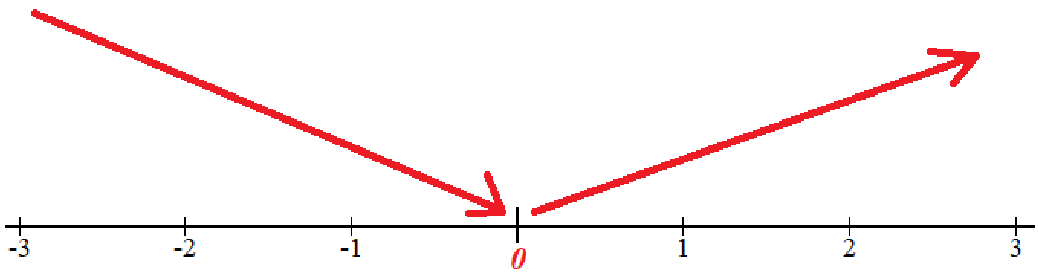
$$\left.\begin{array}{l} f'(x) = e^x - 1 \\ f'(x) = 0 \end{array}\right\} \Rightarrow e^x - 1 = 0 \Rightarrow e^x = 1 \Rightarrow x = 0$$

Estudiamos el signo de la derivada antes y después de este valor.

En el intervalo $(-\infty, 0)$ tomamos *x = –1* y la derivada vale $f'(-1) = e^{-1} - 1 \simeq -0.6 < 0$. La función decrece en $(-\infty, 0)$.

En el intervalo $(0, +\infty)$ tomamos *x = 1* y la derivada vale $f'(1) = e^1 - 1 \simeq 1.71 > 0$. La función crece en $(0, +\infty)$.

La función sigue el esquema siguiente:



La función decrece en $(-\infty, 0)$ y crece en $(0, +\infty)$.

Como en el intervalo [1,3] la función es creciente el valor mínimo lo alcanza en *x = 1* y el máximo en *x = 3.*

El valor mínimo es $f(1) = e^1 - 1 - 3 = e - 4 \simeq -1.28$ y el máximo es $f(3) = e^3 - 3 - 3 = e^3 - 6 \simeq 14.08$

E4.- a) Calcular el área de la región del plano comprendida entre la curva $f(x)=4x^2$ y la recta $y=4$. **(1,5 puntos)**

b) Calcular, si es posible, $\lim_{x\to 0}\frac{|x|}{senx}$. **(1 punto)**

a) Hallamos los puntos de corte de ambas funciones.

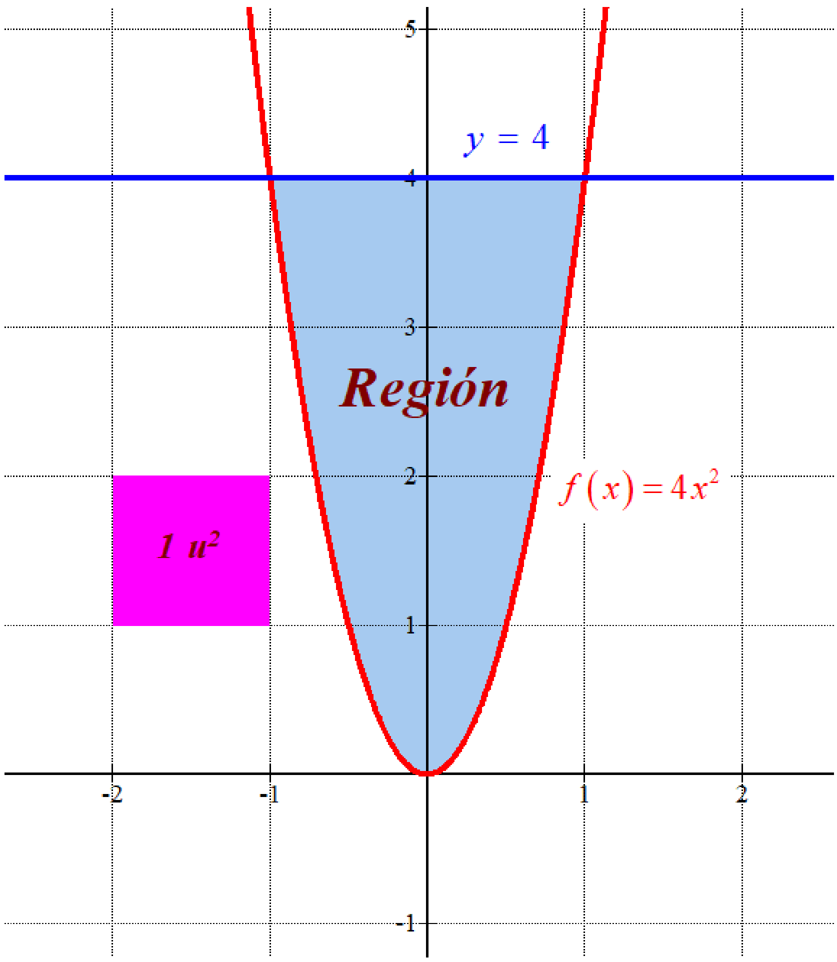
$$\left.\begin{array}{l} f(x)=4x^2 \\ y=4 \end{array}\right\} \Rightarrow 4=4x^2 \Rightarrow 1=x^2 \Rightarrow x=\sqrt{1}=\pm 1$$

El área de la región del plano encerrada por ambas gráficas es el valor absoluto de la integral definida de la diferencia de ambas funciones entre –1 y 1.

$$\int_{-1}^{1} 4x^2-4dx=\left[4\frac{x^3}{3}-4x\right]_{-1}^{1}=\left[4\frac{1^3}{3}-4\cdot 1\right]-\left[4\frac{(-1)^3}{3}-4(-1)\right]=$$

$$=\frac{4}{3}-4+\frac{4}{3}-4=\frac{8}{3}-8=\frac{-16}{3}$$

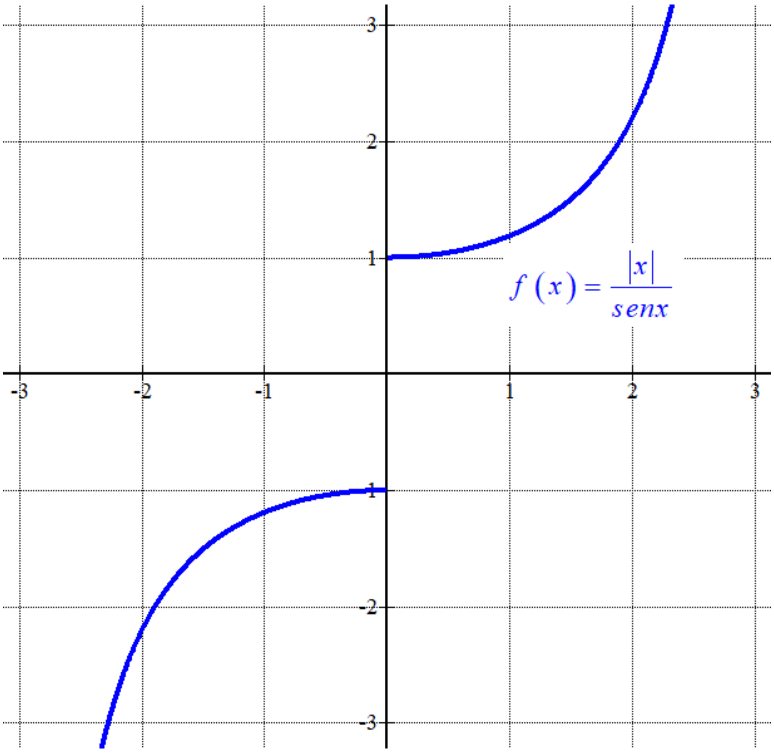
$$Área=\left|\int_{-1}^{1} 4x^2-4dx\right|=\left|\frac{-16}{3}\right|=\boxed{\frac{16}{3}\simeq 5.33\ u^2}$$



b) Como la función que aparece en el límite es un valor absoluto y cambia en $x = 0$ calculamos los límites laterales y vemos si coinciden.

$$\lim_{x\to 0}\frac{|x|}{senx}=\begin{cases}\lim_{x\to 0^-}\frac{|x|}{senx}=\lim_{x\to 0^-}\frac{-x}{senx}=\frac{0}{0}=Indeterminación(L´Hôpital)=\lim_{x\to 0^-}\frac{-1}{\cos x}=\frac{-1}{1}=-1\\ \lim_{x\to 0^+}\frac{|x|}{senx}=\lim_{x\to 0^+}\frac{x}{senx}=\frac{0}{0}=Indeterminación(L´Hôpital)=\lim_{x\to 0^+}\frac{1}{\cos x}=\frac{1}{1}=1\end{cases}$$

El limite pedido no existe pues sus límites laterales son distintos.



OPCIÓN B

E1.- Dadas las matrices $M=\begin{pmatrix}1 & -2\\ -2 & 4\end{pmatrix}$ y $N=\begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$, se pide

a) Encontrar una matriz A tal que $MA=\begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}$. **(1,5 puntos)**

b) Calcular, en caso de que exista, la matriz inversa de $M+N$. **(1 punto)**

a) $Si\ A=\begin{pmatrix}a & b\\ c & d\end{pmatrix}$

$$MA=\begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}\Rightarrow\begin{pmatrix}1 & -2\\ -2 & 4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}a & b\\ c & d\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}\Rightarrow\begin{pmatrix}a-2c & b-2d\\ -2a+4c & -2b+4d\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a-2c=0\\ b-2d=0\\ -2a+4c=0\\ -2b+4d=0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a-2c=0\\ b-2d=0\\ a-2c=0\\ b-2d=0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a-2c=0\\ b-2d=0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a=2c\\ b=2d\end{cases}\Rightarrow\boxed{A=\begin{pmatrix}2c & 2d\\ c & d\end{pmatrix}}$$

Existen infinitas matrices que cumplen lo pedido. En particular si tomamos $c=0$ y $d=0$ una matriz que cumple lo pedido es la matriz $A=\begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}$

b) Hallamos la expresión de M + N.

$$M+N=\begin{pmatrix}1 & -2\\ -2 & 4\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1 & -2\\ -2 & 5\end{pmatrix}$$

Comprobamos si tiene inversa viendo si su determinante es nulo o no.

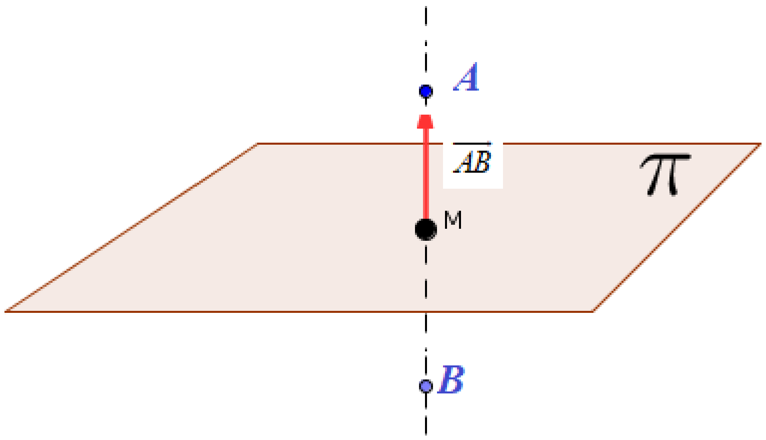
$$|M+N|=\begin{vmatrix}1 & -2\\ -2 & 5\end{vmatrix}=5-4=1\neq 0$$

Tiene inversa. La calculamos.

$$(M+N)^{-1}=\frac{Adj\left((M+N)^T\right)}{|M+N|}=\frac{Adj\begin{pmatrix}1 & -2\\ -2 & 5\end{pmatrix}}{1}=\begin{pmatrix}5 & 2\\ 2 & 1\end{pmatrix}$$

E2.- a) Hallar el plano π respecto del cual los puntos $A = (0,1,2)$ y $B = (2,1,0)$ son simétricos. **(1,5 puntos)**
b) Calcular el área del triángulo de vértices A, B y el punto $C = (2,1,2)$.

a) El plano pedido tiene como vector normal el vector $\overrightarrow{AB}$ y contiene el punto medio M del segmento AB.



$$\overrightarrow{AB} = (2,1,0) - (0,1,2) = (2.0,-2)$$

$$M = \frac{(2,1,0)+(0,1,2)}{2} = (1,1,1)$$

$$\left.\begin{array}{l} \vec{n} = \overrightarrow{AB} = (2.0,-2) \\ M = (1,1,1) \in \pi \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} \pi : 2x - 2z + D = 0 \\ M = (1,1,1) \in \pi \end{array}\right\} \Rightarrow 2 - 2 + D = 0 \Rightarrow D = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \pi : 2x - 2z = 0 \Rightarrow \boxed{\pi : x - z = 0}$$

b) El área del triángulo ABC es la mitad del módulo del vector $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$.

$$\left.\begin{array}{l} \overrightarrow{AB} = (2,1,0) - (0,1,2) = (2,0,-2) \\ \overrightarrow{AC} = (2,1,2) - (0,1,2) = (2,0,0) \end{array}\right\} \Rightarrow \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 0 & -2 \\ 2 & 0 & 0 \end{vmatrix} = -4j = (0,-4,0)$$

$$Área = \frac{\left|\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}\right|}{2} = \frac{\sqrt{0^2 + (-4)^2 + 0^2}}{2} = \boxed{2\ u^2}$$

E3.- a) ¿Es continua en el punto $x = 0$ la función $f(x)=\begin{cases} \dfrac{e^x-1}{x} & si \quad x\neq 0 \\ 1 & si \quad x=0 \end{cases}$? **(1 punto)**

b) Calcular $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{\sqrt{x^2-x}-\sqrt{3x-4}}{x-2}$ **(1,5 puntos)**

a) Para ser continua debe cumplirse $f(0)=\lim\limits_{x\to 0^-} f(x)=\lim\limits_{x\to 0^+} f(x)$.

$$\left.\begin{array}{r} f(0)=1 \\ \lim\limits_{x\to 0^-} f(x)=\lim\limits_{x\to 0^-}\dfrac{e^x-1}{x}=\dfrac{0}{0}=Indeterminación(L´Hôpital)=\lim\limits_{x\to 0^-}\dfrac{e^x}{1}=e^0=1 \\ \lim\limits_{x\to 0^+} f(x)=\lim\limits_{x\to 0^+}\dfrac{e^x-1}{x}=....=1 \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f(0)=\lim_{x\to 0^-} f(x)=\lim_{x\to 0^+} f(x)=1$$

La función es continua en $x = 0$.

b)

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{\sqrt{x^2-x}-\sqrt{3x-4}}{x-2}=\frac{\infty}{\infty}=Indeterminación(L´Hôpital)=$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{\dfrac{2x-1}{2\sqrt{x^2-x}}-\dfrac{3}{2\sqrt{3x-4}}}{1}=\lim_{x\to+\infty}\frac{2x-1}{2\sqrt{x^2-x}}-\frac{3}{2\sqrt{3x-4}}=\lim_{x\to+\infty}\frac{2x-1}{2\sqrt{x^2-x}}-\lim_{x\to+\infty}\frac{3}{2\sqrt{3x-4}}=$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{2x}{2\sqrt{x^2}}-\frac{3}{\infty}=\lim_{x\to+\infty}\frac{2x}{2x}-0=1-0=\boxed{1}$$

OTRA FORMA DE HACERLO

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{\sqrt{x^2-x}-\sqrt{3x-4}}{x-2}=\lim_{x\to+\infty}\frac{\sqrt{x^2}}{x}=\lim_{x\to+\infty}\frac{x}{x}=\boxed{1}$$

E4.- Consideremos la función $f(x)=2x^3-9x^2+12x$,

a) Determinar los extremos relativos de $f(x)$. **(1 punto)**

b) Calcular el área del recinto limitado por la gráfica de $f(x)$, las rectas verticales que pasan por los puntos (1,0) y (2,0) y el eje OX. **(1,5 puntos)**

a) Utilizamos la derivada.

$$\left.\begin{array}{l} f'(x)=6x^2-18x+12 \\ f'(x)=0 \end{array}\right\} \Rightarrow 6x^2-18x+12=0 \Rightarrow x^2-3x+2=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x=\frac{3\pm\sqrt{(-3)^2-4(1)(2)}}{2}=\frac{3\pm 1}{2}=\begin{cases} \dfrac{3-1}{2}=1=x \\ \dfrac{3+1}{2}=2=x \end{cases}$$

Sustituimos en la segunda derivada los valores obtenidos.

$$f''(x)=12x-18 \Rightarrow \begin{cases} f''(1)=12-18=-6<0 \to \textit{Máximo} \\ f''(2)=24-18=6>0 \to \textit{Mínimo} \end{cases}$$

Tenemos un máximo relativo en $x = 1$ y un mínimo relativo en $x = 2$.

b) Las rectas verticales que pasan por los puntos (1,0) y (2,0) tienen ecuación $x = 1$ y $x = 2$, respectivamente.
Averiguamos si la función corta el eje OX entre 1 y 2.

$$\left.\begin{array}{l} f(x)=2x^3-9x^2+12x \\ y=0 \end{array}\right\} \Rightarrow 2x^3-9x^2+12x=0 \Rightarrow x\left(2x^2-9x+12\right)=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ 2x^2-9x+12=0 \to x=\dfrac{9\pm\sqrt{(-9)^2-4(2)(12)}}{4}=\dfrac{9\pm\sqrt{-15}}{4}=\nexists \end{cases}$$

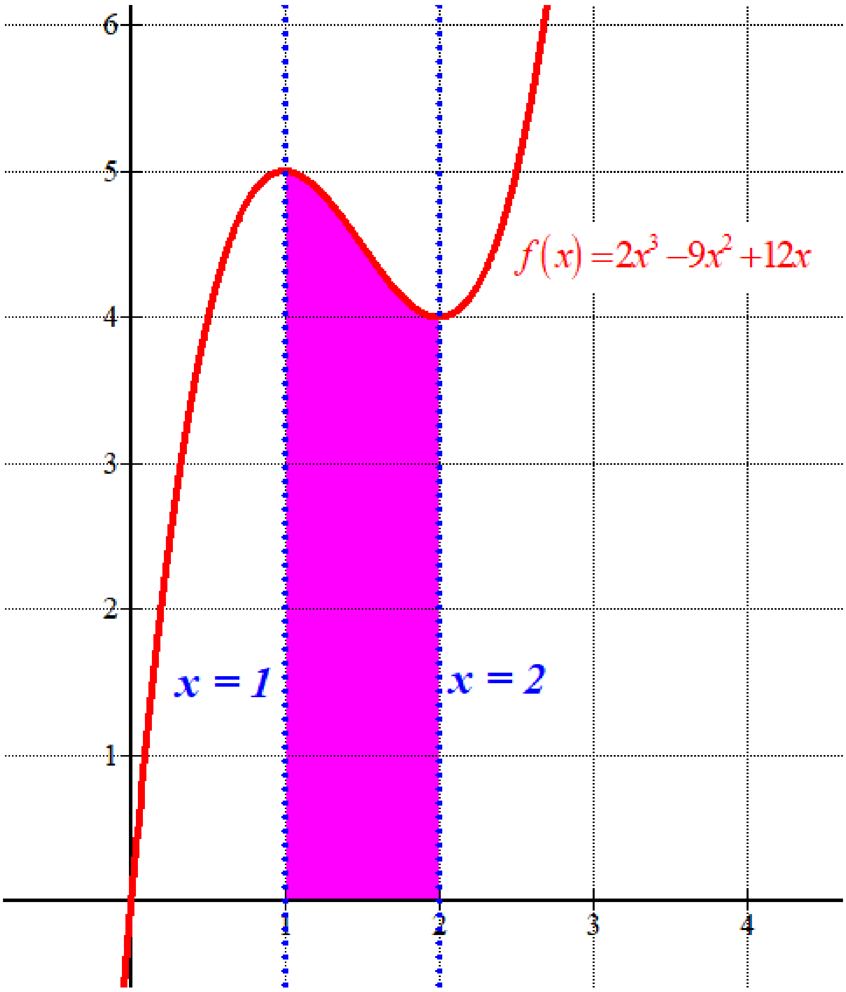
Solo corta el eje en $x = 0$ que no pertenece al intervalo (1, 2).

El área es el valor de la integral definida entre 1 y 2 de $f(x)=2x^3-9x^2+12x$.

$$\int_1^2 f(x)\,dx=\int_1^2 2x^3-9x^2+12x\,dx=\left[2\frac{x^4}{4}-9\frac{x^3}{3}+12\frac{x^2}{2}\right]_1^2=\left[\frac{x^4}{2}-3x^3+6x^2\right]_1^2=$$

$$=\left[\frac{2^4}{2}-3\cdot 2^3+6\cdot 2^2\right]-\left[\frac{1^4}{2}-3\cdot 1^3+6\cdot 1^2\right]=8-24+24-\frac{1}{2}+3-6=4.5$$

Área = 4.5 u^2.


6
5
4
3
2
1
1
2
3
4
$f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x$
$x = 1$
$x = 2$