

**PROBLEMAS RESUELTOS**  
**SELECTIVIDAD ANDALUCÍA**  
**2000**

**MATEMÁTICAS II**

**TEMA 3: ESPACIO AFIN Y EUCLIDEO**

- Junio, Ejercicio 3, Opción B
- Reserva 1, Ejercicio 4, Opción A
- Reserva 1, Ejercicio 3, Opción B
- Reserva 2, Ejercicio 3, Opción B
- Reserva 3, Ejercicio 4, Opción A
- Reserva 3, Ejercicio 4, Opción B
- Reserva 4, Ejercicio 3, Opción A
- Septiembre, Ejercicio 3, Opción A
- Septiembre, Ejercicio 3, Opción B

Los puntos  $A(3,3,5)$  y  $B(3,3,2)$  son vértices consecutivos de un rectángulo  $ABCD$ . El vértice  $C$  consecutivo de  $B$  está en la recta de ecuaciones  $x = \frac{y-6}{-1} = \frac{z+1}{2}$ .

a) Determina el vértice  $C$ .

b) Determina el vértice  $D$ .

MATEMÁTICAS II. 2000. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

### R E S O L U C I Ó N

a) Calculamos el vector  $\vec{AB} = (0,0,-3)$ . Calculamos la ecuación de un plano que pasa por  $B$  y es perpendicular a la recta que pasa por  $A$  y  $B$ .

$$-3z + D = 0 \Rightarrow -6 + D = 0 \Rightarrow D = 6 \Rightarrow -3z + 6 = 0 \Rightarrow -z + 2 = 0$$

El vértice es el punto de corte de la recta que nos dan y el plano que hemos calculado.

$$x = \frac{y-6}{-1} = \frac{z+1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = t \\ y = 6-t \\ z = -1+2t \end{cases}$$

$$1 - 2t + 2 = 0 \Rightarrow t = \frac{3}{2} \Rightarrow C = \left( \frac{3}{2}, \frac{9}{2}, 2 \right)$$

b) Calculamos las coordenadas del punto medio de la diagonal  $AC$ .

$$M = \frac{A+C}{2} = \left( \frac{9}{4}, \frac{15}{4}, \frac{7}{2} \right)$$

Este punto  $M$  también es el punto medio de la diagonal  $BD$ , luego:

$$M = \frac{B+D}{2} = \left( \frac{9}{4}, \frac{15}{4}, \frac{7}{2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{a+3}{2} = \frac{9}{4} \Rightarrow a = \frac{3}{2} \\ \frac{b+3}{2} = \frac{15}{4} \Rightarrow b = \frac{9}{2} \\ \frac{c+2}{2} = \frac{7}{2} \Rightarrow c = 5 \end{cases}$$

Luego, el vértice  $D$  es:  $D = \left( \frac{3}{2}, \frac{9}{2}, 5 \right)$

Halla la distancia entre el origen de coordenadas y la recta intersección de los planos de ecuaciones respectivas:  $x + y + 2z = 4$  ;  $2x - y + z = 2$   
MATEMÁTICAS II. 2000. RESERVA 1. EJERCICIO 4. OPCIÓN A

### R E S O L U C I Ó N

Pasamos la recta a paramétricas.

$$\left. \begin{array}{l} x + y + 2z = 4 \\ 2x - y + z = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 - t \\ y = 2 - t \\ z = t \end{cases} \Rightarrow B = (2 - t, 2 - t, t)$$

El vector  $\vec{AB} = (2 - t, 2 - t, t)$  y el vector director de la recta  $(-1, -1, 1)$ , tienen que ser perpendiculares, luego:

$$\vec{AB} \cdot (-1, -1, 1) = 0 \Rightarrow -2 + t - 2 + t + t = 0 \Rightarrow t = \frac{4}{3}$$

La distancia viene dada por el módulo del vector  $\vec{AB} = \left(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}, \frac{4}{3}\right)$ , luego:

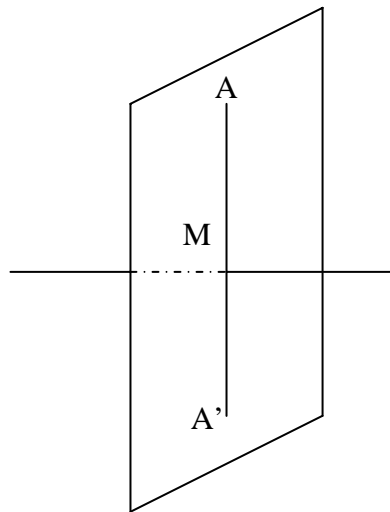
$$\text{Calculamos los vectores: } d = \left| \vec{AB} \right| = \sqrt{\frac{4 + 4 + 16}{9}} = \sqrt{\frac{8}{3}} = 1'63 \text{ u}$$

Calcula las coordenadas del punto simétrico del  $(1,-3,7)$  respecto de la recta dada por las ecuaciones  $x - 1 = y + 3 = \frac{z - 4}{2}$

**MATEMÁTICAS II. 2000. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN B.**

### R E S O L U C I Ó N

El punto  $A'$  simétrico del punto  $A$  respecto de una recta está situado en un plano que pasando por el punto  $A$  es perpendicular a dicha recta y además la distancia que hay desde el punto  $A$  a la recta es la misma que la que hay desde el punto  $A'$  hasta dicha recta.



Calculamos la ecuación del plano que pasando por el punto  $A$  es perpendicular a la recta. Como la recta es perpendicular al plano, el vector director de dicha recta y el vector normal del plano son paralelos, luego:

$$\text{Vector normal del plano} = \text{vector director de la recta} = (1,1,2)$$

La ecuación de todos los planos perpendiculares a dicha recta es:  $x + y + 2z + D = 0$

Como nos interesa el que pasa por el punto  $A(1,-3,7)$

$$1 - 3 + 2 \cdot 7 + D = 0 \Rightarrow D = -12$$

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:

$$1 \cdot (1+t) + 1 \cdot (-3+t) + 2 \cdot (4+2t) - 12 = 0 \Rightarrow t = 1$$

luego las coordenadas del punto  $M$  son:  $x = 1+1 = 2$ ;  $y = -3+1 = -2$ ;  $z = 4+2 = 6$

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

$$\frac{1+a}{2} = 2; a = 3; \frac{-3+b}{2} = -2; b = -1; \frac{7+c}{2} = 6; c = 5$$

Calcula el punto de la recta de ecuaciones  $x-1 = \frac{y+2}{2} = \frac{z+1}{-3}$  más cercano al punto  $A(1,-1,1)$ .

MATEMÁTICAS II. 2000. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

### R E S O L U C I Ó N

Pasamos la recta a paramétricas.

$$x-1 = \frac{y+2}{2} = \frac{z+1}{-3} \Rightarrow \begin{cases} x = 1+t \\ y = -2+2t \Rightarrow B = (1+t, -2+2t, -1-3t) \\ z = -1-3t \end{cases}$$

El vector  $\vec{AB} = (t, -1+2t, -2-3t)$  y el vector director de la recta  $(1, 2, -3)$ , tienen que ser perpendiculares, luego:

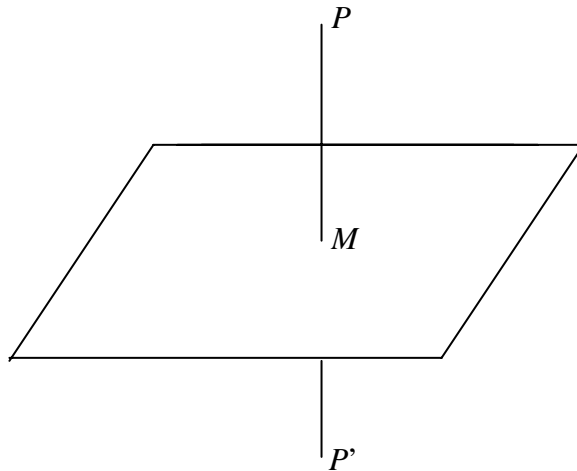
$$\vec{AB} \cdot (1, 2, -3) = 0 \Rightarrow t - 2 + 4t + 6 + 9t = 0 \Rightarrow t = -\frac{4}{14} = -\frac{2}{7}$$

Luego, el punto más cercano es:  $B = \left(1 - \frac{2}{7}, -2 - \frac{4}{7}, -1 + \frac{6}{7}\right) = \left(\frac{5}{7}, -\frac{18}{7}, -\frac{1}{7}\right)$

Halla las coordenadas del punto simétrico del punto  $P(1,2,-2)$  respecto al plano de ecuación  $3x + 2y + z - 7 = 0$ .

MATEMÁTICAS II. 2000. RESERVA 3. EJERCICIO 4. OPCIÓN A

### R E S O L U C I Ó N



Calculamos la ecuación de la recta que pasando por el punto  $P$  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 =  $(3, 2, 1)$ .

La ecuación paramétrica de la recta será: 
$$\begin{cases} x = 1 + 3t \\ y = 2 + 2t \\ z = -2 + t \end{cases}$$

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:  $3 \cdot (1 + 3t) + 2 \cdot (2 + 2t) + (-2 + t) - 7 = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{3}$

Luego, las coordenadas del punto  $M$  son:  $x = \frac{10}{7}; y = \frac{16}{7}; z = -\frac{13}{7}$

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

$$\frac{a+1}{2} = \frac{10}{7}; a = \frac{13}{7}; \frac{b+2}{2} = \frac{16}{7}; b = \frac{18}{7}; \frac{c-2}{2} = -\frac{13}{7}; c = -\frac{12}{7}$$

Luego, el punto simétrico es el  $P' \left( \frac{13}{7}, \frac{18}{7}, -\frac{12}{7} \right)$

**Halla la ecuación del plano cuyo punto más próximo al origen es  $(-1, 2, 1)$ .**  
**MATEMÁTICAS II. 2000. RESERVA 3. EJERCICIO 4. OPCIÓN B**

### R E S O L U C I Ó N

El vector normal del plano será  $\vec{n} = (-1, 2, 1) - (0, 0, 0) = (-1, 2, 1)$ . Por lo tanto, el plano será:

$$-x + 2y + z + D = 0$$

y como tiene que pasar por el punto  $(-1, 2, 1)$ , tenemos que:

$$-(-1) + 2 \cdot 2 + 1 + D = 0 \Rightarrow D = -6 \Rightarrow -x + 2y + z - 6 = 0$$

Determina los puntos de la recta de ecuaciones  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z+2}{2}$  que equidistan de los planos de ecuaciones  $3x + 4y - 1 = 0$  ;  $4x - 3z - 1 = 0$ .

MATEMÁTICAS II. 2000. RESERVA 4. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

### R E S O L U C I Ó N

Pasamos la recta a paramétricas.

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z+2}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -1 + 3t \\ z = -2 + 2t \end{cases} \Rightarrow P = (1 + 2t, -1 + 3t, -2 + 2t)$$

$$\frac{3(1+2t) + 4(-1+3t) - 1}{\sqrt{9+16}} = + \frac{4(1+2t) - 3(-2+2t) - 1}{\sqrt{16+9}} \Rightarrow t = \frac{11}{16} \Rightarrow P = \left( \frac{19}{8}, \frac{17}{16}, -\frac{5}{8} \right)$$

$$\frac{3(1+2t) + 4(-1+3t) - 1}{\sqrt{9+16}} = - \frac{4(1+2t) - 3(-2+2t) - 1}{\sqrt{16+9}} \Rightarrow t = -\frac{7}{20} \Rightarrow P = \left( \frac{3}{10}, -\frac{41}{20}, -\frac{27}{10} \right)$$



**Halla las ecuaciones de la recta que se apoya perpendicularmente en las rectas  $r$  y  $s$  definidas respectivamente por:  $r \equiv x - 1 = y - 2 = \frac{z - 1}{-2}$  ;  $s \equiv \frac{x - 4}{-1} = \frac{y + 1}{3} = \frac{z}{2}$**   
**MATEMÁTICAS II. 2000. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN A**

### R E S O L U C I Ó N

Pasamos las dos rectas a paramétricas y calculamos un punto genérico de cada recta.

$$r \equiv x - 1 = y - 2 = \frac{z - 1}{-2} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 + t \\ z = 1 - 2t \end{cases} \Rightarrow A = (1 + t, 2 + t, 1 - 2t)$$
$$s \equiv \frac{x - 4}{-1} = \frac{y + 1}{3} = \frac{z}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 - s \\ y = -1 + 3s \\ z = 2s \end{cases} \Rightarrow B = (4 - s, -1 + 3s, 2s)$$

Calculamos las coordenadas del vector  $\vec{AB} = (3 - s - t, -3 + 3s - t, -1 + 2s + 2t)$ .

$$\left. \begin{aligned} \vec{AB} \cdot (1, 1, -2) = 0 &\Rightarrow -2s - 6t + 2 = 0 \\ \vec{AB} \cdot (-1, 3, 2) = 0 &\Rightarrow 14s + 2t - 14 = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow s = 1 ; t = 0$$

Luego, la perpendicular común es:  $\frac{x - 1}{2} = \frac{y - 2}{0} = \frac{z - 1}{1}$

**Calcula el volumen de un cubo sabiendo que dos de sus caras están, respectivamente, en los planos  $2x - 2y + z - 1 = 0$  y  $2x - 2y + z - 5 = 0$**   
**MATEMÁTICAS II. 2000. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN B**

### R E S O L U C I Ó N

Calculamos la distancia entre los dos planos. Como los dos planos son paralelos, calculamos la distancia entre un punto del primer plano, por ejemplo, el  $A = (0, 0, 1)$  y el segundo plano.

$$d = \frac{|1 - 5|}{\sqrt{4 + 4 + 1}} = \frac{4}{3}$$

Como esta distancia coincide con la arista del cubo, su volumen será:  $V = d^3 = \left(\frac{4}{3}\right)^3 = \frac{64}{27} u^3$