1) Halla la ecuación del plano que contiene a la recta r y es perpendicular al plano π:

$$r \equiv \begin{cases} x+2y-3z+1=0 \\ 2x-y+z-2=0 \end{cases} \qquad \pi: \; x+2y-4z-1=0$$

2) Halla la ecuación del plano que pasa por los puntos A(2,1,0), B(-1,3,5) y es perpendicular al plano de ecuación $x+y+z-10=0$.

3) Halla la ecuación de la recta que contiene al punto (1,-2,2) y es perpendicular a las rectas

$$r \equiv \begin{cases} x=2-t \\ y=3+2t \\ z=t \end{cases} \qquad \text{y} \qquad r' \equiv \begin{cases} 2x-y-z=0 \\ x+2y+z-3=0 \end{cases}$$

4) Halla las coordenadas de un vector unitario y perpendicular al plano definido por los puntos A(1,3,-1), B(2,0,1) y C(-1,1,0).

5) Dadas las rectas $r \equiv \begin{cases} x=0 \\ y=1-t \\ z=2+3t \end{cases}$ y $r' \equiv \begin{cases} x=5+2t \\ y=3+6t \\ z=1-t \end{cases}$, se pide:

(a) Estudia su posición relativa.
(b) Si se cortan, halla las coordenadas del punto de corte y, si son paralelas o se cruzan, calcula la distancia entre ellas.

6) Determina la ecuación del plano que pasa por el punto de intersección de los planos

$\pi_1 : x-y=0$

$\pi_2 : 2x+y-z=1$ y es paralelo al plano $x+2y+3z-1=0$.

$\pi_3 : 2y+z=-3$

7) Calcula la distancia del punto P(3,2,1) al plano $\alpha \equiv \begin{cases} x=-2-s+2t \\ y=1+s+3t \\ z=4-s+t \end{cases}$

8) Calcula la distancia del punto P(1,0,3) a la recta $r \equiv \begin{cases} x+y=0 \\ 2x-z=0 \end{cases}$

9) Determina el ángulo que forman el plano $\alpha: 2x-y+3z-1=0$ y la recta r: $\dfrac{x+1}{2}=\dfrac{y-3}{2}=\dfrac{z+1}{1}$.

10) Determina el ángulo de los planos $\alpha: 2x-y+2z+3=0$ y $\beta: 5x+2y-3=0$.

11) Halla la distancia entre las rectas r y r´ en cada uno de los casos que siguen:

(a) r: $\dfrac{x+1}{2}=\dfrac{y-3}{3}=\dfrac{z}{4}$ r´: $\dfrac{x+1}{1}=\dfrac{2(y-3)}{3}=\dfrac{z-1}{2}$

(b) $r \equiv \begin{cases} x = 0 \\ y - 1 = \dfrac{z-2}{-3} \end{cases}$ $\qquad r' \equiv \begin{cases} x - 1 = \dfrac{z-1}{-1} \\ y = 0 \end{cases}$

12) Calcula la distancia entre los planos $\alpha : x - y + z - 1 = 0$ y $\beta : -2x + 2y - 2z + 5 = 0$.

13) Dado el plano $\pi \equiv x - y + z = 0$, se pide:
   (a) Calcula el simétrico del punto P(1,0,1) respecto a π.
   (b) Halla la recta simétrica de $r \equiv x - 1 = \dfrac{y}{3} = \dfrac{z-1}{3}$ respecto a π.

14) Halla el volumen del tetraedro cuyos vértices son el punto (1,1,1) y los puntos en que el plano $\alpha : 2x + y + z = 2$ corta a los ejes coordenados.

15) Determina m, si es posible, para que el plano de ecuación $2mx - 3(m-1)y - (m+3)z + 2m + 4 = 0$ sea ortogonal a la recta $x = \dfrac{y}{2} = -z$.

16) Comprueba que las rectas $r \equiv \begin{cases} x = 0 \\ y = 1 + t \\ z = -3 + 2t \end{cases}$ y $s \equiv \dfrac{x-1}{1} = \dfrac{y+1}{-1} = \dfrac{z}{3}$

se cruzan y halla la ecuación de la perpendicular común a ambas.

17) Determina la ecuación continua de la recta que pasa por $P(1,2,2)$ y es perpendicular a las rectas

$$r \equiv \begin{cases} x + 2y - 3z - 1 = 0 \\ x + 2y - z = 0 \end{cases} \qquad s \equiv \begin{cases} 3x - y + 3z = 0 \\ x + 4y - 2 = 0 \end{cases}$$

18) Halla los puntos simétricos de $P(1,2,3)$ respecto del plano $\alpha : x - 3y - 2z + 4 = 0$ y respecto de la recta $r : \begin{cases} x - y + 3 = 0 \\ 4x - z + 7 = 0 \end{cases}$

19) Calcula la proyección ortogonal de la recta r sobre el plano π:

$$r : \begin{cases} x = -3 + \lambda \\ y = 2 + 2\lambda \\ z = -1 + \lambda \end{cases} \qquad \pi : 3x - 2y + z - 10 = 0$$

20) Halla las ecuaciones de la recta que pasa por el punto (-1,1,0) y cuya dirección es perpendicular a las de las rectas $r : \begin{cases} y = 0 \\ x = z \end{cases}$ y $r' : \begin{cases} x + 3y = 2 \\ y - z = 1 \end{cases}$.

$$Sol : \begin{cases} x = -1 - t \\ y = 1 - 4t \\ z = t \end{cases}$$