

- ④. Определити угао између равни која садржи тачке $M_1(0,0,0)$, $M_2(2,-2,0)$, $M_3(2,2,2)$ и Oxy равни.

Како одредити угао између две равни?

Угао између две равни је једнак углу између

нормала на те равни

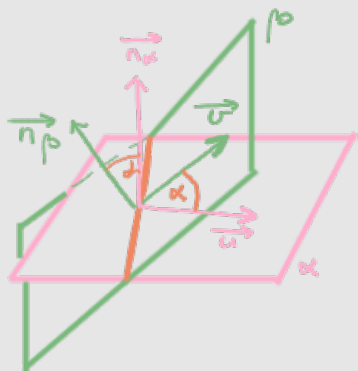
$$\cos \alpha = \frac{|\langle \vec{n}_\alpha, \vec{n}_\beta \rangle|}{\|\vec{n}_\alpha\| \cdot \|\vec{n}_\beta\|}$$

проецирати се дот. скаларног производа

* узимамо апсолутну вредност

скаларног производа ако хоћемо оштар угао.

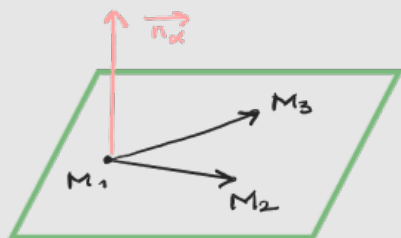
тј. угао из $[0, \frac{\pi}{2}]$



α - равни која садржи $M_1(0,0,0)$, $M_2(2,-2,0)$, $M_3(2,2,2)$

β - Oxy равни ($z=0$) $\leadsto \vec{n}_\beta = (0,0,1)$

$$\vec{n}_\alpha = \overrightarrow{M_1 M_2} \times \overrightarrow{M_1 M_3} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & -2 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = (-4, -4, 8)$$



$$\cos \alpha = \frac{\langle \vec{n}_\alpha, \vec{n}_\beta \rangle}{\|\vec{n}_\alpha\| \cdot \|\vec{n}_\beta\|} = \frac{8}{\sqrt{4^2 + 4^2 + 8^2} \cdot \sqrt{0^2 + 0^2 + 1^2}} = \frac{8}{\sqrt{96}}$$

$$= \frac{8}{4\sqrt{6}} = \frac{2}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow \alpha = \arccos\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right)$$

□

- ⑤. Дате су тачке $A(3,3,1)$ и $B(0,2,1)$. Определити тачку C која припада пресециј правој равни $2x+2y-3z-5=0$ и $x+y+z-5=0$ и из које се дук AB види под углом од 45° .

$$2x + 2y - 3z - 5 = 0$$

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

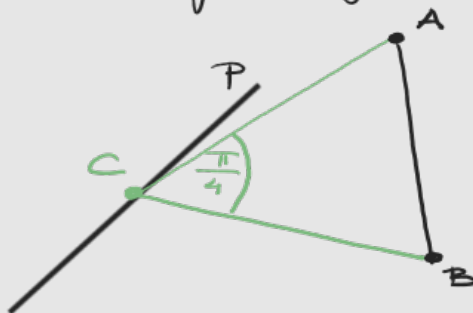
$\begin{matrix} \nearrow \\ (-2) \end{matrix}$

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

$$-5z + 5 = 0 \Rightarrow \boxed{z=1}$$

$$\leadsto x + y = 4$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} x=t \\ p: y=4-t \\ z=1 \end{matrix}, t \in \mathbb{R} \quad (\text{параметарски облик јединичне праве})$$



$$C \in p \leadsto C(t, 4-t, 1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$2t^2 - 4t + 4 \stackrel{?}{=} 0$$
$$D = 16 - 4 \cdot 2 < 0 \rightarrow y_{\text{back}} > 0$$
$$2t^2 - 3t + 10 \stackrel{?}{=} 0$$
$$D = 64 - 4 \cdot 20 < 0 \rightarrow y_{\text{back}} > 0$$

$$\frac{1}{2} = \frac{4(t^4 - 6t^3 + 11t^2 - 6t + 1)}{4(t^4 - 6t^3 + 15t^2 - 12t + 10)}$$

$$\Leftrightarrow t^4 - 6t^3 + 7t^2 + 6t - 8 = 0 \quad (*)$$

Далее: $\odot \Leftrightarrow (t-4)(t-2)(t-1)(t+1) = 0$

$$4^\circ \quad t=4 : \quad w \quad c_2(4,0,1)$$


$$\begin{array}{r} 2x + y - z - 1 = 0 \\ 4x + 2y + 3z + 3 = 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ (-2) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2x + y - z - 1 = 0 \\ 5z = -5 \end{array} \rightarrow z = -1$$
$$\rightarrow y = -2x$$

$$\begin{aligned} &\rightarrow y = 2x \\ P: &\begin{cases} x = t \\ y = 2t \\ z = 1 \end{cases}, t \in \mathbb{R} \end{aligned}$$

2. $x = 3$
 $y = -25$
 $z = -1$

Држе, тачке $A \in \Gamma$ имају координате $(t, 2t, 1)$, $t \in \mathbb{R}$, док тачке $B \in \Gamma$ имају координате $(s, -2s, -1)$

$\Rightarrow$ за $A \in \Gamma$ и $B \in \Gamma$ средиште дужи AB има координате $(\frac{t+s}{2}, \frac{2t-2s}{2}, \frac{1-1}{2})$

тј. $(\frac{t+s}{2}, t-s, 0)$

$$\| \overrightarrow{AB} \| = 4 \Rightarrow \| \overrightarrow{AB} \|^2 = 16$$

$$16 = \| \overrightarrow{AB} \|^2 = (s-t)^2 + 4(s+t)^2 + 4$$

$$\Leftrightarrow 12 = y^2 + 16x^2 \rightsquigarrow \text{ово је елипса у равни } Oxy \text{ (} z=0 \text{!)}$$

Тржежи окуп је $y^2 + 16x^2 = 12, z=0.$

□

7. Одредити јединичну равни која је нормална на пресецину праву датих равни $\alpha: x+2y=3$ и $\beta: -2x+z=1$ и која је на растојању $\sqrt{21}$ од координатног почетка.

Растојање тачке $P(p_1, p_2, p_3)$ од равни $\alpha: Ax+By+Cz+D=0$ рачунамо на директни начин:

$$d(P, \alpha) = \frac{|p_1 A + p_2 B + p_3 C + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} = \frac{|p_1 A + p_2 B + p_3 C + D|}{\| \vec{n}_\alpha \|}$$

Тржежио равни $\gamma: Ax+By+Cz+D=0$

$$d((0,0,0), \gamma) = \sqrt{21}$$

$$\text{Без } \gamma \text{ је } \beta = \alpha \cap \beta \rightsquigarrow \vec{p} = \vec{n}_\alpha \times \vec{n}_\beta = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 2 & 0 \\ -2 & 0 & 1 \end{vmatrix} = (2, 1, 4)$$

Имамо тржежи $\beta \perp \gamma \Rightarrow \vec{n}_\gamma \parallel \vec{p}$,

тј. можемо узети даш $\vec{n}_\gamma = \vec{p} = (2, 1, 4)$

$$\Rightarrow \gamma: 2x+y+4z+D=0$$

$$d((0,0,0), \gamma) = \frac{|2 \cdot 0 + 1 \cdot 0 + 4 \cdot 0 + D|}{\sqrt{4+1+16}} = \frac{|D|}{\sqrt{21}} = \sqrt{21}$$

$$\Rightarrow |D| = 21, \text{ тј. } D = \pm 21 \text{ (два решења!)}$$

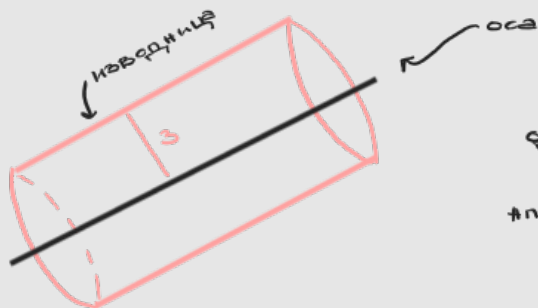
$$\gamma_1: 2x+y+4z+21=0$$

$$\gamma_2: 2x+y+4z-21=0$$

□

8. Одредити јединичну равни која садржи тачку $M(0,1,1)$ и која по изводници падајује вавак чија је оса права $\beta: \frac{x-2}{5} = \frac{y+2}{6} = \frac{z-2}{-2}$ и полупречник снове $R=3$.

$$M \in \alpha \Rightarrow \alpha: Ax+B(y-1)+C(z-1)=0 \Leftrightarrow Ax+By+Cz-B-C=0$$



α перпендикуларно на изводници $\Rightarrow$ растојање
од произвољне тачке осе до α је 3 ($\alpha \parallel p$)

нпр. $A(2, -2, 2) \in p$:

$$3 = \frac{|2A - 2B + 2C - B - C|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} = \frac{|2A - 3B + C|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} \quad (*)$$

Такође важи $\vec{n}_\alpha \perp (5, 6, -2) \Rightarrow \langle \vec{n}_\alpha, (5, 6, -2) \rangle = 0$, тј. $5A + 6B - 2C = 0$

$$(*) \Rightarrow 9A^2 + 9B^2 + 9C^2 = 4A^2 + 9B^2 + C^2 - 12AB + 4AC - 6BC \quad B = \frac{2C - 5A}{6}$$

$$5A^2 + 8C^2 + 12AB - 4AC + 6BC = 0$$

$$5A^2 + 8C^2 + 12A \cdot \frac{2C - 5A}{6} - 4AC + 6C \cdot \frac{2C - 5A}{6} = 0$$

$$5A^2 + 8C^2 + 4AC - 10A^2 - 4AC + 2C^2 - 5AC = 0$$

$$10C^2 - 5A^2 - 5AC = 0 \quad / : 5$$

$$2C^2 - A^2 - AC = 0$$

Приметимо: $C \neq 0$ ($C = 0 \Rightarrow A = 0 \Rightarrow B = 0$)

Узмимо нпр. $C = 1$: $A^2 + A = 2 \leadsto A = -2$ или $A = 1$

$$\downarrow$$

 $B = 2$

$$\downarrow$$

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

$\leadsto$ Постoje две равнине: $d_1: -2x + 2y + z - 3 = 0$

$$d_2: 2x - y + 2z - 1 = 0$$

одређено чмо једн
 $\vec{n}_\alpha = 2 \cdot (1, -\frac{1}{2}, 1)$

□

9. На правој p : $\begin{cases} x - y + z + 2 = 0 \\ 2x - 2y + 3 = 0 \end{cases}$ одредити тачке A и B које су од тачке $C(-1, \frac{1}{2}, \frac{3}{2})$ на растојању $\sqrt{6}$. Израчунати површину ΔABC .

$$\begin{array}{r} x - y + z + 2 = 0 \\ 2x - 2y + 3 = 0 \end{array} \quad (-2)$$

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

$$-2z - 1 = 0 \rightarrow z = -\frac{1}{2}$$

$$\left. \begin{array}{l} x = t \\ y = x + \frac{3}{2} \\ z = -\frac{1}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow p: \begin{cases} x = t \\ y = t + \frac{3}{2} \\ z = -\frac{1}{2} \end{cases}, t \in \mathbb{R}$$

Нека је T произвољна тачка:

$$d(T, C) = \sqrt{6} \Leftrightarrow \sqrt{(t+1)^2 + (t+1)^2 + 4} = \sqrt{6}$$

$$\stackrel{\parallel \vec{CT} \parallel}{\Rightarrow}$$

$$\Leftrightarrow 2t^2 + 4t + 2 + 4 = 6$$

$$\Leftrightarrow 2t(t+2) = 0$$

$$t = 0 \rightarrow A(0, \frac{3}{2}, -\frac{1}{2})$$

$$t = -2 \rightarrow B(-2, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$$

$$P_{ABC} = \frac{\|\vec{CA} \times \vec{CB}\|}{2} = 2\sqrt{2}$$

□

10. Нека је дата тачка $A(1,0,0)$, права $p: \frac{x}{7} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z}{5}$ и равни $\alpha: 2x - y + 2z + 2 = 0$. На p одредити тачку P која је са исте стране равни α као и A и чије је растојање од равни α једнако 9.

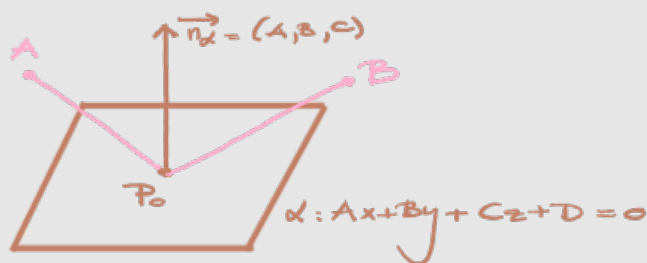
Пер произвољна тачка $\rightsquigarrow P(7t, -3t+2, 5t)$

$$d(P, \alpha) = 9 \iff \frac{|2 \cdot 7t - 3t - 2 + 2 \cdot 5t + 2|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2 + 2^2}} = 9 \iff |27t| = 27$$

$$\iff t = -1 \text{ или } t = 1$$

$$\rightsquigarrow \underline{P_1(7, -1, 5)}, \underline{P_2(-7, 5, -5)}$$

Како одредити да ли су две тачке са исте стране равни или не?



Равни α дели $\mathbb{R}^3$ на два полупростора, од којих је у једном $Ax + By + Cz + D > 0$ док је у другом $Ax + By + Cz + D < 0$ за све тачке тих полупростора.

Пруги начин да ово видимо је да посматрамо производу тачку $P_0 \in \alpha$ и вектор нормале и да посматрамо скаларни производ $\langle \vec{n}_\alpha, \vec{P_0A} \rangle$ и $\langle \vec{n}_\alpha, \vec{P_0B} \rangle$. Приметимо да, уколико су A и B са исте стране равни α , мора закити да су углови $\angle(\vec{P_0A}, \vec{n}_\alpha)$ и $\angle(\vec{P_0B}, \vec{n}_\alpha)$ или оба оштра или оба тупа, тј. $\cos \angle(\vec{P_0A}, \vec{n}_\alpha) \cdot \cos \angle(\vec{P_0B}, \vec{n}_\alpha) \geq 0$ (истог су знака)

$$\Rightarrow \langle \vec{n}_\alpha, \vec{P_0A} \rangle \cdot \langle \vec{n}_\alpha, \vec{P_0B} \rangle \geq 0$$

Иначе, ако је $\langle \vec{n}_\alpha, \vec{P_0A} \rangle \cdot \langle \vec{n}_\alpha, \vec{P_0B} \rangle < 0 \Rightarrow A$ и B су са различитих страна равни α

$$A(1,0,0) \rightsquigarrow 2 \cdot 1 - 0 + 2 \cdot 0 + 2 = 4 > 0$$

$\Rightarrow P_1$ је са исте стране равни α као A

$$P_1(7, -1, 5) \rightsquigarrow 2 \cdot 7 - 1 + 2 \cdot 5 + 2 = 27 > 0$$

$$P_2(-7, 5, -5) \rightsquigarrow 2 \cdot (-7) - 5 - 2 \cdot 5 + 2 = -27 < 0$$

11. Пока су две праве $p: \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{-3}$ и $g: \frac{x}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{-1}$.

(а) ~~Показати~~ да су праве p и g ~~мимопаралелне~~.

(б) Одредити јединичну равни која је паралелна правима p и g и која је једнако удаљена од њих.

(а) $P(1, 1, 0) \in p$

$Q(0, 0, 2) \in g \rightsquigarrow \overrightarrow{PQ} = (-1, -1, 2)$

$$[\overrightarrow{p}, \overrightarrow{g}, \overrightarrow{PQ}] = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & -1 & 2 \end{vmatrix} \overset{+}{=} \begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 2 \end{vmatrix} = (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -1 \end{vmatrix} = 2 \neq 0$$

$\rightsquigarrow p$ и g су мимопаралелне

$$\left. \begin{array}{l} \alpha \parallel p \Rightarrow \overrightarrow{n_\alpha} \perp \overrightarrow{p} \\ \alpha \parallel g \Rightarrow \overrightarrow{n_\alpha} \perp \overrightarrow{g} \end{array} \right\} \Rightarrow \overrightarrow{n_\alpha} = \overrightarrow{p} \times \overrightarrow{g} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 2 & -3 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} = (1, 1, 2)$$

Још хтемо: $d(\alpha, p) = d(\alpha, g) \rightsquigarrow \alpha: x + y + 2z + D = 0$

$D = ?$

$p \parallel \alpha \rightarrow$ све тачке са p су на једнаком

распојању од α

$g \parallel \alpha \rightarrow$ све тачке са g су на једнаком

распојању од α

Пак, пошто је неки D т.д.

$$\frac{d(P, \alpha)}{\|\overrightarrow{n_\alpha}\|} = \frac{d(Q, \alpha)}{\|\overrightarrow{n_\alpha}\|}$$

$$\rightsquigarrow |2+D| = |4+D|$$

$$\Rightarrow 2+D = -4-D$$

$$\Rightarrow 2D = -6$$

$$\Rightarrow \underline{D = -3}$$

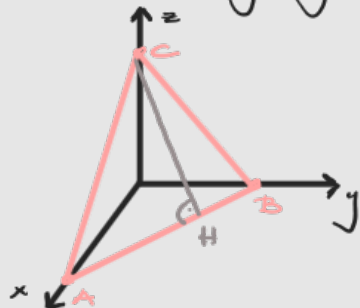
Јединична равни α је $x + y + 2z - 3 = 0$.

□

12. Координатне равни одређују од равни $\alpha: 9x + 12y + 20z - 60 = 0$ троугао ABC т.д.
 $A \in O_x, B \in O_y, C \in O_z$

(а) Одредити јединичну праву која припада висина ΔABC из темења C .

(5) Одредити дужину те висине



(a) Приметимо: $A(x_A, 0, 0) \in \alpha$,

$$9x_A + 0 + 0 - 60 = 0 \Rightarrow x_A = \frac{20}{3}$$

$\leadsto A(\frac{20}{3}, 0, 0)$ и слично, $B(0, 5, 0)$, $C(0, 0, 3)$

$\overrightarrow{CH} \perp \overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CH} \perp \vec{n}_\alpha$ ($CH \subset \alpha$)

$$\Rightarrow \overrightarrow{CH} \text{ је колинеаран са } \overrightarrow{AB} \times \vec{n}_\alpha = \begin{vmatrix} i & j & k \\ -\frac{20}{3} & 5 & 0 \\ 9 & 12 & 20 \end{vmatrix}$$

$$= (100, \frac{400}{3}, -125)$$

+ $C \in$ правој коју тражимо $\leadsto CH: \frac{x}{12} = \frac{y}{16} = \frac{z-3}{-15}$

овај вектор можемо да скалирамо:

$$\frac{3}{25} (100, \frac{400}{3}, -125)$$

$$= (12, 16, -15)$$

овде ћемо узети за вектор праву

(b) Тражимо $\|\overrightarrow{CH}\|$:

$$H = CH \cap Oxy \rightarrow H = (x_H, y_H, 0)$$

$$\frac{x_H}{12} = \frac{y_H}{16} = \frac{1}{5}$$

$$\leadsto x_H = \frac{12}{5}, y_H = \frac{16}{5}$$

$$\overrightarrow{CH} = (\frac{12}{5}, \frac{16}{5}, -3)$$

$$\Rightarrow \|\overrightarrow{CH}\| = \sqrt{\frac{144}{25} + \frac{256}{25} + 9} = \sqrt{16+9} = 5$$

(13) Кроз $A(-3, 1, 2)$ поставити праву p која је паралелна равни $\alpha: 4x - y + 2z - 5 = 0$ и која сече праву $g: \frac{x+3}{0} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+1}{-1}$. Одредити једначину праве r која је симетрична правој p у односу на равни α .

$$A \in p \leadsto p: \frac{x+3}{a} = \frac{y-1}{b} = \frac{z-2}{c}, \vec{p} = (a, b, c)$$

$$p \parallel \alpha \Rightarrow \vec{p} \perp \vec{n}_\alpha, \text{ тј. } \langle \vec{p}, \vec{n}_\alpha \rangle = 0 \Leftrightarrow 4a - b + 2c = 0 \quad (*)$$

$$+ p \text{ сече } g \Rightarrow [\vec{p}, \vec{g}, \overrightarrow{AQ}] = 0$$

$$Q(-3, 2, -1) \in g \leadsto \overrightarrow{AQ} = (0, 1, -3)$$

$$[\vec{p}, \vec{g}, \overrightarrow{AQ}] = \begin{vmatrix} a & b & c \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & -3 \end{vmatrix} = a \cdot \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} = -5a = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$(*) \Rightarrow 2c - b = 0$$

$$\text{нпр. } c = 1 \Rightarrow b = 2$$

$$\leadsto \vec{p} = (0, 2, 1)$$

Г симетрична правој р у односу на $\alpha \Rightarrow \underline{\vec{p} = -\vec{r}}$

Дакле, довољно је наћи произвољно $M \in \Gamma$ -ипр, нађимо тајку симетричну тачки А у односу на α :

$$AP \perp \alpha \Rightarrow \overrightarrow{AP} \parallel \vec{n}_\alpha = (1, -1, 2)$$

$$L: \frac{x+3}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{2}$$

$$d(A, \alpha) = \frac{|-12 - 1 + 4 - 5|}{\sqrt{16 + 4 + 1}} = \frac{14}{\sqrt{21}}$$

$$\text{Тражимо } M \in L \text{ т.д. } d(M, \alpha) = \frac{14}{\sqrt{21}}$$

$$M \in L \leadsto M(1t-3, -t+1, 2t+2)$$

$$d(M, \alpha) = \frac{|16t-12+t-1+4t+4-5|}{\sqrt{21}} = \frac{14}{\sqrt{21}}$$

$$\leadsto |21t-14| = 14$$

$$21t-14=14$$

$$14-21t=14$$

$$t = \frac{28}{21} = \frac{4}{3}$$

$$t=0 \leadsto M_2=A$$

$$M_1 = \left(\frac{7}{3}, -\frac{1}{3}, \frac{14}{3} \right)$$

ово је тражена тачка

$$\leadsto r: \frac{x-\frac{7}{3}}{0} = \frac{y+\frac{1}{3}}{2} = \frac{z-\frac{14}{3}}{1}$$

□

14. Одредити једначину праве p која пролази кроз $A(1, -5, 3)$ т.д. са осом Ox греди 60° , а са осом Oy 45°

$$A \in p \leadsto p: \frac{x-1}{a} = \frac{y+5}{b} = \frac{z-3}{c}, \quad \vec{p} = (a, b, c)$$

$$\angle(\vec{p}, (1, 0, 0)) = 60^\circ \leadsto \cos 60^\circ = \frac{\langle (a, b, c), (1, 0, 0) \rangle}{\|\vec{p}\| \cdot \|(1, 0, 0)\|} = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \quad (1)$$

вектор правца осе Ox

$$\angle(\vec{p}, (0, 1, 0)) = 45^\circ \leadsto \cos 45^\circ = \frac{\langle (a, b, c), (0, 1, 0) \rangle}{\|\vec{p}\| \cdot \|(0, 1, 0)\|} = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$$

вектор правца осе Oy

$$\Rightarrow 2a = \sqrt{2}b, \text{ т.д. } b = \sqrt{2}a$$

$$\text{ипр. } a=1 \Rightarrow b=\sqrt{2}$$

$$(2) \quad 2 = \sqrt{3+c^2} \Rightarrow c^2=1 \Rightarrow c=\pm 1 \leadsto \text{два решења!}$$

□

15. Одредити једначину праве g која је у равни $\alpha: 2x+3y-z+1=0$, образује минималан угао са правом $p: \frac{x-3}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z}{1}$ и на минималном је растојању од координатног почетка.

g образује минималан угао са $p \Rightarrow g \parallel \vec{p}_\alpha$ ортогонална пројекција праве p на равни α

g је на мин. растојању од координатног почетка $\Rightarrow g$ садржи тачку која је пројектор нормале из $(0,0,0)$ на α

Нека је β равни т.д. $\beta \subseteq \beta$ и $\beta \perp \alpha$
 $\leadsto$ можемо узети $\vec{n}_\beta = \vec{p} \times \vec{n}_\alpha = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & -1 \end{vmatrix} = (-5, 3, -1)$

Дакле, $\beta \perp \alpha, \beta \Rightarrow \beta \perp \vec{n}_\alpha, \vec{n}_\beta$

$$\leadsto \vec{p}_\alpha = \vec{n}_\alpha \times \vec{n}_\beta = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 2 & 3 & -1 \\ -5 & 3 & -1 \end{vmatrix} = (0, 7, 21)$$

а можемо узети $\vec{p}_\alpha = (0, 1, 3)$

Простаје још да нађемо пројектор нормале из $(0,0,0)$ на α :

$\Gamma \perp \alpha \Rightarrow \vec{\Gamma} \parallel \vec{n}_\alpha$, а можемо узети још $\vec{n}_\alpha$
 $+ (0,0,0) \in \Gamma$

$$\leadsto \Gamma: \frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{-1}$$

$$\leadsto \begin{cases} x = 2t \\ y = 3t \\ z = -t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$$

$$\Gamma \cap \alpha = A(x_A, y_A, z_A) : 2x_A + 3y_A - z_A + 1 = 0$$

$$4t + 9t + t + 1 = 0 \Rightarrow 14t = -1$$

$$\Rightarrow t = -\frac{1}{14}$$

$$\leadsto A\left(-\frac{1}{7}, -\frac{3}{14}, \frac{1}{14}\right)$$

$$\Rightarrow g: \frac{x + \frac{1}{7}}{0} = \frac{y + \frac{3}{14}}{1} = \frac{z - \frac{1}{14}}{3}$$

