EMESTRADA
EXÁMENES DE SELECTIVIDAD

PROBLEMAS RESUELTOS

SELECTIVIDAD ANDALUCÍA

2022

MATEMÁTICAS II

TEMA 3: ESPACIO AFIN Y EUCLIDEO

- Junio, Ejercicio 7
- Junio, Ejercicio 8
- Reserva 1, Ejercicio 7
- Reserva 1, Ejercicio 8
- Reserva 2, Ejercicio 7
- Reserva 2, Ejercicio 8
- Reserva 3, Ejercicio 7
- Reserva 3, Ejercicio 8
- Reserva 4, Ejercicio 7
- Reserva 4, Ejercicio 8
- Julio, Ejercicio 7
- Julio, Ejercicio 8

Considera los vectores $\vec{u}=(-1,2,3)$ y $\vec{v}=(2,0,-1)$, así como el punto $A(-4,4,7)$

a) Calcula a y b para que el vector $\vec{w}=(1,a,b)$ se ortogonal a $\vec{u}$ y $\vec{v}$.

b) Determina los cuatro vértices de un paralelogramo cuyos lados tienen las direcciones de $\vec{u}$ y $\vec{v}$, y que tiene el vector $\vec{OA}$ como una de sus diagonales, siendo O el origen de coordenadas.

MATEMÁTICAS II. 2022. JUNIO. EJERCICIO 7

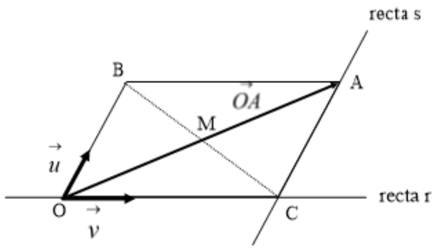
R E S O L U C I Ó N

a) Como son ortogonales, su producto escalar debe valer 0.

$$\vec{v}\cdot\vec{w}=0\Rightarrow(2,0,-1)\cdot(1,a,b)=0\Rightarrow 2-b=0\Rightarrow b=2$$

$$\vec{u}\cdot\vec{w}=0\Rightarrow(-1,2,3)\cdot(1,a,b)=0\Rightarrow -1+2a+3b=0\Rightarrow 2a+3b=1\Rightarrow 2a+6=1\Rightarrow a=-\frac{5}{2}$$

b)



Calculamos la recta $r\equiv\begin{cases}x=0+2t\\y=0\\z=0-t\end{cases}$ y la recta $s\equiv\begin{cases}x=-4-\lambda\\y=4+2\lambda\\z=7+3\lambda\end{cases}$ y calculamos el punto de corte que nos darán las coordenadas del vértice C

$$\left.\begin{array}{l}0+2t=-4-\lambda\\0=4+2\lambda\\0-t=7+3\lambda\end{array}\right\}\Rightarrow\lambda=-2\ ;\ t=-1,\text{ luego: } C(-2,0,1)$$

Calculamos el punto $M=\dfrac{O+A}{2}=\dfrac{(0,0,0)+(-4,4,7)}{2}=\left(-2,2,\dfrac{7}{2}\right)$

Calculamos el vértice B

$$M=\frac{B+C}{2}\Rightarrow\left(-2,2,\frac{7}{2}\right)=\frac{(a,b,c)+(-2,0,1)}{2}\Rightarrow\begin{cases}-2=\dfrac{a-2}{2}\Rightarrow a=-2\\[2mm]2=\dfrac{b+0}{2}\Rightarrow b=4\\[2mm]\dfrac{7}{2}=\dfrac{c+1}{2}\Rightarrow c=6\end{cases}.\text{ Luego: } B(-2,4,6)$$

Considera la recta $r \equiv x-2=\dfrac{y}{-1}=\dfrac{z-1}{2}$, así como la recta s determinada por el punto $P(1,2,3)$ y el vector director $\vec{v}=(1+a,-a,3a)$.
a) Calcula *a* para que las rectas *r* y *s* se corten.
b) Calcula *a* para que las rectas *r* y *s* sean perpendiculares.
MATEMÁTICAS II. 2022. JUNIO. EJERCICIO 8

R E S O L U C I Ó N

a) Escribimos las ecuaciones paramétricas de las dos rectas

$$r \equiv \begin{cases} x=2+t \\ y=-t \\ z=1+2t \end{cases} \quad \text{y} \quad s \equiv \begin{cases} x=1+(1+a)\lambda \\ y=2-a\lambda \\ z=3+3a\lambda \end{cases}$$

Igualamos, las dos ecuaciones:

$$\left.\begin{array}{l} 2+t=1+(1+a)\lambda \\ -t=2-a\lambda \\ 1+2t=3+3a\lambda \end{array}\right\} \Rightarrow t=a\lambda-2 \Rightarrow \left.\begin{array}{l} 2+a\lambda-2=1+(1+a)\lambda \\ 1+2(a\lambda-2)=3+3a\lambda \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} a\lambda=1+\lambda+a\lambda \\ 1+2a\lambda-4=3+3a\lambda \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \lambda=-1 \\ 1-2a-4=3-3a \Rightarrow a=6 \end{cases}$$

Luego, las recta se cortan si $a=6$

b) Las rectas son perpendiculares si el producto escalar de sus vectores directores es cero, luego:

$$(1,-1,2)\cdot(1+a,-a,3a)=0 \Rightarrow 1+a+a+6a=0 \Rightarrow a=-\frac{1}{8}$$

Considera las rectas $r \equiv \begin{cases} x = 0 \\ z = 0 \end{cases}$ **y** $s \equiv \begin{cases} x + y = 1 \\ x - y = 1 \end{cases}$

a) Determina la ecuación del plano que contiene a *r* y es paralelo a *s*.
b) ¿Existe algún plano que contiene a *r* y es perpendicular a *s*?.
MATEMÁTICAS II. 2022. RESERVA 1. EJERCICIO 7.

R E S O L U C I Ó N

Pasamos las rectas a paramétricas.

$$r \equiv \begin{cases} x = 0 \\ z = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ y = t \\ z = 0 \end{cases} \Rightarrow A(0,0,0)\ ;\ \vec{u} = (0,1,0) \quad ; \quad s \equiv \begin{cases} x + y = 1 \\ x - y = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \Rightarrow B(1,0,0)\ ;\ \vec{v} = (0,0,1) \\ z = \lambda \end{cases}$$

Calculamos el vector $\overrightarrow{AB} = (1,0,0)$ y como: $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 1 \neq 0 \Rightarrow Rango\ de\ \left(\overrightarrow{AB}, \vec{u}, \vec{v}\right) = 3 \Rightarrow$ Las rectas se cruzan y como, además, $\vec{u} \cdot \vec{v} = (0,1,0) \cdot (0,0,1) = 0$ son perpendiculares

a) El plano viene definido por: $A(0,0,0)\ ;\ \vec{u} = (0,1,0)\ ;\ \vec{v} = (0,0,1)$

Luego, su ecuación es: $\begin{vmatrix} x - 0 & 0 & 0 \\ y - 0 & 1 & 0 \\ z - 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow x = 0$

b) El plano perpendicular a *s* tiene como vector normal el vector director de *s*, es decir, $\vec{n} = (0,0,1)$.
Luego todos los planos perpendiculares a *s* tendrán de ecuación: $0x + 0y + z + D = 0$ y como contiene a la recta r, tiene que pasar por el punto $A(0,0,0)$, luego: $0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$
Por lo tanto, el plano es $z = 0$

Considera los planos $\pi_1 \equiv x+y+2=0$ y $\pi_2 \equiv x-z-1=0$, así como la recta $r \equiv \begin{cases} 2x+z=1 \\ y=1 \end{cases}$

a) Calcula los puntos de la recta *r* que equidistan de los planos π_1 y π_2.

b) Halla el ángulo que forman los planos π_1 y π_2.

MATEMÁTICAS II. 2022. RESERVA 1. EJERCICIO 8

R E S O L U C I Ó N

a) Pasamos la recta a paramétricas $r \equiv \begin{cases} 2x+z=1 \\ y=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=t \\ y=1 \\ z=1-2t \end{cases}$ .Cualquier punto de la recta tiene de coordenadas: $A=(t,1,1-2t)$.

Aplicamos la fórmula de la distancia de un punto a un plano.

$$\frac{|1\cdot t+1\cdot 1+0\cdot(1-2t)+2|}{\sqrt{1^2+1^2+0^2}} = \frac{|1\cdot t+0\cdot 1-1\cdot(1-2t)-1|}{\sqrt{1^2+0^2+(-1)^2}} \Rightarrow |t+3| = |3t-2| \Rightarrow \begin{cases} t+3=3t-2 \Rightarrow t=\dfrac{5}{2} \\ t+3=-3t+2 \Rightarrow t=-\dfrac{1}{4} \end{cases}$$

Luego, los puntos son: si $t=\frac{5}{2} \Rightarrow A=\left(\frac{5}{2},1,-4\right)$; $t=-\frac{1}{4} \Rightarrow A=\left(-\frac{1}{4},1,\frac{3}{2}\right)$

b) Los vectores normales de los planos son: $\vec{n}_1=(1,1,0)$ y $\vec{n}_2=(1,0,-1)$. Aplicando la fórmula del ángulo de dos planos, tenemos:

$$\cos\alpha = \frac{|1\cdot 1+1\cdot 0+0\cdot(-1)|}{\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^{\circ}$$

Considera el plano $\pi \equiv x+y+z=0$ y la recta $r \equiv \begin{cases} x=\lambda \\ y=1-\lambda \\ z=0 \end{cases}$

a) Determina la ecuación del plano perpendicular a π que contiene a *r*.
b) Calcula la distancia entre *r* y π .
MATEMÁTICAS II. 2022. RESERVA 2. EJERCICIO 7

R E S O L U C I Ó N

a) El plano que nos piden viene definido por $A=(0,1,0)$ y los vectores $\vec{n}=(1,1,1)$ y $\vec{u}=(1,-1,0)$. Luego su ecuación es:

$$\begin{vmatrix} x & 1 & 1 \\ y-1 & 1 & -1 \\ z & 1 & 0 \end{vmatrix}=0 \Rightarrow -z+y-1-z+x=0 \Rightarrow x+y-2z-1=0$$

b) El vector normal del plano $\vec{n}=(1,1,1)$ y el vector director de la recta $\vec{u}=(1,-1,0)$, son perpendiculares ya que:

$$\vec{n}\cdot\vec{u}=(1,1,1)\cdot(1,-1,0)=1-1+0=0$$

Además el punto $A=(0,1,0)$ de la recta no pertenece al plano, luego, la recta y el plano son paralelos. Por lo tanto, la distancia viene dada por la distancia de un punto de la recta $A=(0,1,0)$ al plano.

$$d=\frac{|Ax_0+By_0+Cz_0+D|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}=\frac{|1\cdot 0+1\cdot 1+1\cdot 0|}{\sqrt{1^2+1^2+1^2}}=\frac{1}{\sqrt{3}}=0'5773\ u$$

Sean los planos $\pi_1 \equiv 2x+y+z-3=0$ y $\pi_2 \equiv x+2y-z+5=0$, y la recta $r \equiv x-1=\frac{y}{2}=\frac{z+1}{5}$

a) Halla los puntos de *r* que equidistan de los planos π_1 y π_2.

b) Halla el seno del ángulo que forma el plano π_1 con la recta *r*.

MATEMÁTICAS II. 2022. RESERVA 2. EJERCICIO 8

R E S O L U C I Ó N

a) Pasamos la recta a paramétricas $r \equiv x-1=\frac{y}{2}=\frac{z+1}{5} \Rightarrow \begin{cases} x=1+t \\ y=2t \\ z=-1+5t \end{cases}$ .Cualquier punto de la recta tiene de coordenadas: $A=(1+t,2t,-1+5t)$.

Aplicamos la fórmula de la distancia de un punto a un plano.

$$\frac{|2\cdot(1+t)+1\cdot 2t+1\cdot(-1+5t)-3|}{\sqrt{2^2+1^2+1^2}}=\frac{|1\cdot(1+t)+2\cdot 2t-1\cdot(-1+5t)+5|}{\sqrt{1^2+2^2+(-1)^2}} \Rightarrow |9t-2|=|7| \Rightarrow \begin{cases} 9t-2=7 \Rightarrow t=1 \\ 9t-2=-7 \Rightarrow t=-\frac{5}{9} \end{cases}$$

Luego, los puntos son: si $t=1 \Rightarrow A=(2,2,4)$; $t=-\frac{5}{9} \Rightarrow A=\left(\frac{4}{9},-\frac{10}{9},-\frac{34}{9}\right)$

b) El vector normal del plano es: $\vec{n}_1=(2,1,1)$ y el vector director de la recta es: $\vec{u}=(1,2,5)$. Aplicando la fórmula del ángulo de recta y plano, tenemos:

$$sen\,\alpha=\frac{|2\cdot 1+1\cdot 2+1\cdot 5|}{\sqrt{6}\cdot\sqrt{30}}=\frac{9}{\sqrt{180}}=0'6708$$

Considera el triángulo cuyos vértices son los puntos $A(0,2,3)$; $B(m,0,1)$; $C(2,1,2)$.

a) Halla los valores de *m*, sabiendo que el área del triángulo es $\frac{\sqrt{18}}{2}$ unidades cuadradas.

b) Para $m=0$, calcula el coseno del ángulo en el vértice *A* de dicho triángulo.

MATEMÁTICAS II. 2022. RESERVA 3. EJERCICIO 7

R E S O L U C I Ó N

a) Calculamos los vectores: $\vec{AB}=(m,-2,-2)$; $\vec{AC}=(2,-1,-1)$

Aplicamos la fórmula que nos da el área del triángulo:

$$S=\frac{1}{2}\,|\vec{AB}\wedge\vec{AC}|=$$

$$=\frac{1}{2}\ \textit{módulo}\begin{vmatrix}\vec{i} & \vec{j} & \vec{k}\\ m & -2 & -2\\ 2 & -1 & -1\end{vmatrix}=\frac{1}{2}\ \textit{módulo}\ (0,m-4,4-m)=\frac{1}{2}\sqrt{(0)^2+(m-4)^2+(4-m)^2}=\frac{\sqrt{18}}{2}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow (m-4)^2+(4-m)^2=18\Rightarrow 2m^2+32-16m=18\Rightarrow m^2-8m+7=0\Rightarrow m=7\ ;\ m=1$$

b) Para $m=0\Rightarrow \vec{AB}=(0,-2,-2)$; $\vec{AC}=(2,-1,-1)$

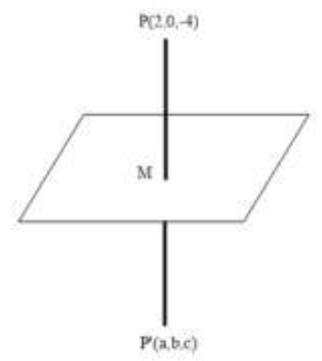
$$\cos A=\frac{\vec{AB}\cdot\vec{AC}}{\left|\vec{AB}\right|\cdot\left|\vec{AC}\right|}=\frac{2+2}{\sqrt{8}\cdot\sqrt{6}}=\frac{4}{\sqrt{48}}=0'5773$$

Considera el punto $P(2,0,-4)$ y el plano $\pi \equiv \begin{cases} x = 9\alpha + 3\beta \\ y = -1 + 2\alpha \\ z = 3 + 4\alpha + \beta \end{cases}$

a) Calcula el punto simétrico del punto *P* respecto del plano π.
b) Calcula la distancia del punto *P* al plano π.
MATEMÁTICAS II. 2022. RESERVA 3. EJERCICIO 8

R E S O L U C I Ó N

a)



Calculamos la ecuación general del plano: $\begin{vmatrix} x & 9 & 3 \\ y+1 & 2 & 0 \\ z-3 & 4 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 2x + 3y - 6z + 21 = 0$

Con el vector normal del plano $\vec{n} = (2,3,-6)$ y el punto *P*, calculamos la recta que pasa por *P* y es perpendicular al plano.

$$r \equiv \begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = 3t \\ z = -4 - 6t \end{cases}$$

Calculamos el punto *M*, punto de corte de la recta con el plano

$$2 \cdot (2 + 2t) + 3 \cdot (3t) - 6 \cdot (-4 - 6t) + 21 = 0 \Rightarrow 49t = -49 \Rightarrow t = -1$$

Luego, el punto *M* es: $M = \left(2 + 2 \cdot (-1), 3 \cdot (-1), -4 - 6 \cdot (-1)\right) = (0,-3,2)$

Calculamos las coordenadas del simétrico

$$M = \frac{P + P'}{2} \Rightarrow (0,-3,2) = \frac{(2,0,-4) + (a,b,c)}{2} \Rightarrow \begin{cases} 0 = \dfrac{2+a}{2} \Rightarrow a = -2 \\ -3 = \dfrac{0+b}{2} \Rightarrow b = -6 \\ 2 = \dfrac{-4+c}{2} \Rightarrow c = 8 \end{cases}$$

Luego, el punto simétrico es $P'(-2,-6,8)$

b) La distancia es el módulo del vector $\overrightarrow{PM} = (-2,-3,6)$

$$d(P,\pi) = \left|\overrightarrow{PM}\right| = \sqrt{(-2)^2 + (-3)^2 + (6)^2} = \sqrt{49} = 7\ u$$

Sea el plano $\pi \equiv 2x + y - 2z - 2 = 0$.

a) Halla las ecuaciones de los planos paralelos a π que distan 2 unidades de dicho plano.

b) Calcula el volumen del tetraedro cuyos vértices son el origen de coordenadas y los puntos de corte del plano π con los ejes coordenados.

MATEMÁTICAS II. 2022. RESERVA 4. EJERCICIO 7

R E S O L U C I Ó N

a) Los planos paralelos a π tienen de ecuación $2x + y - 2z + D = 0$. Calculamos la distancia de un punto $A(1,0,0)$ del plano π al plano $2x + y - 2z + D = 0$

$$d(A,\pi') = \frac{|2\cdot 1 + 1\cdot 0 - 2\cdot 0 + D|}{\sqrt{2^2 + 1^2 + (-2)^2}} = 2 \Rightarrow \frac{|2+D|}{\sqrt{9}} = 2 \Rightarrow |2+D| = 6 \Rightarrow \begin{cases} 2+D = 6 \Rightarrow D = 4 \\ 2+D = -6 \Rightarrow D = -8 \end{cases}$$

Luego, los planos son: $2x + y - 2z + 4 = 0$ y $2x + y - 2z - 8 = 0$

b) Calculamos los puntos de corte del plano con los ejes coordenados.

Corte con el eje OX $\Rightarrow x = 1 \Rightarrow A(1,0,0)$
Corte con el eje OY $\Rightarrow y = 2 \Rightarrow B(0,2,0)$
Corte con el eje OZ $\Rightarrow z = -1 \Rightarrow C(0,0,-1)$

El volumen del tetraedro es $\frac{1}{6}$ del volumen del paralelepípedo que determinan los tres vectores, $\overrightarrow{OA} = (1,0,0)$; $\overrightarrow{OB} = (0,2,0)$; $\overrightarrow{OC} = (0,0,-1)$, es decir:

$$V = \frac{1}{6}\, Valor\ absoluto\ de \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{vmatrix} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}\ u^3$$

Considera las rectas $r \equiv x = 1 - y = z$ y $s \equiv \begin{cases} x + y - 3z = 4 \\ 3x - y + z = -2 \end{cases}$

a) Estudia la posición relativa de *r* y *s*.
b) Calcula la ecuación del plano que contiene a *s* y es paralelo a *r*.
MATEMÁTICAS II. 2022. RESERVA 4. EJERCICIO 8

R E S O L U C I Ó N

a) Pasamos las rectas a paramétricas.

$$r \equiv x = 1 - y = z \Rightarrow r \equiv \begin{cases} x = t \\ y = 1 - t \Rightarrow A(0,1,0);\ \vec{u} = (1,-1,1) \\ z = t \end{cases}$$

$$s \equiv \begin{cases} x + y - 3z = 4 \\ 3x - y + z = -2 \end{cases} \Rightarrow s \equiv \begin{cases} x = \lambda \\ y = 1 + 5\lambda \quad \Rightarrow B(0,1,-1)\ ;\ \vec{v} = (1,5,2) \\ z = -1 + 2\lambda \end{cases}$$

Calculamos el rango de la matriz formada por los vectores $\overrightarrow{AB} = (0,0,-1);\ \vec{u} = (1,-1,1); \vec{v} = (1,5,2)$

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 5 \\ -1 & 1 & 2 \end{vmatrix} = -5 - 1 = -6 \neq 0 \Rightarrow Rango(\overrightarrow{AB}, \vec{u}, \vec{v}) = 3$$

Luego, las rectas se cruzan.

b) El plano que nos piden viene definido por $B = (0,1,-1)$; $\vec{u} = (1,-1,1)$; $\vec{v} = (1,5,2)$, luego, su ecuación será:

$$\begin{vmatrix} x & 1 & 1 \\ y - 1 & -1 & 5 \\ z + 1 & 1 & 2 \end{vmatrix} = -7x - y + 6z + 7 = 0$$

Considera las rectas $r \equiv x+1 = y-a = -z$ y $s \equiv \begin{cases} x = 5+2\lambda \\ y = -3 \\ z = 2-\lambda \end{cases}$

a) Calcula a para que r y s se corten. Determina el punto de corte.
b) Halla la ecuación del plano que pasa por $P(8,-7,2)$ y contiene a la recta s.
MATEMÁTICAS II. 2022. JULIO. EJERCICIO 7

R E S O L U C I Ó N

a) Calculamos un punto y vector director de cada recta.

$$r \equiv x+1 = y-a = -z \Rightarrow \begin{cases} x = -1+t \\ y = a+t \\ z = -t \end{cases} \Rightarrow A(-1,a,0) \ ; \ \vec{u} = (1,1,-1)$$

$$s \equiv \begin{cases} x = 5+2\lambda \\ y = -3 \\ z = 2-\lambda \end{cases} \Rightarrow B(5,-3,2) \ ; \ \vec{v} = (2,0,-1)$$

Las rectas se cortan si el determinante de los vectores $\overrightarrow{AB} = (6,-3-a,2)$; $\vec{u}$ y $\vec{v}$ vale cero, luego:

$$\begin{vmatrix} 6 & -3-a & 2 \\ 1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & -1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow -6+6+2a-4-3-a = 0 \Rightarrow a = 7$$

Calculamos el punto de corte igualando las ecuaciones de las rectas

$$\left.\begin{array}{r} -1+t = 5+2\lambda \\ 7+t = -3 \\ -t = 2-\lambda \end{array}\right\} \Rightarrow t = -10 \ ; \ \lambda = -8$$

Luego el punto de corte es: $(-11,-3,10)$

b) El plano viene definido por el punto B y los vectores $\overrightarrow{BP} = (3,-4,0)$ y $\vec{v}$, luego, su ecuación será:

$$\begin{vmatrix} x-5 & 3 & 2 \\ y+3 & -4 & 0 \\ z-2 & 0 & -1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 4x-20+8z-16+3y+9 = 0 \Rightarrow 4x+3y+8z-27 = 0$$

Sea el plano $\pi \equiv x+y-z=2$ y la recta $r \equiv x=\dfrac{y}{3}=z-1$

a) Calcula, si existe, el punto de intersección de r y π .

b) Dado el punto $Q(2,6,3)$ halla su simétrico respecto del plano π .

MATEMÁTICAS II. 2022. JULIO. EJERCICIO 8

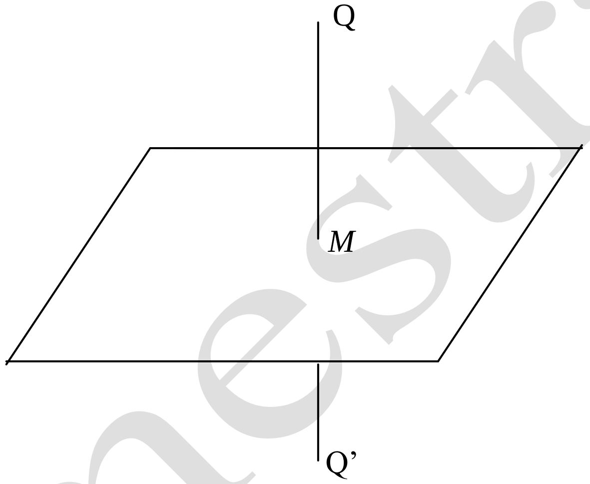
R E S O L U C I Ó N

a) Pasamos la recta a paramétricas $r \equiv x=\dfrac{y}{3}=z-1 \Rightarrow \begin{cases} x=t \\ y=3t \\ z=1+t \end{cases}$ y la sustituimos en la ecuación del plano.

$$t+3t-(1+t)=2 \Rightarrow 3t=3 \Rightarrow t=1$$

Luego, el punto de intersección es $(1,3,2)$

b)



Calculamos la ecuación de la recta que pasando por el punto Q es perpendicular al plano. Como la recta es perpendicular al plano, el vector director de dicha recta y el vector normal del plano son paralelos, luego: Vector normal del plano = vector director de la recta = $(1,1,-1)$.

La ecuación paramétrica de la recta será: $\begin{cases} x=2+t \\ y=6+t \\ z=3-t \end{cases}$

Calculamos las coordenadas del punto de intersección de la recta con el plano (*M*); para ello sustituimos la ecuación de la recta en la del plano: $(2+t)+(6+t)-(3-t)=2 \Rightarrow 3t=-3 \Rightarrow t=-1$

Luego, las coordenadas del punto *M* son: $x=1; y=5; z=4$

Como el punto *M* es el punto medio del segmento Q *Q'*, si llamamos (*a*,*b*,*c*) a las coordenadas del punto Q*'*, se debe verificar que:

$$\frac{a+2}{2}=1 \Rightarrow a=0 \quad ; \quad \frac{b+6}{2}=5 \Rightarrow b=4 \quad ; \quad \frac{c+3}{2}=4 \Rightarrow c=5$$

Luego, el punto simétrico es el $Q'(0,4,5)$