Opción A

A.1- Estudia el siguiente sistema de ecuaciones lineales dependientes del parámetro real a y resuélvelo en los casos que es compatible $\begin{cases} x - az = -1 \\ x + (a+3)\,y + (4-a)\,z = 0 \\ x + (a+3)y + (a^2+2)\,z = a+2 \end{cases}$ **(3 puntos)**

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -a \\ 1 & a+3 & 4-a \\ 1 & a+3 & a^2+2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -a \\ 0 & a+3 & 4 \\ 0 & a+3 & a^2+a+2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -a \\ 0 & a+3 & 4 \\ 0 & 0 & a^2+a-2 \end{vmatrix} = 1\cdot(a+3)\left(a^2+a-2\right)$$

$$a^2+a-2=0 \Rightarrow \Delta = 1^2 - 4\cdot 1\cdot(-2) = 1+8=9 \Rightarrow a = \frac{-1\pm\sqrt{9}}{2\cdot 1} \Rightarrow \begin{cases} a = \dfrac{-1+3}{2} = 1 \\ a = \dfrac{-1-3}{2} = -2 \end{cases} \Rightarrow$$

$$|A| = (a+3)(a+2)(a-1) \Rightarrow Si\ |A| = 0 \Rightarrow (a+3)(a+2)(a-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a+3=0 \Rightarrow a=-3 \\ a+2=0 \Rightarrow a=-2 \Rightarrow \\ a-1=0 \Rightarrow a=1 \end{cases}$$

$$\forall a \in \Re - \{-3\,,-2\,,1\} \Rightarrow |A| \neq 0 \Rightarrow rang\ (A) = 3 = \text{Número de incógnitas} \Rightarrow Sist.\ CompatibleDeterminado$$

$Si\ a=-2$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 6 & 0 \\ 1 & 1 & 6 & 0 \end{array}\right) \equiv \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 4 & 1 \end{array}\right) \equiv \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Rightarrow rang(A) = rang(A/B) = 2 < \text{Numero incógnitas} \Rightarrow$$

$$\text{Sistema Compatible Indeterminado} \Rightarrow y+4z=1 \Rightarrow y=-4z+1 \Rightarrow x+2z=-1 \Rightarrow x=-2z-1$$

$$\text{Solución} \Rightarrow (x\,,y\,,z) = (-2\lambda-1\,,-4\lambda+1\,,\lambda)$$

$Si\ a=1$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & 4 & 3 & 3 \\ 1 & 4 & 3 & 3 \end{array}\right) \equiv \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 4 & 4 & 4 \\ 0 & 4 & 4 & 4 \end{array}\right) \equiv \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 4 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \Rightarrow rang(A) = rang(A/B) = 2 < \text{Numero incógnitas} \Rightarrow$$

$$\text{Sistema Compatible Indeterminado} \Rightarrow 4y+4z=4 \Rightarrow y=-z+1 \Rightarrow x-z=-1 \Rightarrow x=z-1$$

$$\text{Solución} \Rightarrow (x\,,y\,,z) = (\mu-1\,,-\mu+1\,,\mu)$$

$Si\ a=-3$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 3 & -1 \\ 1 & 0 & 7 & 3 \\ 1 & 0 & 11 & -1 \end{array}\right) \equiv \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 3 & -1 \\ 0 & 0 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 8 & 0 \end{array}\right) \equiv \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 3 & -1 \\ 0 & 0 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & -8 \end{array}\right) \Rightarrow 0z = 8 \Rightarrow z = \frac{8}{0} \Rightarrow \text{Sin solución}$$

Sistema Incompatible

Continuación del Problema A.1

Continuación Soluciones cuando es Compatible Deter min ado

$$x=\frac{\begin{vmatrix}-1 & 0 & -a\\ 0 & a+3 & 4-a\\ a+2 & a+3 & a^2+2\end{vmatrix}}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=\frac{\begin{vmatrix}-1 & 0 & -a\\ 0 & a+3 & 4-a\\ 0 & a+3 & a^2+2-a^2-2a\end{vmatrix}}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=\frac{\begin{vmatrix}-1 & 0 & -a\\ 0 & a+3 & 4\\ 0 & a+3 & 2-2a\end{vmatrix}}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=$$

$$x=\frac{(-1)\cdot(a+3)\cdot(2-2a)}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=\frac{2a-2}{(a+2)(a-1)}=\frac{2\cdot(a-1)}{(a+2)(a-1)}=\frac{2}{a+2}$$

$$y=\frac{\begin{vmatrix}1 & -1 & -a\\ 1 & 0 & 4-a\\ 1 & a+2 & a^2+2\end{vmatrix}}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=\frac{\begin{vmatrix}1 & -1 & -a\\ 0 & 1 & 4\\ 0 & a+3 & a^2+a+2\end{vmatrix}}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=\frac{\begin{vmatrix}1 & -1 & -a\\ 0 & 1 & 4\\ 0 & 0 & a^2+a-2\end{vmatrix}}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=\frac{a^2+a-2}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}$$

$$y=\frac{(a+2)(a-1)}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=\frac{1}{a+3}$$

$$z=\frac{\begin{vmatrix}1 & 0 & -1\\ 1 & a+3 & 0\\ 1 & a+3 & a+2\end{vmatrix}}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=\frac{\begin{vmatrix}1 & 0 & -1\\ 0 & a+3 & 1\\ 0 & a+3 & a+3\end{vmatrix}}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=\frac{\begin{vmatrix}1 & 0 & -1\\ 0 & a+3 & 1\\ 0 & 0 & a+2\end{vmatrix}}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}=\frac{(a+2)(a+3)}{(a+3)\cdot(a+2)(a-1)}$$

$$z=\frac{1}{a-1}$$

$$Solución \Rightarrow (x\ ,y\ ,z)=\left(\frac{2}{a+2}\ ,\frac{1}{a+3}\ ,\frac{1}{a-1}\right)$$

A.2.- Halla la ecuación continúa de la recta formada por todos los puntos que equidistan de $P\equiv(1\ ,-1\ ,0)$, $Q\equiv(-1\ ,3\ ,2)$ y $R\equiv(3\ ,1\ ,-2)$ **(2 puntos)**

La recta r es la intersección del plano π que equidista de **P** y **Q** y del plano α que equidista de **P** y **R.**

Un plano que equidista de dos puntos esta determinado por el punto medio de ellos y el vector que forman, que es el del plano, que es perpendicular al vector formado por el punto medio hallado y el punto **G** genérico del plano siendo su producto escalar nulo y la ecuación pedida del plano

$$Punto\ medio\ S\ de\ P\ y\ Q \Rightarrow \left(\frac{1+(-1)}{2}\ ,\frac{-1+3}{2}\ ,\frac{0+2}{2}\right)\Rightarrow S\equiv(0\ ,1\ ,1)$$

$$\begin{cases}\overrightarrow{v_\pi}=\overrightarrow{PQ}=(-1\ ,3\ ,2)-(1\ ,-1\ ,0)=(-2\ ,4\ ,2)\equiv(-1\ ,2\ ,1)\\ \qquad\overrightarrow{SG}=(x\ ,y\ ,z)-(0\ ,1\ ,1)=(x\ ,y-1\ ,z-1)\end{cases}\Rightarrow \overrightarrow{v_\pi}\perp\overrightarrow{SG}\Rightarrow\overrightarrow{v_\pi}\cdot\overrightarrow{SG}=0\Rightarrow$$

$$(-1\ ,2\ ,1)\cdot(x\ ,y-1\ ,z-1)=0\Rightarrow -x+2y-2+z-1=0\Rightarrow \pi\equiv x-2y-z+3=0$$

Continuación del Problema A.2

$$Punto\ medio\ T\ de\ P\ y\ R \Rightarrow \left(\frac{1+3}{2}, \frac{-1+1}{2}, \frac{0+(-2)}{2} \right) \Rightarrow T \equiv (2, 0, -1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \overrightarrow{v_\alpha} = \overrightarrow{PR} = (3, 1, -2) - (1, -1, 0) = (2, 2, -2) \equiv (1, 1, -1) \\ \overrightarrow{TG} = (x, y, z) - (2, 0, -1) = (x-2, y, z+1) \end{array} \right. \Rightarrow \overrightarrow{v_\alpha} \perp \overrightarrow{TG} \Rightarrow \overrightarrow{v_\alpha} \cdot \overrightarrow{TG} = 0 \Rightarrow$$

$$(1, 1, -1) \cdot (x-2, y, z+1) = 0 \Rightarrow x - 2 + y - z - 1 = 0 \Rightarrow \pi \equiv x + y - z - 3 = 0$$

$$r \equiv \left\{ \begin{array}{l} x - 2y - z + 3 = 0 \\ x + y - z - 3 = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -x + 2y + z - 3 = 0 \\ x + y - z - 3 = 0 \end{array} \right. \Rightarrow 3y - 6 = 0 \Rightarrow y = \frac{6}{3} = 2 \Rightarrow x + 2 - z - 3 = 0 \Rightarrow x = 1 - z$$

$$r \equiv \left\{ \begin{array}{l} x = 1 - \lambda \\ y = 2 \\ z = \lambda \end{array} \right. \Rightarrow r \equiv \frac{x-1}{-1} = \frac{y-2}{0} = z$$

Opción B

B.1- Calcular el valor de **t** para que el determinante de la matriz $A = \begin{pmatrix} t-1 & 1 & 0 \\ t-1 & t & 2 \\ t-1 & t & t+1 \end{pmatrix}$ valga **0**

(2 puntos)

Para que el determinante sea nulo una fila o columna debe de ser , en todos sus términos, nula

$$|A| = \begin{vmatrix} t-1 & 1 & 0 \\ 0 & t-1 & 2 \\ 0 & t-1 & t+1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} t-1 & 1 & 0 \\ 0 & t-1 & 2 \\ 0 & 0 & t-1 \end{vmatrix} \Rightarrow t - 1 = 0 \Rightarrow t = 1$$

B.2.- Encuentra la ecuación continua de la recta que pasa por $P \equiv (1, 1, 0)$ y corta a las rectas $r_1 \equiv \frac{x+3}{-1} = \frac{y-2}{0} = \frac{z-5}{2}$ y $r_1 \equiv \left\{ \begin{array}{l} x + y + z - 2 = 0 \\ 3x + y - z + 8 = 0 \end{array} \right.$ **(3 puntos)**

Sea **t** la recta que se busca

$$\left\{ \begin{array}{l} r_1 \equiv \left\{ \begin{array}{l} x = -3 - \lambda \\ y = 2 \\ z = 5 + 2\lambda \end{array} \right. \\ 4x + 2y + 6 = 0 \Rightarrow 2x + y + 3 = 0 \Rightarrow y = -3 - 2x \Rightarrow x - 3 - 2x + z - 2 = 0 \Rightarrow z = 5 + x \Rightarrow r_2 \equiv \left\{ \begin{array}{l} x = \mu \\ y = -3 - 2\mu \\ z = 5 + \mu \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Continuación del Problema B.2

$$v_t = \left(-3-\lambda-\mu\,,\,2+3+2\mu\,,\,5+2\lambda-5-\mu\right) = \left(-3-\lambda-\mu\,,\,5+2\mu\,,\,2\lambda-\mu\right)$$

$$t \equiv \frac{1-\mu}{-3-\lambda-\mu} = \frac{1-(-3-2\mu)}{5+2\mu} = \frac{0-(5+\mu)}{2\lambda-\mu} \Rightarrow t \equiv \frac{1-\mu}{-3-\lambda-\mu} = \frac{4+2\mu}{5+2\mu} = \frac{-5-\mu}{2\lambda-\mu} \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{1-\mu}{-3-\lambda-\mu} = \dfrac{4+2\mu}{5+2\mu} \\ \dfrac{4+2\mu}{5+2\mu} = \dfrac{-5-\mu}{2\lambda-\mu} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} -12-4\lambda-4\mu-6\mu-2\lambda\mu-2\mu^2 = 5+2\mu-5\mu-2\mu^2 \Rightarrow -12-4\lambda-4\mu-6\mu-2\lambda\mu-5-2\mu+5\mu = 0 \\ 8\lambda-4\mu+4\lambda\mu-2\mu^2 = -25-10\mu-5\mu-2\mu^2 \Rightarrow 8\lambda-4\mu+4\lambda\mu+25+10\mu+5\mu = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -17-4\lambda-7\mu-2\lambda\mu = 0 \Rightarrow -7\mu-2\lambda\mu = 17+4\lambda \Rightarrow \mu\,(-7-2\lambda) = 17+4\lambda \Rightarrow \mu = \dfrac{17+4\lambda}{-7-2\lambda} \\ 8\lambda+25+4\lambda\mu+11\mu = 0 \Rightarrow \mu\,(11+4\lambda) = -25-8\lambda \Rightarrow \mu = \dfrac{-25-8\lambda}{11+4\lambda} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\frac{17+4\lambda}{-7-2\lambda} = \frac{-25-8\lambda}{11+4\lambda} \Rightarrow 187+44\lambda+68\lambda+16\lambda^2 = 175+56\lambda+50\lambda+16\lambda^2 \Rightarrow$$

$$187+112\lambda-175-106\lambda = 0 \Rightarrow 12+6\lambda = 0 \Rightarrow 6\lambda = -12 \Rightarrow \lambda = -2 \Rightarrow \mu = \frac{17+4\,(-2)}{-7-2\,(-2)} = \frac{9}{-3} = -3$$

$$v_t = \left[-3-(-2)-(-3)\,,\,5+2\,(-3)\,,\,2\,(-2)-(-3)\right] = (2\,,\,-1\,,\,-1) \equiv (-2\,,\,1\,,\,1) \Rightarrow t \equiv \frac{x-1}{-2} = y-1 = z$$

Opción C

C.1.- Halla la integral $\displaystyle\int \frac{dx}{x^2+x-6}$ **(2 puntos)**

$$x^2+x-6 = 0 \Rightarrow \Delta = 1^2-4\cdot 1\cdot(-6) = 1+24 = 25 \geq 0 \Rightarrow x = \frac{-1\pm\sqrt{25}}{2\cdot 1} \Rightarrow \begin{cases} x = \dfrac{-1+5}{2} = 2 \\ x = \dfrac{-1-5}{2} = -3 \end{cases}$$

$$\frac{1}{x^2+x-6} = \frac{1}{(x-2)(x+3)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+3} = \frac{A\,(x+3)+B\,(x-2)}{(x-2)(x+3)} \Rightarrow A\,(x+3)+B\,(x-2) = 1 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x = 2 \Rightarrow A\,(2+3)+B\,(2-2) = 1 \Rightarrow 5A = 1 \Rightarrow A = \dfrac{1}{5} \\ x = -3 \Rightarrow A\,(-3+3)+B\,(-3-2) = 1 \Rightarrow -5B = 1 \Rightarrow B = -\dfrac{1}{5} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{x^2+x-6} = \frac{\frac{1}{5}}{x-2} + \frac{-\frac{1}{5}}{x+3}$$

$$\int \frac{dx}{x^2+x-6} = \frac{1}{5}\int \frac{dx}{x-2} - \frac{1}{5}\int \frac{dx}{x+3} = \frac{1}{5}\int \frac{dt}{t} - \frac{1}{5}\int \frac{du}{u} = \frac{1}{5}\ln t - \frac{1}{5}\ln u = \frac{1}{5}\ln\frac{t}{u} = \frac{1}{5}\ln\frac{x-2}{x+3} + K$$

$$\begin{cases} x-2 = t \Rightarrow dx = dt \\ x+3 = u \Rightarrow dx = du \end{cases}$$

C.2.- Dada la función $f(x) = x\ sen\ \frac{\pi}{4}x$ demuestra que existe $\alpha \in (0\ ,\ 4)$ tal que $f(\alpha) = f(\alpha+1)$. Menciona los resultados teóricos que utilices (Ayuda: usa una nueva función **g** construida adecuadamente a partir de **f**) **(3 puntos)**

$$\begin{cases} f(x) = x\ sen\ \frac{\pi}{4}x \\ g(x) = f(x+1) = (x+1)\ sen\ \frac{\pi}{4}(x+1) \end{cases} \Rightarrow h(x) = f(x) - g(x) = x\ sen\ \frac{\pi}{4}x - (x+1)\ sen\ \frac{\pi}{4}(x+1)$$

<u>**Teorema de Bolzano**</u>
Si **f(x)** es continua en el intervalo **[a , b],** y toma valores de distinto signo en los extremos del intervalo **[sign f(a) $\neq$ sign f(b)]**, entonces existe, al menos, un punto $c \in (a\ ,b)$ tal que **f(c) = 0**

$$\begin{cases} h(4) = 4\ sen\ \frac{\pi}{4}\cdot 4 - (4+1)\ sen\ \frac{\pi}{4}(4+1) = 4\ sen\ \pi - 5\cdot sen\ \frac{5\pi}{4} = 4\cdot 0 - 5\cdot\left(-\ sen\ \frac{\pi}{4}\right) = \frac{5\sqrt{2}}{2} > 0 \\ h(0) = 0\ sen\ \frac{\pi}{4}0 - (0+1)\ sen\ \frac{\pi}{4}(0+1) = 0\ sen\ 0 - 1\cdot sen\ \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} < 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$Como\ sign\ h\ (4) \neq sign\ h\ (0) \Rightarrow \exists\alpha \in (1\ ,\ 2) \Rightarrow h\ (\alpha) = 0 \Rightarrow f(\alpha) - g(\alpha) = 0 \Rightarrow f(\alpha) = g(\alpha) \Rightarrow f(\alpha) = f(\alpha+1)$$

Opción D

D.1.- Demuestra que la función $f(x) = (1-x^2)\,sen\ x$ tiene un máximo relativo en el intervalo $\left(0\ ,\ \frac{\pi}{2}\right)$. Menciona los resultados teóricos que utilices **(2 puntos)**

<u>**Teorema de Bolzano**</u>
Si **f(x)** es continua en el intervalo **[a , b]**, y toma valores de distinto signo en los extremos del intervalo **[sign f(a) $\neq$ sign f(b)]**, entonces existe, al menos, un punto $c \in (a\ ,b)$ tal que **f(c) = 0**

$$f'(x) = -2x\ sen\ x + (1-x^2)\cos\ x \Rightarrow$$

$$\begin{cases} f'(0) = -2\cdot 0\ sen\ 0 + (1-0^2)\cos\ 0 = 0+1 = 1 > 0 \\ f'\left(\frac{\pi}{2}\right) = -2\cdot\left(\frac{\pi}{2}\right) sen\left(\frac{\pi}{2}\right) + \left[1-\left(\frac{\pi}{2}\right)^2\right]\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = -\pi\cdot 1 + \left(1-\frac{\pi^2}{4}\right)\cdot 0 = -\pi < 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$Como\ sign\ f'\left(\frac{\pi}{2}\right) \neq sign\ f'(0) \Rightarrow Existe\ c \in \left(0\ ,\ \frac{\pi}{2}\right) tal\ que\ \ f'(c) = 0 \Rightarrow Máximo\ o\ mínimo$$

$$Como\begin{cases} f(0) = (1-0^2)\,sen\ 0 = 1\cdot 0 = 0 \\ f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \left[1-\left(\frac{\pi}{2}\right)^2\right] sen\ 0 = \left(1-\frac{\pi^2}{4}\right)\cdot 0 = 0 \end{cases} \Rightarrow f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \left[1-\left(\frac{\pi}{4}\right)^2\right] sen\left(\frac{\pi}{4}\right) = -\frac{16-\pi^2}{16}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2} > 0$$

Es un máximo relativo

D.2.- Calcula el área de la región del plano encerrada entre las gráficas $f(x) = 2x$ y $g(x) = 6 + 3x - x^2$

$$\text{Puntos de corte con } OX \Rightarrow y = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2x = 0 \Rightarrow x = 0 \\ 0 = 6 + 3x - x^2 = 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 6 = 0 \Rightarrow \Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6) = 33 \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x = 0 \\ x = \dfrac{3 \pm \sqrt{33}}{2 \cdot 1} \Rightarrow \begin{cases} x = \dfrac{3 + \sqrt{33}}{2} \\ x = \dfrac{3 - \sqrt{33}}{2} \end{cases} \end{cases}$$

$$\text{Puntos de corte entre funciones} \Rightarrow 6 + 3x - x^2 = 2x \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6) = 25 \geq 0 \Rightarrow$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{25}}{2 \cdot 1} \Rightarrow \begin{cases} x = \dfrac{1+5}{2} = 3 \\ x = \dfrac{1-5}{2} = -2 \end{cases}$$

$$\text{Simetrías} \Rightarrow \begin{cases} f(-x) = 2(-x) = -2x = -f(x) \Rightarrow \text{Simétrica respecto a } O \\ g(-x) = 6 + 3(-x) - (-x)^2 = 6 - 3x - x^2 \Rightarrow \text{No simétrica} \end{cases}$$

$$-\frac{3}{2} \in \left(-2, \frac{3 - \sqrt{33}}{2}\right) \Rightarrow \begin{cases} f\left(-\dfrac{3}{2}\right) = 2 \cdot \left(-\dfrac{3}{2}\right) = -3 < 0 \\ g\left(-\dfrac{3}{2}\right) = 6 + 3\left(-\dfrac{3}{2}\right) - \left(-\dfrac{3}{2}\right)^2 = 6 - \dfrac{9}{2} - \dfrac{9}{4} = \dfrac{24 - 18 - 9}{4} = -\dfrac{3}{4} < 0 \end{cases} \Rightarrow -3 < -\frac{3}{4}$$

$$-1 \in \left(\frac{3 - \sqrt{33}}{2}, 0\right) \Rightarrow \begin{cases} f(1) = 2 \cdot (-1) = -2 < 0 \\ g(-1) = 6 + 3(-1) - (-1)^2 = 6 - 3 - 1 = 2 > 0 \end{cases}$$

$$1 \in (0, 3) \Rightarrow \begin{cases} f(1) = 2 \cdot 1 = 2 > 0 \\ g(1) = 6 + 3 \cdot 1 - 1^2 = 6 + 3 - 1 = 8 > 0 \end{cases} \Rightarrow 8 > 2$$

$$A = \left| \left| 2 \int_{-2}^{\frac{3-\sqrt{33}}{2}} x\,dx \right| - \left| \int_{-2}^{\frac{3-\sqrt{33}}{2}} \left(6 - 3x - x^2\right) dx \right| \right| + \left| 2 \int_{\frac{3-\sqrt{33}}{2}}^{0} x\,dx \right| + \int_{\frac{3-\sqrt{33}}{2}}^{0} \left(6 - 3x - x^2\right) dx + \int_{0}^{3} \left(6 - 3x - x^2\right) dx - 2\int_{0}^{3} x\,dx$$

$$A = -2 \int_{-2}^{\frac{3-\sqrt{33}}{2}} x\,dx + \int_{-2}^{\frac{3-\sqrt{33}}{2}} \left(6 - 3x - x^2\right) dx - 2 \int_{\frac{3-\sqrt{33}}{2}}^{0} x\,dx + \int_{\frac{3-\sqrt{33}}{2}}^{0} \left(6 - 3x - x^2\right) dx + \int_{0}^{3} \left(6 - 3x - x^2\right) dx - 2\int_{0}^{3} x\,dx$$

$$A = -2\int_{-2}^{3} x\,dx + \int_{-2}^{3} \left(6 - 3x - x^2\right) dx = \int_{-2}^{3} \left(6 - 5x - x^2\right) dx = 6 \cdot [x]_{-2}^{3} - 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left[x^2\right]_{-2}^{3} - \frac{1}{3} \cdot \left[x^3\right]_{-2}^{3}$$

$$A = 6 \cdot [3 - (-2)] - \frac{3}{2} \cdot \left[3^2 - (-2)^2\right] - \frac{1}{3} \cdot \left[3^3 - (-2)^3\right] = 6 \cdot (3 + 2) - \frac{3}{2} \cdot (9 - 4) - \frac{1}{3} \cdot [27 + 8] = 30 - \frac{15}{2} - \frac{35}{3}$$

$$A = \frac{180 - 45 - 70}{6} = \frac{180 - 45 - 70}{6} = \frac{65}{6} u^2$$