PRUEBA DE ACCESO (LOGSE)

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS

JUNIO – 2010 (ESPECÍFICO)

(RESUELTOS por Antonio Menguiano)

MATEMÁTICAS II Tiempo máximo: 1 horas y 30 minutos

Se debe responder a una pregunta de cada bloque.

Elija una de las dos opciones, A o B, y conteste a las cuatro cuestiones que componen la opción elegida. Si mezcla preguntas de las dos opciones el tribunal podrá anular su examen.

En el desarrollo de cada problema, detalle y explique los procedimientos empleados para solucionarlo. Se califica todo.

OPCIÓN A

1º) Determinar la función $f(x)=x^3+ax^2+bx+c$ que tenga un extremo relativo en el punto de abscisa x = 2 y para la cual el punto P(1, 2) sea un punto de inflexión.

Si tiene un extremo relativo para x = 2, su derivada tiene que anularse para este valor:

$$f'(x)=3x^2+2ax+b \;;\; f'(2)=3\cdot 2^2+2a\cdot 3+b=12+6a+b=0 \;;\; \underline{6a+b=-12} \qquad (1)$$

Si tiene un punto de inflexión en el punto P(1, 2) tiene que anularse su segunda derivada para x = 1:

$$f''(x)=6x+2a \;;\; f''(1)=6\cdot 1+2a=0 \;;\; 6+2a=0 \;;\; 3+a=0 \;;\; \underline{a=-3}.$$

Sustituyendo el valor de a en la expresión (1) obtenemos el valor de b:

$$6\cdot(-3)+b=12 \;;\; -18+b=12 \;;\; \underline{b=30}.$$

La función resulta ser $f(x)=x^3-3x^2+30x+c$.

Para obtener el valor de c tenemos en cuenta que pasa por el punto P(1, 2):

$f(1)=2 \Rightarrow 1^3-3\cdot 1^2+30\cdot 1+c=2$;; $1-3+30+c=0$;; $\underline{c=-28}$.

La función resulta ser la siguiente:

$$\underline{\underline{f(x)=x^3-3x^2+30x-28}}$$

****

2º) Dada la función $f(x) = \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$, se pide:

a) Hacer una representación aproximada de la gráfica de la función entre $x = 0$ y $x = 2\pi$.

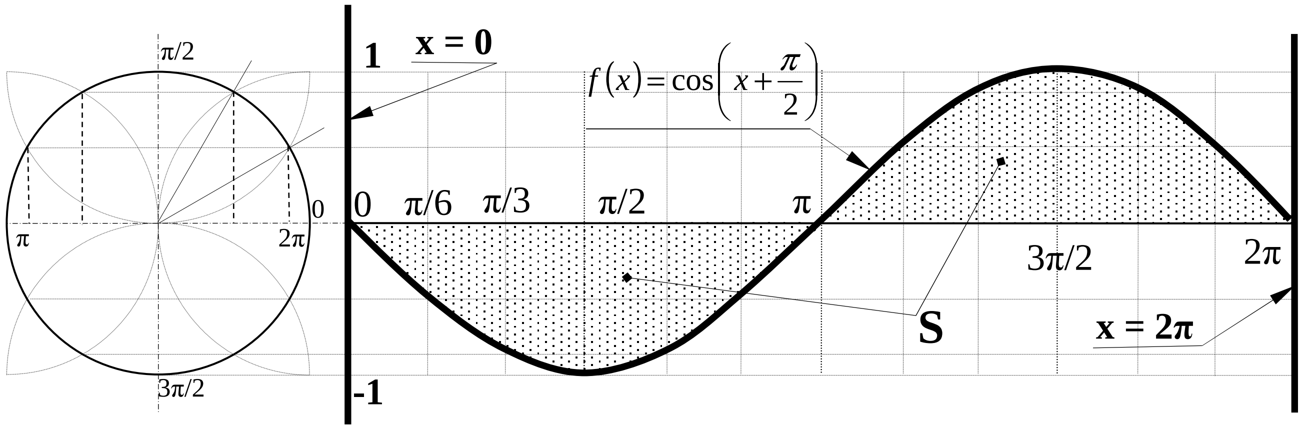
b) Hallar el área del recinto limitado por la gráfica de f(x) y el eje OX entre $x = 0$ y $x = 2\pi$.

----

a)

Se trata de una función continua cuyo dominio es R, el recorrido es [-1, 1] y el periodo es (2π).

La representación gráfica, aproximada, de la función es la de la figura.



b)

Para el cálculo del área se tiene en cuenta que el recinto limitado por la función y el eje OX en el intervalo $[0,\ \pi]$ tiene ordenadas negativas, por lo cual deben cambiarse los límites de integración.

$$S = \int_{\pi}^{0} \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \cdot dx + \int_{\pi}^{2\pi} \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \cdot dx \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x + \frac{\pi}{2} = t \\ dx = dt \end{array} \middle\| \begin{array}{c} x = 0 \to t = \frac{\pi}{2} \ ;; \ x = 2\pi \to t = \frac{5\pi}{2} \\ x = \pi \to t = \frac{3\pi}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \int_{\frac{3\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos t \cdot dt + \int_{\frac{3\pi}{2}}^{\frac{5\pi}{2}} \cos t \cdot dt = \left[sen\ t\right]_{\frac{3\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} + \left[sen\ t\right]_{\frac{3\pi}{2}}^{\frac{5\pi}{2}} = \left(sen\ \frac{\pi}{2} - sen\ \frac{3\pi}{2}\right) + \left(sen\ \frac{5\pi}{2} - sen\ \frac{3\pi}{2}\right) =$$

$$= 1 - (-1) + 1 - (-1) = \underline{\underline{4\ u^2 = S}}$$

****

3º) Dadas las matrices $A=\begin{pmatrix} 1 & k & 2 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ y $B=\begin{pmatrix} 0 & k \\ 1 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$, se pide:

a) Determinar para qué valores de k la matriz A · B tiene inversa.

b) Resolver la ecuación $A \cdot B \cdot X = 3I$, para k = 0, donde $I=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

----

a)

$$A \cdot B=\begin{pmatrix} 1 & k & 2 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & k \\ 1 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 0+k+6 & k+k+4 \\ 0-1+3 & 0-1+2 \end{pmatrix}=\underline{\begin{pmatrix} k+6 & 2k+4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}=A \cdot B}.$$

Para que una matriz sea inversible es condición necesaria que su determinante sea distinto de cero.

$$|A \cdot B| \neq 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} k+6 & 2k+4 \\ -2 & 1 \end{vmatrix}=k+6+2(2k+4)=k+6+4k+8=5k+14 \neq 0 \Rightarrow \underline{k \neq -\frac{14}{5}}.$$

$$\underline{\underline{A \cdot B \;\; es \;\; inversible \;\; \forall k \in R, \; k \neq -\frac{14}{5}}}$$

b)

Para k = 0 es $A \cdot B=C=\begin{pmatrix} 6 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$.

Multiplicando por la izquierda por la inversa de la matriz C en la ecuación dada, resulta:

$$A \cdot B \cdot X = 3I \;\;;;\;\; C \cdot X = 3I \;\;;;\;\; C^{-1} \cdot C \cdot X = C^{-1} \cdot (3I) \;\;;;\;\; I \cdot X = C^{-1} \cdot (3I) \;\;;;\;\; \underline{X = C^{-1} \cdot (3I)} \qquad (*)$$

Para hallar la inversa de C utilizamos el siguiente procedimiento:

Sea $C^{-1}=\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$; se cumple que $C \cdot C^{-1}=I \Rightarrow \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$;;

$$\begin{pmatrix} 6a+4c & 6b+4d \\ -2a+c & -2b+d \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \left.\begin{array}{l} 6a+4c=1 \\ -2a+c=0 \end{array}\right\} \\ \left.\begin{array}{l} 6b+4d=0 \\ -2b+d=1 \end{array}\right\} \end{array} \right. \Rightarrow \text{ Resolvemos los dos sistemas:}$$

$$\left.\begin{array}{l} 6a+4c=1 \\ -2a+c=0 \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} 6a+4c=1 \\ -6a+3c=0 \end{array}\right\} \Rightarrow 7c=1 \;;;\; \underline{c=\frac{1}{7}} \;;;\; -2a+c=0 \;;;\; a=\frac{c}{2}=\underline{\frac{1}{14}=a}$$

$$\left.\begin{array}{r}6b+4d=0\\-2b+d=1\end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{r}6b+4d=0\\-6b+3d=3\end{array}\right\} \Rightarrow 7d=3 \;;;\; \underline{d=\frac{3}{7}} \;;;\; -2b+d=1 \;;;\; b=\frac{d-1}{2}=\frac{\frac{3}{7}-1}{2}=\frac{-4}{14}=\underline{\frac{-2}{7}=b}$$

La inversa de C es $\underline{C^{-1}=\begin{pmatrix}\frac{1}{14} & -\frac{2}{7}\\ \frac{1}{7} & \frac{3}{7}\end{pmatrix}}$.

Sustituyendo la matriz obtenida en la expresión (*):

$$X=C^{-1}\cdot(3I)=\begin{pmatrix}\frac{1}{14} & -\frac{2}{7}\\ \frac{1}{7} & \frac{3}{7}\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}3 & 0\\ 0 & 3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\frac{3}{14}-0 & 0-\frac{6}{7}\\ \frac{3}{7}+0 & 0+\frac{9}{7}\end{pmatrix}=\underline{\underline{\begin{pmatrix}\frac{3}{14} & -\frac{6}{7}\\ \frac{3}{7} & \frac{9}{7}\end{pmatrix}=X}}$$

****

4º) Dada la recta $r \equiv \begin{cases} 3x+y=3 \\ 2x+z=2 \end{cases}$ y el plano $\pi \equiv x-3y-2z=0$. Se pide:

a) Comprobar que se cortan en un punto y obtener sus coordenadas.

b) Determinar el ángulo que forman la recta y el plano.

----

a)

Una recta dada por dos ecuaciones implícitas y un plano son secantes (se cortan en un punto) cuando el sistema que forman es compatible determinado, es decir: el rango de la matriz de coeficientes es distinto de cero.

La matriz de coeficientes es $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & -3 & -2 \end{pmatrix}$ y su determinante vale:

$$|A| = \begin{vmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & -3 & -2 \end{vmatrix} = 1+9+4 = 14 \neq 0.$$

La recta r y el plano π se cortan en un punto, como teníamos que comprobar.

El punto de intersección es la solución del sistema de ecuaciones que forman:

$$\left. \begin{array}{l} r \equiv \begin{cases} 3x+y=3 \\ 2x+z=2 \end{cases} \\ \pi \equiv x-3y-2z=0 \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{r} 3x+y=3 \\ 2x+z=2 \\ x-3y-2z=0 \end{array} \right\} \Rightarrow$$ Resolviendo por la Regla de Cramer:

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \\ 0 & -3 & -2 \end{vmatrix}}{14} = \frac{9+4}{114} = \frac{13}{14} = x \;\;;;\;\; y = \frac{\begin{vmatrix} 3 & 3 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{vmatrix}}{14} = \frac{-12+3+12}{14} = \frac{3}{14} = y$$

$$z = \frac{\begin{vmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & -3 & 0 \end{vmatrix}}{14} = \frac{-18+2+18}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7} = z \Rightarrow \textit{El punto de corte es } P\left(\frac{13}{14}, \frac{3}{14}, \frac{1}{7}\right)$$

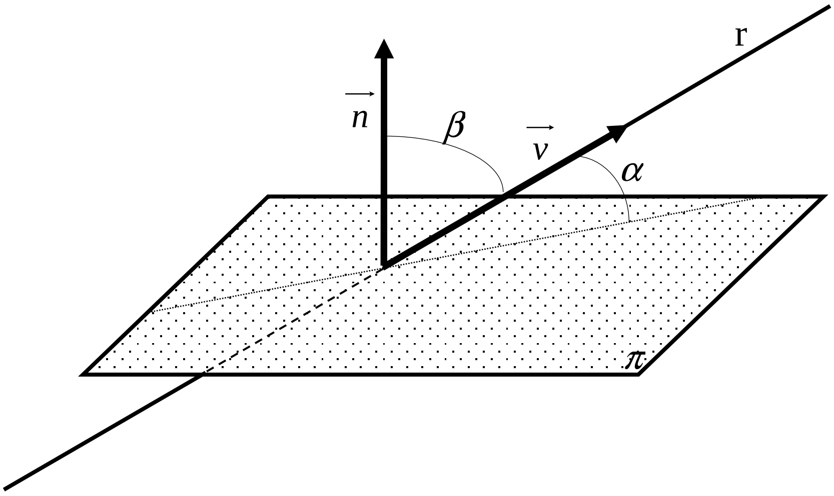
b)

El ángulo α que forman el plano π y la recta r es el complementario del ángulo que forman un vector $\overrightarrow{v}$ director de r y un vector $\overrightarrow{n}$, normal al plano π.

Sabiendo que el ángulo que forman dos vectores se deduce del concepto de producto escalar:

$$\overrightarrow{v} \cdot \overrightarrow{n} = \left|\overrightarrow{v}\right| \cdot \left|\overrightarrow{n}\right| \cdot \cos \beta \;\Rightarrow\; \cos \beta = \frac{\overrightarrow{v} \cdot \overrightarrow{n}}{\left|\overrightarrow{v}\right| \cdot \left|\overrightarrow{n}\right|}.$$

Para facilitar la comprensión del ejercicio hacemos un esquema de la situación:



Un vector director de r es el producto vectorial de los vectores normales de los planos que la determinan, que son $\overrightarrow{n_1} = (3,\ 1,\ 0)$ y $\overrightarrow{n_2} = (2,\ 0,\ 1)$:

$$\overrightarrow{v} = \overrightarrow{n_1} \wedge \overrightarrow{n_2} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix} = i - 2k - 3j = i - 3j - 2k = (1,\ -3,\ -2).$$

Como quiera que el vector director de la recta el linealmente dependiente del vector normal del plano (son iguales), se deduce que:

<u>La recta r y el plano π son perpendiculares.</u>

****

OPCIÓN B

1º) Dada la función $f(x)=\frac{x}{1-x^2}$, se pide:

a) Hallar el punto o los puntos de la gráfica de f(x) en los que la pendiente de la recta tangente a la curva sea igual a 1.

b) Hallar las asíntotas de la función dada.

----

a)

La pendiente a una curva en un punto es el valor de su derivada en ese punto:

$$f'(x)=\frac{1\cdot\left(1-x^2\right)-x\cdot(-2x)}{\left(1-x^2\right)^2}=\frac{1-x^2+2x^2}{\left(1-x^2\right)^2}=\underline{\frac{1+x^2}{\left(1-x^2\right)^2}}.$$

$$f'(x)=m\ \Rightarrow\ \frac{1+x^2}{\left(1-x^2\right)^2}=1\ ;;\ 1+x^2=\left(1-x^2\right)^2=1-2x^2+x^4\ ;;\ x^4-3x^2=0\ ;;\ x^2\left(x^2-3\right)=0\ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ \underline{x_1=x_2=0}\ ;;\ x^2-3=0\ ;;\ x^2=3\ \Rightarrow\ \underline{x_3=-\sqrt{3}}\ ;;\ \underline{x_4=+\sqrt{3}}.$$

Los puntos pedidos son los siguientes:

$$f(0)=\frac{0}{1-0^2}=0\ \Rightarrow\ O(0).$$

$$f\left(-\sqrt{3}\right)=\frac{-\sqrt{3}}{1-\left(-\sqrt{3}\right)^2}=\frac{-\sqrt{3}}{1-3}=\frac{\sqrt{3}}{2}\ \Rightarrow\ \underline{\underline{P_1\left(-\sqrt{3},\ \frac{\sqrt{3}}{2}\right)}}.$$

$$f\left(\sqrt{3}\right)=\frac{\sqrt{3}}{1-\left(\sqrt{3}\right)^2}=\frac{\sqrt{3}}{1-3}=-\frac{\sqrt{3}}{2}\ \Rightarrow\ \underline{\underline{P_2\left(\sqrt{3},\ -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)}}.$$

b)

Las asíntotas de la función son las siguientes:

Horizontales: son los valores finitos que toma la función cuando x tiende a valer infinito; son de la forma y = k.

$$y=k=\lim_{x\to\infty} f(x)=\lim_{x\to\infty}\frac{x}{1-x^2}=\underline{\underline{0=y}}\ \ (Eje\ \ X)$$

Verticales: son los valores de x que anulan el denominador.

$$1-x^2=0\ ;;\ x^2=1 \Rightarrow \underline{\underline{x_1=1}}\ ;;\ \underline{\underline{x_2=-1}}$$

Oblicuas: No tiene.

(Para que una función racional tenga asíntotas oblicuas es necesario que el grado del numerador sea una unidad mayor que el grado del denominador).

****

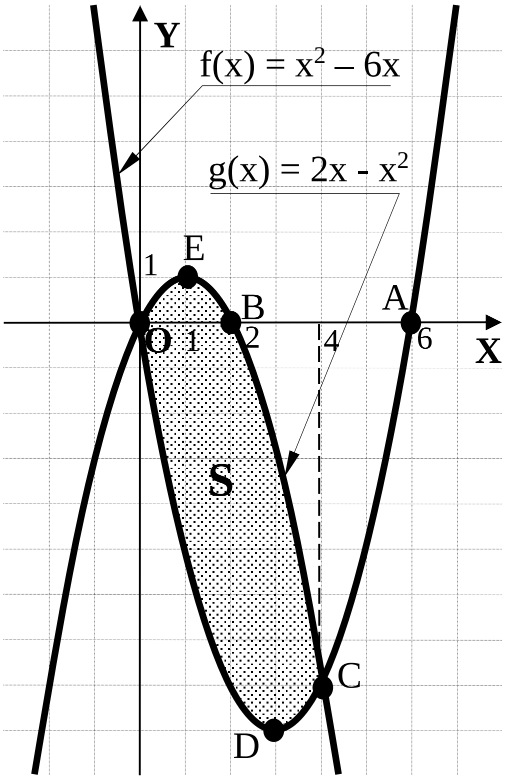
2º) Dadas las funciones $f(x)=x^2-6x$ y $g(x)=2x-x^2$, se pide:

a) Representar el recinto delimitado por sus gráficas, indicando vértices y puntos de corte con los ejes.

b) Calcular el área de dicho recinto.

----

a)



Los puntos de corte de cada función con los ejes son los siguientes:

$$f(x)=x^2-6x=0 \Rightarrow x(x-6)=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1=0 \rightarrow \underline{O(0,\ 0)} \\ x_2=6 \rightarrow \underline{A(6,\ 0)} \end{cases}$$

$$g(x)=2x-x^2=0 \Rightarrow x(2-x)=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1=0 \rightarrow \underline{O(0,\ 0)} \\ x_2=2 \rightarrow \underline{B(2,\ 0)} \end{cases}$$

Los puntos de corte de las dos funciones se obtienen igualándolas:

$$x^2-6x=2x-x^2 \ ;; \ 2x^2-8x=0 \ ;; \ 2x(x-4)=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1=0 \rightarrow \underline{O(0,\ 0)} \\ x_2=4 \rightarrow \underline{C(4,\ -8)} \end{cases}$$. Los vértices de las parábolas son los siguientes:

$$f(x)=x^2-6x \Rightarrow \begin{cases} f'(x)=2x-6=0 \rightarrow x=3 \Rightarrow f(3)=3^2-6\cdot 3=9-18=-9 \\ f''(x)=2>0 \Rightarrow \underline{Mìnimo \ \ para \ \ x=3} \Rightarrow \underline{D(3,\ -9)} \end{cases}$$

$$g(x)=2x-x^2 \Rightarrow \begin{cases} g'(x)=2-2x=0 \rightarrow x=1 \Rightarrow g(1)=2\cdot 1-1^2=2-1=1 \\ g''(x)=-2<0 \Rightarrow \underline{Máximo \ \ para \ \ x=1} \Rightarrow \underline{E(1,\ 1)} \end{cases}$$

La representación gráfica de la situación es la de la figura.

b)

Para el cálculo del área tendremos en cuenta que las ordenadas de la función g(x) son iguales o mayores que las correspondientes a la función f(x).

$$S=\int_0^4 [g(x)-f(x)]\cdot dx=\int_2^4 \left[\left(2x-x^2\right)-\left(x^2-6x\right)\right]\cdot dx=\int_0^4 \left(-2x^2+8x\right)\cdot dx=\left[-\frac{2x^3}{3}+\frac{8x^2}{2}\right]_0^4=$$

$$=\left[-\frac{2x^3}{3}+4x^2\right]_0^4=\left(-\frac{2\cdot 4^3}{3}+4\cdot 4^2\right)-0=-\frac{128}{3}+64=\frac{-128+192}{3}=\underline{\underline{\frac{64}{3}\,u^2=S}}$$

****

3º) Dado el sistema $\begin{cases} 2x+y-z=1 \\ x-2y+z=3 \\ 5x-5y+2z=m \end{cases}$, se pide:

a) Discutirlo según los valores de m.

b) Resolverlo para m = 10.

----

a)

Las matrices de coeficientes y ampliada son las siguientes:

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 5 & -5 & 2 \end{pmatrix} \quad y \quad A'=\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 3 \\ 5 & -5 & 2 & m \end{pmatrix}.$$

El rango de A es el siguiente:

$$|A|=\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 5 & -5 & 2 \end{vmatrix}=-8+5+5-10+10-2=0 \Rightarrow \underline{Rango\ \ A=2}.$$

El rango de A' en función de m es el siguiente:

$$Rango\ \ A' \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \{C_1,\ C_2,\ C_4\} \Rightarrow \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 5 & -5 & m \end{vmatrix}=-4m-5+15+10+30-m=50-5m=0 \Rightarrow \underline{m=10} \\ \\ \{C_1,\ C_3,\ C_4\} \Rightarrow \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & m \end{vmatrix}=2m+2-15-5-12+m=3m-30=0 \Rightarrow \underline{m=10} \\ \\ \{C_2,\ C_3,\ C_4\} \Rightarrow \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \\ -5 & 2 & m \end{vmatrix}=m-4+15+5-6-2m=10-m=0 \Rightarrow \underline{m=10} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \underline{Para\ \ m=10 \Rightarrow Rango\ \ A'=2} \\ \\ \underline{Para\ \ m\neq 10 \Rightarrow Rango\ \ A'=3} \end{cases}$$

$$\underline{\underline{Para\ \ m=10 \Rightarrow Rango\ \ A=Rango\ \ A'=2<n^o\ incóg. \Rightarrow Compatible\ \ Indeterminado}}$$

$$\underline{\underline{Para\ \ m\neq 10 \Rightarrow Rango\ \ A=2\ ;;\ Rango\ \ A'=3 \Rightarrow Incompatible}}$$

b)

Para m = 10 resulta el sistema $\begin{cases} 2x+y-z=1 \\ x-2y+z=3 \\ 5x-5y+2z=10 \end{cases}$, que es compatible indeterminado.

Para resolverlo despreciamos una de las ecuaciones (tercera) y parametrizamos una de las incógnitas (z = λ):

$$\left.\begin{array}{l} 2x+y=1+\lambda \\ x-2y=3-\lambda \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} 4x+2y=2+2\lambda \\ x-2y=3-\lambda \end{array}\right\} \Rightarrow 5x=5+\lambda \;;;\; \underline{x=1+\frac{1}{5}\lambda}$$

$$\left.\begin{array}{l} 2x+y=1+\lambda \\ x-2y=3-\lambda \end{array}\right\} \left.\begin{array}{r} 2x+y=1+\lambda \\ -2x+4y=-6+2\lambda \end{array}\right\} \Rightarrow 5y=-5+3\lambda \;;;\; \underline{y=-1+\frac{3}{5}\lambda}$$

$$\underline{\underline{Solución: \begin{cases} x=1+\frac{1}{5}\lambda \\ y=-1+\frac{3}{5}\lambda \;,\; \forall\lambda\in R \\ z=\lambda \end{cases}}}$$

****

4º) Dadas las rectas $r \equiv \frac{x-1}{2}=\frac{y+1}{3}=\frac{z}{-2}$ y $s \equiv \begin{cases} x=-\frac{2}{3}-4t \\ y=\frac{5}{3}+t \\ z=3t \end{cases}$, se pide:

a) Estudiar la posición relativa de ambas rectas.

b) Hallar una recta que pasa por el origen de coordenadas y sea perpendicular a las rectas r y s.

----

a)

Un vector director de r es $\overrightarrow{u}=(2,\ 3,\ -2)$ y uno de la recta s es $\overrightarrow{v}=(-4,\ 1,\ 3)$.

Como quiera que los vectores $\overrightarrow{u}\ y\ \overrightarrow{v}$ son linealmente independientes, las rectas r y s se cruzan o se cortan. Para diferenciar el caso haremos lo siguiente: determinamos un tercer vector, $\overrightarrow{w}$, que tenga como origen un punto de r, por ejemplo A(1, -1, 0), y por extremo un punto de s, por ejemplo, para t = ⅓, el punto B(-2, 2, 1):

$$\overrightarrow{w}=\overrightarrow{AB}=B-A=(-2,\ 2,\ 1)-(1,\ -1,\ 0)=(-3,\ 3,\ 1).$$

Si el rango de $\{\overrightarrow{u},\ \overrightarrow{v},\ \overrightarrow{w}\}$ es 3, r y s se cruzan y si el rango es 2, se cortan:

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & -2 \\ -4 & 1 & 3 \\ -2 & 2 & 1 \end{vmatrix}=2+16-18-4-12+12=-4\neq 0 \Rightarrow Rango\ \ de\ \ [\overrightarrow{u},\ \overrightarrow{v},\ \overrightarrow{w}]=3.$$

$$\underline{\underline{Las\ \ rectas\ \ r\ \ y\ \ s\ \ se\ \ cruzan}}$$

b)

La recta pedida, d, tiene como vector director a cualquier vector que sea linealmente dependiente del producto vectorial de los vectores directores de las rectas.

$$\overrightarrow{z}=\overrightarrow{v}\wedge\overrightarrow{u}=\begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 3 & -2 \\ -4 & 1 & 3 \end{vmatrix}=9i+8j+2k+12k+2i-6j=11i+2j+14k=\underline{(11,\ 2,\ 14)=\overrightarrow{z}}\ .$$

La recta pedida, dada por unas ecuaciones continuas es la siguiente:

$$\underline{\underline{d \equiv \frac{x}{11}=\frac{y}{2}=\frac{z}{14}}}$$

****