Opción A

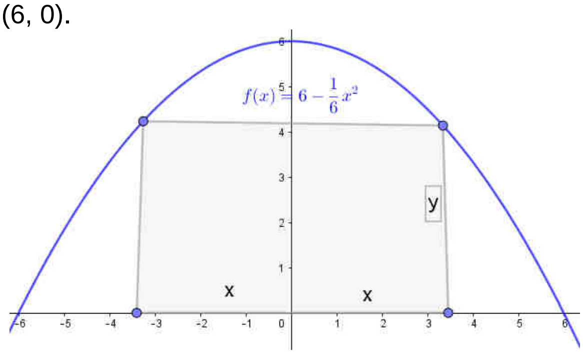
Ejercicio 1 opción A, Septiembre 2019 (modelo 4)

[2'5 puntos] Dada la función f: R $\rightarrow$ R definida por $f(x) = 6 - \frac{1}{6}x^2$, calcula las dimensiones de un rectángulo de área sea máxima, de lados paralelos a los ejes, inscrito en el recinto comprendido entre la gráfica de f y la recta y = 0.

Solución

Es un problema de optimización.

Un pequeño esbozo de la gráfica nos ayudará. $f(x) = 6 - \frac{1}{6}x^2$ es una parábola parecida a la parábola "$-x^2$" (ramas hacia abajo $\cap$), abscisa del vértice es la solución de f '(x=) = 0 = -2x/6 = -x/3 $\rightarrow$ x = 0 y f(0) = 6, luego el vértice en (0, 6), y corte con OX $\rightarrow$ $f(x) = 0 = 6 - \frac{1}{6}x^2$ $\rightarrow$ $x^2 = 36$ $\rightarrow$ $x = \pm\sqrt{(36)} = \pm 6$, y los puntos de corte son con OX (-6, 0) y (6, 0).



Función a optimizar Área = (2x).y
Relación entre las variables $y = 6 – (x^2)/6$.
Función a optimizar $A(x) = (2x)\cdot(6 – (x^2)/6) = (-2x^3)/6 + 12x = -x^3/3 + 12x$.

Recordamos que si A'(a) = 0 y A''(a) < 0, en x = a hay un máximo relativo.
$A(x) = -x^3/3 + 12x$. $A'(x) = -x^2 + 12$.

De A'(x) = 0, tenemos $0 = -x^2 + 12$ $\rightarrow$ $x^2 = 12$ y sus soluciones son $x = \pm\sqrt{(12)}$. Como son longitudes la única solución válida es *x = +√(12),* que será el posible máximo.

$A'(x) = -x^2 + 12$. $A''(x) = -2x$.

Como $A''(+\sqrt{(12)}) = -2\cdot\sqrt{(12)} < 0$, luego $x = +\sqrt{(12)}$ es un máximo.

Las **dimensiones del rectángulo** pedido son **base = 2x = 2·√(12) u¹** y **altura y =** $6 – (\cdot\sqrt{(12)})^2/6 =$ **4 u¹.**

Ejercicio 2 opción A, Septiembre 2019 (modelo 4)

[2'5 puntos] Determina la función f: $(0, +\infty) \rightarrow R$ sabiendo que es derivable, que su función derivada cumple $f'(x) = \frac{\ln(x)}{\sqrt{x}}$ (ln denota la función logaritmo neperiano) y que la gráfica de f pasa por (1,0).

Solución

Por el Teorema Fundamental del Calculo Integral (TFCI).- Si f(x) es continua en [a,b] entonces la función $G(x) = \int_a^x [f(t)]dt$ es derivable y su derivada es $G'(x) = (\int_a^x [f(t)]dt)' = f(x)$

En la práctica $f(x) = \int f'(x)dx$; $f'(x) = \int f''(x)dx$; $f''(x) = \int f'''(x)dx$, etc…..

Una primitiva es $f(x) = \int f'(x)dx = \int \frac{\ln(x)}{\sqrt{x}}dx = \left\{ \begin{array}{l} u = \ln(x) \Rightarrow du = \frac{dx}{x} \\ dv = \frac{dx}{\sqrt{x}} \Rightarrow v = \int x^{-1/2}dx = \frac{x^{1/2}}{1/2} \end{array} \right\} = \ln(x)\cdot\frac{x^{1/2}}{1/2} - \int \frac{x^{1/2}}{1/2}\cdot\frac{dx}{x} =$

$= 2\sqrt{x}\cdot\ln(x) - 2\cdot \int x^{-1/2}\cdot dx = 2\sqrt{x}\cdot\ln(x) - 2\frac{x^{1/2}}{1/2} + K = 2\sqrt{x}\cdot\ln(x) - 4\sqrt{x} + K.$

Tenemos $f(x) = 2\sqrt{x}\cdot\ln(x) - 4\sqrt{x} + K$. Como nos dicen que pasa por el punto (1, 0) tenemos f(1) = 0, es decir $f(1) = 0 = 2\sqrt{1}\cdot\ln(1) - 4\sqrt{1} + K = 0 - 4 + K$, luego K= 4 y la función es $f(x) = 2\sqrt{x}\cdot\ln(x) - 4\sqrt{x} + 4$.

Ejercicio 3 opción A, Septiembre 2019 (modelo 4)

Considera el siguiente sistema de ecuaciones $\begin{cases} x + y + 2z = 0 \\ (m+2)x + y - z = m \\ 3x + (m+2)y + z = m \end{cases}$

a) [1'5 puntos] Discute el sistema según los valores de "m".
b) [1 punto] Resuelve el sistema, si es posible, para m = 0.

Solución

Considera el siguiente sistema de ecuaciones $\begin{cases} x + y + 2z = 0 \\ (m+2)x + y - z = m \\ 3x + (m+2)y + z = m \end{cases}$

a)
Discute el sistema según los valores de "m".

Matriz de los coeficientes $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ m+2 & 1 & -1 \\ 3 & m+2 & 1 \end{pmatrix}$, matriz ampliada $A^* = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 0 \\ m+2 & 1 & -1 & m \\ 3 & m+2 & 1 & m \end{pmatrix}$.

Tenemos $\det(A) = |A| = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 \\ m+2 & 1 & -1 \\ 3 & m+2 & 1 \end{vmatrix} \begin{matrix} F_1+2F_2 \\ \\ F_3+F_2 \end{matrix} = \begin{vmatrix} 2m+5 & 3 & 0 \\ m+2 & 1 & -1 \\ m+5 & m+3 & 0 \end{vmatrix} \begin{matrix} \text{Adjuntos} \\ \text{tercera} \\ \text{columna} \end{matrix} =$

$= 0 - (-1)\cdot[(2m + 5)\cdot(m + 3) - (3)\cdot(m + 5)] + 0 = 2m^2 + 11m + 15 - 3m - 15 = 2m^2 + 8m$.

De $\det(A) = 0 \rightarrow 2m^2 + 8m = 0 = m\cdot(2m + 8)$, de donde m = 0 y m = -4.

Si $m \neq 0$ y $m \neq -4$, $\det(A) \neq 0$, rango(A) = rango(A*) = 3 = número de incógnitas, **sistema compatible y determinado, y tiene solución única.** Por el Teorema de Rouche.

Si m = 0, $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, matriz ampliada $A^* = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.

En A como $\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 1- 2 = -1 \neq 0$, rango(A) = 2 = rango(A*) , porque A* tiene la cuarta columnas de ceros..

En A* como $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 9 \\ 2 & 4 & 8 \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ F_2-F_1 \\ F_3-2\cdot F_1 \end{matrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & 6 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix} = (1)(-1)\cdot(2) = -2 \neq 0$, rango(A*) = 3.

Como **rango(A) = rango(A*) = 2 < 3**, el **sistema es compatible e indeterminado y tiene más de una solución**. Por el Teorema de Rouche.

Si m = -4, $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -2 & 1 & -1 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix}$, matriz ampliada $A^* = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 0 \\ -2 & 1 & -1 & -4 \\ 3 & -2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$.

En A como $\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 1 \end{vmatrix} = 1+2 = 3 \neq 0$, rango(A) = 2.

En A* como $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -2 & 1 & -4 \\ 3 & -2 & -4 \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ \\ F_2-F_3 \end{matrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -5 & 3 & 0 \\ 3 & -2 & -4 \end{vmatrix} = (-4)(3+5) = -32 \neq 0$, rango(A*) = 3.

Como **rango(A) = 2 ≠ rango(A*) = 3**, el **sistema es incompatible y no tiene solución**. Por el Teorema de Rouche.

b)
Resuelve el sistema, si es posible, para m = 0.

Hemos visto en el apartado (a) que si m = 0, *rango(A) = rango(A*) = 2 < 3, el sistema es compatible e indeterminado y tiene más de una solución*.

Por tener rango 2 utilizamos sólo dos ecuaciones (las dos primeras, que son con las que hemos calculado el menor de orden 2 de A distinto de cero)

$\begin{cases} x + y + 2z = 0 \\ 2x + y - z = 0 \quad (F_2 - F_1) \end{cases} \approx \begin{cases} x+y+2z = 0 \\ x - 3z = 0 \end{cases}$. Llamando **z = m** $\in$ R tenemos **x = 3m**. Entrando en la primera ecuación (3m) + y + 2(m) = 0, de donde **y = -5m**, y l**a solución del sistema es (x, y, z) = (3m, -5m, m), con m $\in$ R.**

Ejercicio 4 opción A, Septiembre 2019 (modelo 4)

Sean los vectores **u** = (1, 2, 3), **v** = (1, -2, -1) y **w** = (2, α, β), donde α y β son números reales.

(a) [0'75 puntos] Determina los valores de α y β para los que **w** es ortogonal a **u** y **v.**

(b) [0'75 puntos] Determina los valores de α y β para los que **w** y **v** tienen la misma dirección.

(c) [1 punto] Para α = 8, determina el valor de β para el que **w** es combinación lineal de **u** y **v.**

Solución

Sean los vectores **u** = (1, 2, 3), **v** = (1, -2, -1) y **w** = (2, α, β), donde α y β son números reales.

(a)

Determina los valores de α y β para los que **w** es ortogonal a **u** y **v.**

Si los vectores son ortogonales su producto escalar (•) es cero.

w•u = 0 = (2, α, β)•(1, 2, 3) = 2 + 2α + 3β = 0**.**

w•v = 0 = (2, α, β)•(1, -2, -1) = 2 - 2α - β = 0**.** Sumando 4 + 2β = 0, de donde **β = -2.**

Entrando en la segunda tenemos 2 - 2α - (-2) = 0 → 4 - 2α = 0, de donde **α = 2.**

(b)

Determina los valores de α y β para los que **w** y **u** tienen la misma dirección.

Si **w** y **v** tienen la misma dirección sus coordenadas son proporcionales, luego 2/1 = α/-2 = β/-1 = 2.

De α/-2 = 2, tenemos **α = -4.** De β/-1 = 2, tenemos **β = -2**.

(c)

Para α = 8, determina el valor de β para el que **w** es combinación lineal de **u** y **v.**

Sabemos que si **w** es combinación lineal de **u** y **v**, los vectores **u**, **v** y **w** son linealmente dependientes, por tanto det(**u**,**v**,**w**) = 0 = $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \\ 2 & 8 & \beta \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ F_2-F_1 \\ F_3-2F_1 \end{matrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & -4 \\ 0 & 4 & \beta-6 \end{vmatrix}$ Adjuntos primera columna = 24 - 4β + 16 = 0 = - 4β + 40 = 0, de donde

β = 10.

Opción B

Ejercicio 1 opción B, Septiembre 2019 (modelo 4)

[2'5 puntos] Se sabe que la función f : R → R, dada por $f(x) = \begin{cases} \text{sen}(x) + ax + b & \text{si} \quad x \le 0 \\ \dfrac{\ln(x+1)}{x} & \text{si} \quad x > 0 \end{cases}$.

(ln denota la función logaritmo neperiano) es derivable. Calcula a y b.

Solución

[2'5 puntos] Se sabe que la función f : R → R, dada por $f(x) = \begin{cases} \text{sen}(x) + ax + b & \text{si} \quad x \le 0 \\ \dfrac{\ln(x+1)}{x} & \text{si} \quad x > 0 \end{cases}$.

(ln denota la función logaritmo neperiano) es derivable. Calcula a y b.

Sabemos que si una función es derivable también es continua, por tanto nuestra función f es continua y derivable en x = 0.

Como es continua en x = 0 , $f(0) = \lim_{x\to 0^+} f(x) = \lim_{x\to 0^-} f(x)$

$f(0) = \lim_{x\to 0^-} f(x) = \lim_{x\to 0^-} (\text{sen}(x) + ax + b) = \text{sen}(0) + a(0) + b = 0 + 0 + b = b$

$\lim_{x\to 0^+} f(x) = \lim_{x\to 0^+} \frac{\ln(x+1)}{x} = \frac{\ln(0+1)}{0} = \frac{\ln(1)}{0} = \frac{0}{0}$;

Le aplicamos la regla de L'Hôpital (L'H): Si $\lim_{x\to a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{0}{0}$ y existe $\lim_{x\to a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$, entonces $\lim_{x\to a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x\to a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$.

La regla se puede repetir y también para $\frac{\infty}{\infty}$, y cuando $x \to \infty$.

Con lo cual tenemos

$\lim_{x\to 0^+} f(x) = \lim_{x\to 0^+} \frac{\ln(x+1)}{x} = \lim_{x\to 0^+} \frac{1}{(x+1)\cdot 1} = \frac{1}{(0+1)\cdot 1} = \frac{1}{1} = 1$

Igualando $f(0) = \lim_{x\to 0^+} f(x) = \lim_{x\to 0^-} f(x)$, resulta **b = 1**.

$$f(x) = \begin{cases} \text{sen}(x) + ax + b & \text{si } x \le 0 \\ \frac{\ln(x+1)}{x} & \text{si } x > 0 \end{cases};$$

$$f'(x) = \begin{cases} \cos(x) + a & \text{si } x \le 0 \\ \frac{\frac{1}{x+1}\cdot x - \ln(x+1)\cdot 1}{x^2} & \text{si } x > 0 \end{cases} = \begin{cases} \cos(x) + a & \text{si } x \le 0 \\ \frac{\frac{x}{x+1} - \ln(x+1)}{x^2} & \text{si } x > 0 \end{cases}$$

Estudiaremos la continuidad de la derivada en x = 0, es decir f '(0-) = f '(0+) con f '(0-) = $\lim_{x\to 0^-} f'(x)$ y f '(0+) = $= \lim_{x\to 0^+} f'(x)$.

Empezamos f '(0-) = $\lim_{x\to 0^-} f'(x) = \lim_{x\to 0^-} (\cos(x) + a) = \cos(0) + a = 1 + a$.

f '(0+) = $\lim_{x\to 0^+} f'(x) = \lim_{x\to 0^+} \frac{\frac{x}{x+1} - \ln(x+1)}{x^2} = \frac{0 - \ln(0+1)}{0^2} = \frac{0}{0}$, le aplicamos la regla de L'Hôpital

$$\lim_{x\to 0^+} \frac{\frac{x}{x+1} - \ln(x+1)}{x^2} = \{L'H\} = \lim_{x\to 0^+} \frac{\frac{x+1-x}{(x+1)^2} - \frac{1}{x+1}}{2x} = \lim_{x\to 0^+} \frac{\frac{1}{(x+1)^2} - \frac{1}{x+1}}{2x} = \lim_{x\to 0^+} \frac{1-(x+1)}{2x\cdot(x+1)^2} = \lim_{x\to 0^+} \frac{-x}{2x\cdot(x+1)^2} =$$

$$= \{\text{Simplifico "x"}\} = \lim_{x\to 0^+} \frac{-1}{2\cdot(x+1)^2} = \frac{-1}{2\cdot(0+1)^2} = \frac{-1}{2}.$$

Igualando f '(0-) = f '(0+), tenemos 1 + a = -1/2 $\to$ **a =** -1 - 1/2 **= -3/2. Por tanto a = -3/2 y b = 1.**

Ejercicio 2 opción B, Septiembre 2019 (modelo 4)

Sea la función $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, dada por $f(x) = x\cdot e^{-x^2}$.

a) [1'25 puntos] Calcula los puntos de corte de la gráfica de f con los ejes coordenados y los extremos relativos de f (abscisas donde se obtienen y valores que se alcanzan).

b) [1'25 puntos] Determina a > 0 de manera que sea $\frac{1}{4}$ el área del recinto determinado por la gráfica de f en el intervalo [0, a] y el eje de abscisas.

Solución

Sea la función $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, dada por $f(x) = x\cdot e^{-x^2}$.

a)

Calcula los puntos de corte de la gráfica de f con los ejes coordenados y los extremos relativos de f (abscisas donde se obtienen y valores que se alcanzan).

Puntos de corte:

Para x = 0, $f(0) = 0\cdot e^0 = 0\cdot 1 = 0$, punto (0,0).

Para $f(x) = x\cdot e^{-x^2} = 0$, tenemos x = 0 (la exponencial no se anula nunca). Punto (0, 0), **el único punto de corte con los ejes es el (0, 0).**

Estudiamos los extremos con la monotonía

Tenemos $f(x) = x\cdot e^{-x^2}$, y su derivada es $f'(x) = 1\cdot e^{-x^2} + x\cdot e^{-x^2}\cdot(-2x) = e^{-x^2}\cdot(1 - 2x^2)$.
Recordamos que los extremos anulan la primera derivada.

De f '(x) = 0 tenemos $1 - 2x^2 = 0$ (la exponencial no se anula nunca), de donde $x^2 = 1/2 \rightarrow x = \pm\sqrt{(1/2)} \cong \pm 0'707$ que *serán los posibles extremos*.

Como $f'(-1) = (+)\cdot(1 - 2(-1)^2) = (+)\cdot(-1) < 0$, luego f(x) es estrictamente decreciente $(\searrow)$ en $(-\infty,-\sqrt{(1/2)})$

Como $f'(0) = (+)\cdot(1 - 2\cdot(0)^2) = (+)\cdot(+1) > 0$, luego f(x) es estrictamente creciente $(\nearrow)$ en $(-\sqrt{(1/2)}, +\sqrt{(1/2)})$

Como $f'(1) = (+)\cdot(1 - 2(1)^2) = (+)\cdot(-1) < 0$, luego f(x) es estrictamente decreciente $(\searrow)$ en $(+\sqrt{(1/2)}, +\infty)$

Por definición en **x=-√(1/2) hay un mínimo relativo que vale** $f(-\sqrt{1/2})=(-\sqrt{1/2})\cdot e^{-(-\sqrt{1/2})^2}=(-\sqrt{1/2})\cdot e^{-1/2} \cong -0'43$

Por definición en **x =√(1/2) hay un máximo relativo que vale** $f(\sqrt{1/2}) = (\sqrt{1/2})\cdot e^{-(\sqrt{1/2})^2} = (\sqrt{1/2})\cdot e^{-1/2} \cong 0'43$

b)

Determina $a > 0$ de manera que sea $\frac{1}{4}$ el área del recinto determinado por la gráfica de f en el intervalo [0, a] y el eje de abscisas.

Dada $f(x) = x\cdot e^{-x^2}$ como la exponencial siempre es positiva, tenemos que si x > 0 entonces f(x) > 0.

Calculamos primero la integral indefinida.

$$\int x\cdot e^{-x^2}\cdot dx = \left\{\begin{array}{l} -x^2 = t \\ -2xdx = dt \\ xdx = -dt/2 \end{array}\right\} = \int \frac{e^t(-dt)}{2} = \frac{-e^t}{2} + K = \frac{-e^{-x^2}}{2} + K$$

Área = (1/4) = $\left[\frac{-e^{-x^2}}{2} + K\right]_0^a = \frac{-e^{-a^2}}{2} + K - \frac{-e^0}{2} - K = \frac{-e^{-a^2}}{2} + \frac{1}{2}$, de donde $\frac{1}{4} = \frac{-e^{-a^2}}{2} + \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} - \frac{1}{2} = \frac{-e^{-a^2}}{2} = -\frac{1}{4}$

$\rightarrow e^{-a^2} = \frac{1}{2}$. Como la exponencial e^x es la recíproca del logaritmo neperiano $\rightarrow -a^2 = \ln(1/2) \cong -0'69347$, de donde $a^2 = -\ln(1/2) \cong 0'69347 \rightarrow a = \pm\sqrt{(-\ln(1/2))}$. Como piden la solución positiva tenemos que **a = = + √(-ln(1/2)) ≅ 0'835546**

Ejercicio 3 opción B, Septiembre 2019 (modelo 4)

[2'5 puntos] Calcula en grados los tres ángulos de un triángulo sabiendo que el menor de ellos es la mitad del ángulo mayor y que la suma del ángulo menor y el ángulo mayor es el doble del otro ángulo.

Solución

Calcula en grados los tres ángulos de un triángulo sabiendo que el menor de ellos es la mitad del ángulo mayor y que la suma del ángulo menor y el ángulo mayor es el doble del otro ángulo.

Llamamos "x" al ángulo menor.
Llamamos "y" al ángulo mayor.
Llamamos "z" al otro ángulo.

x + y + z = 180º (La suma de los tres ángulos de un triángulo es 180º)
De "el menor de ellos es la mitad del ángulo mayor", tenemos x = y/2.
De "la suma del ángulo menor y el ángulo mayor es el doble del otro ángulo" tenemos x + y = 2z.

Entrando con x + y = 2z en x + y + z = 180º, tenemos 2z + z = 180º = 3z, luego **z = 60º.**

Tenemos x + y = 120º y además y = 2x, luego x + 2x = 120º = 3x, luego **x = 40º** e **y =** 2(40º) **= 80º**.

Los tres ángulos del triángulo son **x = 40º** (el pequeño), **y = 80º** (el mayor) y **z = 60º** (el otro).

Ejercicio 4 opción B, Septiembre 2019 (modelo 4)

Considera las rectas $r \equiv \dfrac{x-2}{1} = \dfrac{y-k}{2} = \dfrac{z}{2}$ y $s \equiv \dfrac{x+1}{-1} = \dfrac{y-1}{1} = \dfrac{z-3}{1}$

(a) [1'25 puntos] Halla "k" sabiendo que ambas rectas se cortan en un punto.
(b) [1'25 puntos] Para "k = 1", halla la ecuación general del plano que contiene a r y es paralelo a s.

Solución

Considera las rectas $r \equiv \dfrac{x-2}{1} = \dfrac{y-k}{2} = \dfrac{z}{2}$ y $s \equiv \dfrac{x+1}{-1} = \dfrac{y-1}{1} = \dfrac{z-3}{1}$

(a)
Halla "k" sabiendo que ambas rectas se cortan en un punto.

De cada recta tomamos un punto y un vector.

De la recta "r" tenemos el punto A = (2, k, 0) y el vector **u** = (1, 2, 2)
De la recta "s" tenemos el punto B = (-1, 1, 3) y el vector **v** = (-1, 1, 1).

Evidentemente los vectores **u** y **v** no son proporcionales, por tanto las rectas r y s se cruzan o se cortan. La condición para que se corten, es que los vectores **AB, u** y **v** sean coplanarios es decir det(**AB, u, v**) = 0.

Calculamos **AB** = (-3, 1 – k, 3), luego det(**AB, u, v**) = 0 = $\begin{vmatrix} -3 & 1-k & 3 \\ 1 & 2 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \end{vmatrix} \begin{matrix} C_2+C_1 \\ \\ C_3+C_1 \end{matrix} = \begin{vmatrix} -3 & -2-k & 0 \\ 1 & 3 & 3 \\ -1 & 0 & 0 \end{vmatrix}$ Adjuntos tercera fila =

= 0 = (-1)·(-6 - 3k – 0) – 0 + 0 = 6 + 3k = 0, de donde **k = -2 para que las rectas se corten en un punto.**

(b)
Para "k = 1", halla la ecuación general del plano que contiene a r y es paralelo a s.

Para un plano π necesitamos un punto, el A = (2, 1, 0), y dos vectores independientes, uno el **u** = (1,2,2) (esto e sporqur el planlo contiene a "r"), y el otro vector es el **v** = (-1,1,1) (al ser paralelo a la recta "s").

La ecuación paramétrica del plano es el conjunto de puntos X(x,y,z) del espacio que verifican:

$\pi \equiv (x,y,z) = (2,1,0) + \lambda\cdot(1,2,2) + \mu\cdot(-1,1,1)$ con $\lambda, \mu \in$ R.

Como nos piden la ecuación general tenemos $\pi \equiv$ det(AX,u,v) = 0 = $\begin{vmatrix} x-2 & y-1 & z-0 \\ 1 & 2 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$ Adjuntos primera fila =

= (x – 2)(2 – 2) – (y – 1)(1 + 2) + (z)(1 + 2) **= -3y + 3z + 3 = 0 = -y + z + 1 = 0.**