DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

14/05/2021

LISTA 8

2- Paralelo ao plano $\pi: 2x - 3y - z + 5 = 0$ e que contenha $A(4, -2, 1)$.

$\pi_1 \parallel \pi \rightarrow \bar{n}_1 = \lambda \bar{n}$

$\pi_1 \in A(4, -2, 1)$

$\pi \in \bar{n}(2, -3, -1) \Rightarrow \pi_1 \in n_1 (2, -3, -1)$

$\Rightarrow \pi_1 = 2.(4) - 3.(-2) . -1(1) + d = 0 \Rightarrow \boxed{d = -13}$

$\Rightarrow$ equação geral de $\pi_1 = 2x - 3y - z - 13 = 0$

3- Perpendicular à reta

$$r: \begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = 1 - 3t \\ z = 4t \end{cases}$$

e que contenha o ponto $A(\overset{x}{-1}, \overset{y}{2}, \overset{z}{3})$.

equação geral de π = ? / $\pi \perp r$ e $\pi \in A(-1, 2, 3)$

$\bar{v} = (2, -3, 4) = \bar{n}$

$\Rightarrow 2(-1) - 3(2) + 4(3) + d = 0 \Rightarrow \boxed{d = -4}$

$\Rightarrow$ equação geral é $\pi = 2x - 3y + 4z - 4 = 0$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

___/___/___

6- Determinar a equação do plano que passa por $A(2,0,2)$ e é paralelo aos vetores $\vec{u} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ e $\vec{v} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$.

$$\begin{array}{c|ccc|cc} & i & j & k & i & j \\ u & 2 & 0 & 2 & 2 & 0 \\ v & 2 & 3 & 0 & 2 & 3 \end{array}$$

$+2k - 3i + 0j + 0i + 2j + 3k = \vec{n} \Rightarrow (-3, 2, 5)$

$A \Rightarrow (2, 0, -2)$

$\Rightarrow 3(2) + 2(0) + 5(-2) + d = 0$

$\boxed{d = 16}$

* Equação geral é $\boxed{3x + 2y + 5z + 16 = 0}$

7- Determinar a equação do plano que passa pelos pontos $A(-3, 1, -2)$ e $B(-1, 2, 1)$ e é paralelo à reta $r = \frac{x}{2} = \frac{z}{-3}; y = 4$

$\vec{V_r} = (2, 0, -3)$

$\vec{AB} = (2, 1, 3)$

$n = \vec{V_r} \cdot \vec{AB} \Rightarrow$

$$\begin{array}{ccc|cc} i & j & k & i & j \\ 2 & 0 & -3 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 3 & 2 & 1 \end{array}$$

$0k + 3i - 6j + 0i - 6j + 2k$

$\vec{n}\ (3, -12, 2)$

$A(-3, 1, -2) \Rightarrow 3.(-3) - 12(1) + 2(2) + d = 0$

$\boxed{d = 25}$

* Equação geral é $\boxed{3x - 12y + 2z + 25 = 0}$

8 - Determinar a equação do plano que contém os pontos $A(1,-2,2)$ e $B(-3,1,-2)$ e é perpendicular ao plano $\pi_1: 2x + y - z + 8 = 0$

$\pi_1 \in \vec{AB}$ e n_{π_2} e A

$AB(-4,3,-4)$

$n_{\pi_2}(2,1,-1)$

$$\begin{array}{ccc|cc} i & j & k & i & j \\ -4 & 3 & 4 & -4 & 3 \\ 2 & 1 & -1 & 2 & 1 \end{array}$$

$\bar{n}_\pi = AB \times \bar{n}_{\pi 2}$

$-6k + 4i - 4j - 3i - 8j - 4k$

$\bar{n}_\pi(1, -12, -10)$

$A(1,-2,2)$ $\boxed{d=5}$

$\Longrightarrow 1(1) - 12(-2) - 10(2) + d = 0$

equação geral é $x - 12y - 10z - 5 = 0$

9 - Determinar a equação do plano que contém a reta

$r \begin{cases} x = 2 + t \\ y = 1 \\ z = 3 + 2t \end{cases}$ e é perpendicular ao plano $\pi: 2x + 2y - 3z = 0$

$$\begin{array}{ccc|cc} i & j & k & i & j \\ 1 & -1 & 2 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & -3 & 2 & 2 \end{array}$$

$\pi \in v_r, \bar{n}_{\pi_1}, A$

$A \in r \,/\, t = 1 \Rightarrow A(3,0,5)$

$\bar{n}_{\pi_1} = (2,2,-3)$

$v_r = (1,-1,+2)$

$+2k - 4i + 3j + 3i + 4j + 2k$

$n_{\pi_1} = (-1, 7, 4)$

$A = (3, 0, 5)$ $\boxed{17}$

$* \; -1(3) + 7(0) + 4(5) + d = 0$

$\Rightarrow$ Equação geral é $x - 7y - 4z + 17 = 0$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

___/___/___

10- Determinar a equação do plano que contem o ponto $A(4,1,1)$ e é perpendicular aos planos $\pi_1 = 2x + y - 3z = 0$ e $\pi_2 = x + y - 2z - 3$

$\pi \in A(4,1,1)$, $\bar{n}_{\pi_1}$, $\bar{n}_{\pi_2}$

$n_{\pi_1} = (2, 1, -3)$
$n_{\pi_2} = (1, 1, -2)$ $\Big\rangle$ $\bar{n}_{\pi_1} \perp \bar{n}_{\pi_2}$

$\bar{n}_{\pi_1} \cdot \bar{n}_{\pi_2}$

i	j	k	i	j
2	1	-3	2	1
1	1	-2	1	1

$-1k + 3i + 4j - 2i \quad 3j + 2k$

$\bar{n}_{\pi_1} = (1, 1, 1)$
$A = (4, 1, 1)$

$\Rightarrow 4 + 1 + 1 + \underbrace{d}_{\boxed{-6}} = 0$

$\Rightarrow$ equação geral é

$\Rightarrow$ $\underline{x + y + z - 6 = 0}$

11- $r_1 \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -2 + 3t \\ z = 3 - t \end{cases}$ $\qquad r_2 \begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = -2 - t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$

$A(1, -2, 3)$

$\bar{n} =$

i	j	k	i	j
2	3	-1	2	3
-2	-1	2	-2	2

$+6k - 1i - 4j + 6i + 2j - 2k$

$= (5, -2, 4)$

$\Rightarrow 5(1) - 2(-2) + 4(3) + d = 0 \Rightarrow \boxed{d = -21}$

*Equação geral é $\pi: 5x - 2y + 4z - 21 = 0$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

___/___/___

12 - $r_1 \begin{cases} x = x \\ x = z \Rightarrow (z = x) \\ y = -3 \end{cases}$ $r_2 : \begin{cases} x = -t \\ y = 1 \\ z = 2 - t \end{cases}$

$V_{r_1}(1, 0, 1)$ $V_{r_2}(-1, 0, -1)$

$C \; (0, 1, 2)$

$\bar{n}_{\pi_1} = V_{r_1} \times V_{r_2}$

$A_{r_1}(1, -3, 1)$ p $x = 1$

$B_{r_1}(2, -3, 2)$ p $x = 2$

$\boxed{C_{r_2}(0, 1, 2)}$

$D_{r_2}(-1, 1, 1)$

$\bar{n} = AC \times BD$

$AC = (-1, 4, 1)$

$BD = (-3, 4, -1)$

$\Rightarrow \bar{n} = \begin{array}{ccc|cc} i & j & k & i & j \\ -1 & 4 & 1 & -1 & 4 \\ -3 & 4 & -1 & -3 & 4 \end{array}$

$12k - 4i - 1j - 4i - 3j - 4k$

$= (-8, -4, 8)$

$= \boxed{(-2, -1, 2)}$

$\boxed{d = -3}$

$\Rightarrow -2(0) - 1(1) + 2(2) + d = 0$

* Equação geral de $\boxed{2x + y - 2z + 3 = 0}$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

___/___/___

13 - Determinar uma equação geral do plano que contenha o ponto e a reta dados:

$A(4,3,2)$ $r: \begin{cases} x = t \\ y = 2 - t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$

$\bar{n}$
$A = ax + by + cz + d = 0$

$r: \begin{cases} B(0,2,3) \\ V_r(1,-1,2) \end{cases}$ $\Rightarrow AB \in \pi, \; V_r \in \pi$

$AB = B - A = (-4,-1,1)$

$A(4,3,2)$ $\Rightarrow \bar{n} = V_r \times AB \Rightarrow$

i	j	k	i	j
1	-1	2	1	-1
-4	-1	1	-4	-1

$-4k + 2i - 1j - 1i - 8j - 1k$

$\Rightarrow n(1,-9,-5)$

$\Rightarrow \pi: 1x - 9y - 5z + \overset{33}{d} = 0$

$\Rightarrow$ Equação geral é:

$x - 9y - 5z + 33 = 0$

14 - Determinar a ~~equação~~ equação do plano paralelo ao eixo dos z e que contenha os pontos $A(0,3,4)$ e $B(2,0,-2)$.

$V_r = (0,0,1)$

$AB = B - A = (2,-3,-6)$

$A(0,3,4)$ $\Rightarrow \bar{n} = V_r \times AB$

i	j	k	i	j
1	0	0	1	0
2	-3	-6	2	3

$+3j + 2j \Rightarrow \boxed{\bar{n}(3,2,0)}$

$\boxed{d = -6}$

$\Rightarrow 3.(0) + 2(3) + d = 0$

$\Rightarrow \pi: 3x + 2y - 6 = 0$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

___/___/___

15 - Determinar a equação do plano paralelo ao plano xOy e que contenha o ponto $A(5,-2,3)$.

$\pi \parallel xOy \Rightarrow \vec{n}(0,0,1)$

$\boxed{d=-3}$

$\pi \begin{cases} A(5,-2,3) \\ \vec{n} \end{cases} \Rightarrow \pi: 0(5)+0(-2)+1(3)+d=0$

$\Rightarrow z=-3$

16 - Determinar a equação do plano perpendicular ao eixo dos y e que contenha o ponto $A(3,4,-1)$.

$\pi \perp Oy \Rightarrow \vec{n}(0,0,1)$

$\pi \begin{cases} A(3,4,-1) \\ \vec{n} \end{cases} \Rightarrow \pi: 0(3)+1(4)+0(-1)+d=0 \Rightarrow \boxed{d=-4}$

$\Rightarrow \pi: y-4$

18 - Determinar o ângulo entre os seguintes planos:

$\pi_1: x-2y+z-6=0$ e $\pi_2: 2x-y-z+3=0$

$\vec{n_1}=(1,-2,1)$

$n_2=(2,-1,-1)$

$\cos\theta = \dfrac{|\vec{n_1}\cdot\vec{n_2}|}{|\vec{n_1}|\cdot|\vec{n_2}|}$

$\cos\theta = \dfrac{|2+2-1|}{\sqrt{6}\cdot\sqrt{6}} = \dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2} = 60°$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

___/___/___

19- Determinar m de modo que os planos Π_1 e Π_2 sejam perpendiculares.

$\Pi_1: mx + y - 3z - 1 = 0$ e $\Pi_2: 2x - 3my + 4z + 1 = 0$

$\vec{n_1} = (m, 1, -3)$

$\vec{n_2} = (2, -3m, 4)$

$$0 = \frac{|2m - 3m - 12|}{\sqrt{4+m^2} \cdot \sqrt{9m^2+20}}$$

$\cos 90° = \frac{\pi}{2} = 0$

$|+m - 12| = 0$

$m - 12 = 0$

$m = -12$

20- Dados a reta r e o plano π

$r: x = -3 + t,\ y = -1 + 2t,\ z = 4t$; $\pi: mx - y - 2z - 3 = 0$. Determinar o valor de m para que se tenha I) $r \parallel \pi$ II) $r \perp \pi$.

$$r \begin{cases} x = -3 + t \\ y = -1 + 2t \\ z = 4t \end{cases}$$

$\pi = mx - y - 2z - 3 = 0$

$\vec{n} = (n, -1, -2)$

$\vec{v} = (1, 2, 4)$

I) $r \parallel \pi$

$\Downarrow$

$\vec{v} \perp \vec{n}$

$\vec{v} \cdot \vec{n} \Rightarrow (1, 2, 4) \cdot (m, -1, -2)$

$m - 2 - 8 = 0$

$m = 10$

II) $r \perp \pi$

$\vec{v} \parallel n$

$\vec{v} = \alpha \vec{n}$

$\alpha = \frac{2}{-1} = \frac{4}{-2} = -2$

$(1, 2, 4) = -2(m, -1, -2)$

$-2m = 1$

$m = -\frac{1}{2}$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

___/___/___

21 - Verificar se a reta r está contida no plano π:

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

$\vec{v}\ (1, 4, 2)$ $\qquad$ $\vec{v} \cdot \vec{n} = 0$

$\vec{n}\ (2, 1, -3)$ $\qquad$ $(1, 4, 2) \cdot (2, 1, -3) = 0$

$2 + 4 - 6 = 0$

$0 = 0$

* logo, r está contido em π.

22 - Determinar o ponto de interseção da reta r com plano π:

$r: x = 3t,\ y = 1 - 2t,\ z = -t$ e $\pi: 2x + 3y - 2z - 7 = 0$

$r: \begin{cases} x = 3t \\ y = 1 - 2t \\ z = -t \end{cases}$ $\qquad$ $\pi = 2x + 3y - 2z - 7 = 0$

I Determinando o t

$2 \cdot (3t) + 3\ (1 - 2t) - 2\ (-t) - 7 = 0$

$6t + 3 - 6t + 2t - 7 = 0$

$2t = 4 \rightarrow t = 2$

II Determinando o ponto de interseção

$x = 3 \cdot 2 = 6$

$y = 1 - 2 \cdot 2 = -3$

$z = -2$

$P\ (6, -3, -2)$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

___/___/___

23.- $\pi_1 = 3x - y + 2y - 1 = 0$ e $\pi_2 = x + 2y - 3z - 4 = 0$

$r_1 = \begin{cases} 3x - y + z = 0 \\ x + 2y - 3z = 0 \end{cases}$

I Definindo $x = 0$

$\begin{cases} -y + 2z = 1 \\ 2y - 3z = 4 \end{cases}$

$z = 6$; $y = 11$

$P(0, 11, 6)$

II $\vec{n_1}\ (3, -1, 2)$

$\vec{n_2}\ (1, 2, -3)$

i	j	k	i	j
3	-1	2	3	-1
1	2	-3	1	2

$-i + 4j + 7k = (-1, 11, 7)$

III $r \begin{cases} x = -t \\ y = -11t + 11 \\ z = 7t + 6 \end{cases}$

IV $y = -11x + 11$

$z = 7x + 6$

24- $\pi_1 = x + y - z + 2 = 0$ e $\pi_2 = x + y + 2z - 1 = 0$

$r \begin{cases} x + y - z = -2 \\ x + y + 2z = 1 \end{cases}$

I Definindo o x

$\begin{cases} y - z = -2 \\ y + 2z = 1 \end{cases}$

$3z = 3$

$z = 1$; $y = -1$

II $\vec{n_1}\ (1, 1, -1)$

$\vec{n_2}\ (1, 1, 2)$

i	j	k	i	j
1	1	-1	1	1
1	1	2	1	1

$3i - 3j = (3, -3, 0)$

III $r: \begin{cases} x = 3t \\ y = -1 - 3t \\ z = 1 \end{cases}$

IV $x = \frac{m}{3}$

$r: \begin{cases} y = -1x \\ z = 1 \end{cases}$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

25- Considere a reta r e o plano π

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

Determine:

a) O ponto de interseção de r com o plano xOz;

$y = 0$

I $0 = 2x - 3$
$x = 3/2$

II $z = \frac{3}{2} + 2$
$z = 1/2$,

$P(3/2, 0, 1/2)$

b) O ponto de interseção de r com π.

$x = \frac{18}{11}$

$y = \frac{36}{11} - \frac{33}{11} = \frac{3}{11}$

Logo, $P\left(\frac{18}{11}, \frac{3}{11}, \frac{4}{11}\right)$

$z = \frac{-18}{11} + \frac{22}{11} = \frac{4}{11}$

c) Equações da reta interseção de π com o plano xOy.

Plano $xOy \Rightarrow z = 0$

$\begin{cases} z = 0 \\ 2x + 4y - z - 4 = 0 \end{cases}$

I $4y = 4 + z - 2x$
$y = \frac{4 - 2x}{4}$

$y = \frac{-1}{2}x + 1$

II $z = 0$

III $\pi: \begin{cases} y = \frac{-1}{2}x + 1 \\ z = 0 \end{cases}$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

___/___/___

26- Dado o ponto $P(5,2,3)$ e o plano $\pi = 2x + y + z - 3 = 0$, calcule:

a) Equações paramétricas da reta que passa por P e é perpendicular a π;

$\vec{N} = \vec{n}\ (2,1,-1)$

$P(5,2,3)$

$$r: \begin{cases} x = 5 + 2t \\ y = 2 + t \\ z = 3 + t \end{cases}$$

b) A projeção ortogonal de P sobre o plano π;

$\pi = 2x + y + z - 3 = 0$

$2(5+2t) + 2 + t + \cancel{3t} + \cancel{-3} = 0$

$10 + 4t + 2 + t + t = 0$

$6t = -12$

$t = 2$

$x = 1$

$y = 0$

$z = 1$

$I(1,0,1)$

c) A distancia de P ao plano π.

$$d(P, \pi) = \frac{|10 + 2 + 3 - 3|}{\sqrt{6}} = \frac{12\sqrt{6}}{6} = 2\sqrt{6}$$

27- Determinar equações reduzidas na variavel x, da reta que passa pelo ponto $A(3,-2,4)$ e é perpendicular ao plano $x - 3y + 2z - 5 = 0$.

$\vec{V} = \vec{n}\ (1,-3,2)$

$A\ (3,-2,4)$

$$r: \begin{cases} x = 3 + t \Rightarrow (t = x - 3) \\ y = -2 - 3t \\ z = 4 + 2t \end{cases}$$

$$r: \begin{cases} y = -3x + 7 \\ z = 2x - 2 \end{cases}$$

___/___/___

28 - Escrever uma equação geral do plano que passa por $A(-1, 2, -1)$ e é paralelo a cada uma das retas $r_1: y = x,\ z = 1 - 3x$ e $r_2: 2x = y \quad y = 3z$

I $\vec{n} = (\vec{v_1} \cdot \vec{v_2})$

$\vec{V_1}\ (1, 1, -3)$
$\vec{V_2}\ (3, 6, 2)$
$A\ (-1, 2, -1)$

i	j	k	i	j
1	1	-3	1	1
3	6	2	3	6

$20i - 11j + 3k \quad (20, -11, 3)$

II $\pi: 20x - 11y + 3z + d = 0$

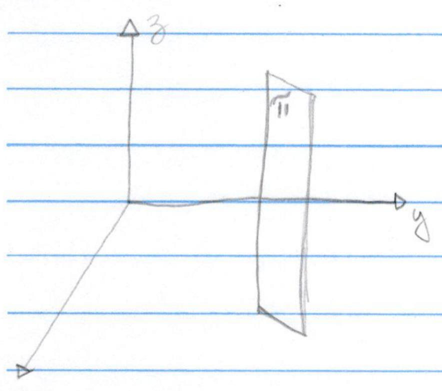
Ponto A

$-20 - 22 - 3 + d = 0$

$d = 45$ //

III $\pi: 20x - 11y + 3z + 45 = 0$ *(equação geral)

29 - Determinar a equação do plano paralelo ao eixo dos z e que intercepta o eixo dos x em -3 e o dos y em 4.



$A = (-3, 0, 0)$
$B = (0, 4, 0)$
$C = (0, 0, 0)$

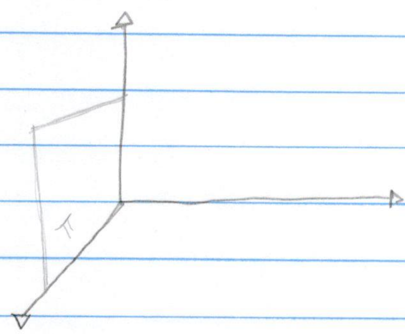
*Pela equação segmentária do plano π:

$$\frac{x}{-3} + \frac{y}{4} = 1$$

$4x - 3y + 12 = 0$

$\pi: 4x - 3y + 12 = 0$ //

30 - Determine a equação do plano paralelo ao plano xOz e que intercepta o eixo dos y em -7.



$\pi_1: y=0$

$\pi // \pi$

* Pela equação segmentária do plano π:

$\frac{y}{-7} = 1 \qquad y = -7$

$\pi: y = -7$

31- Determine uma equação geral do plano que contem o ponto $A(1,2,1)$ e a reta de interseção do plano $x-2y+z-3=0$ com o plano yOz.

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

$\vec{P_0}(0,0,3)$

$\vec{P_1}(0,1,5)$

$\overrightarrow{P_0P_1}(0,1,2)$

$\overrightarrow{P_0A}(1,2,-2)$

$A(1,2,1)$

$\vec{n} = (\overrightarrow{P_0P_1} \cdot \overrightarrow{P_0A}) = \begin{array}{ccc|cc} i & j & k & i & j \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -2 & 1 & 2 \end{array}$

$= -6i + 2j - k \Rightarrow (6,-2,1)$

$\pi: 6x - 2y + z + d = 0$

Ponto A

$6 - 4 + 1 + d = 0$

$d = -3$

$\pi: 6x - 2y + z - 3 = 0$

DOM SEG TER QUA QUI SEX SÁB
DOM LUN MAR MIÉ JUE VIE SÁB

___/___/___

1 - Considere o plano $\pi: 3x + y - z - 4 = 0$. Calcule:

a) O ponto do plano que tem abscissa 1 e ordenada 3;

$P(1,3,2)$ I $3.(1) + 3 - z - 4 = 0$ II $P(1,3,2)$

$-z = -2 \Rightarrow z = 2$

b) O ponto do plano que ~~(...)~~ tem abscissa 0 e cota 2;

$A(0,y,2)$ I $3(0) + y - 2 - 4 = 0$ II $A(0,6,2)$

$y = 6$

c) O valor de k para que o ponto $P(k,2,k-1)$ pertença ao plano.

$P(k,2,k-1)$ I $3k + 2 - k + 1 - 4 = 0$

$2k = 1$

$k = \frac{1}{2}$

d) O ponto de abscissa 2 e cuja ordenada é o dobro da cota

$B(2, 2z, z)$ I $3.(2) + 2z - z - 4 = 0$

$z = -2$ II $B(2,-4,-2)$

e) O valor de k para que o plano $\pi_1 = kx - 4y + 4z - 7 = 0$ seja paralelo ao plano π.

$\vec{n}_1 = (k,-4,4) \parallel \vec{n} = (3,1,-1)$

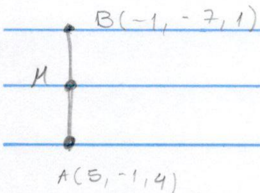
$\frac{\vec{n}}{n_1} = \frac{3}{k} = \frac{1}{-4}\ \frac{1}{4}$

$\pi_1: kx - 4y + 4z - 7 = 0$

$\pi_1 \parallel \pi$

$k = -12$

4- Que passa pelo ponto médio do segmento de extremos A(5, -1, 5) e B(-1, -7, 1) e seja perpendicular a ele.



I) $M\left(2, -4, \frac{5}{2}\right)$

II) $\overrightarrow{MB} = \left(-3, -3, -\frac{3}{2}\right)$

III) $\pi: -3x - 3y - \frac{3}{2}z + d = 0$

$M \in \pi$

$\pi: -3(2) - 3\cdot(-4) - \frac{3}{2}\cdot\left(\frac{5}{2}\right) + d = 0$

$\Rightarrow \pi: -6 + 12 - \frac{15}{4} + d = 0$

$\pi: 6 - \frac{15}{4} = -d$

$d = -9/4$

IV) $\pi: -3x - 3y - \frac{3}{2}z + 9/4 = 0$

$\pi: -12x - 12y - 6z - 9 = 0 \quad (\div 3)$

$\pi: 4x + 4y + 2z + 3 = 0$

5- Escrever a equação geral do plano que passa pelo ponto A(2, 1, 0), B(-4, -2, -1) e C(0, 0, 1).

I) $\overrightarrow{AB}\ (-6, -3, -1)$

$\overrightarrow{AC}\ (-7, -1, 1)$

$\vec{n} = (\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC})$

i	j	k	i	j
-6	-3	-1	-6	-3
-2	-1	1	-2	-1

$= -3i - 1i + 2j + 6j + 6k - 6k$

$= (-4, 8, 0)$

II) $\pi: -4x + 8y + d = 0$

utilizando o ponto C:

$d = 0$

III) Equação geral

$\pi: -4x + 8y = 0 \quad (-4)$

$\pi: x - 2y = 0$