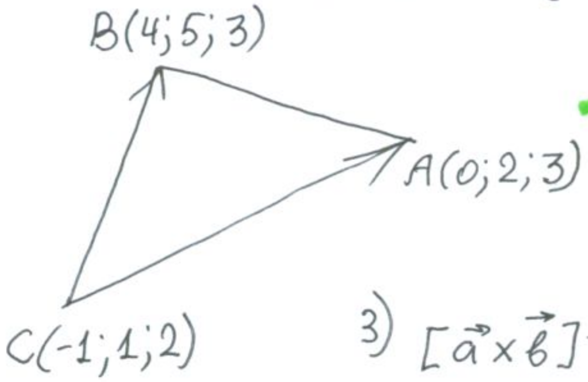
**Пример 4** Вычислить площадь $\Delta ABC$, где

$A=(0;2;3)$; $B=(4;5;3)$; $C=(-1;1;2)$




**Решение**

1) $\vec{CA}=(1;1;1)=\vec{a}=(a_1;a_2;a_3)$

2) $\vec{CB}=(5;4;1)=\vec{b}=(b_1;b_2;b_3)$

3) $$[\vec{a}\times\vec{b}]=\det\begin{pmatrix}\vec{i} & \vec{j} & \vec{k}\\ 1 & 1 & 1\\ 5 & 4 & 1\end{pmatrix}=\vec{p}=$$

$$=\vec{i}\cdot(1\cdot1-4\cdot1)-\vec{j}\cdot(1\cdot1-5\cdot1)+\vec{k}\cdot(1\cdot4-5\cdot1)=-3\vec{i}+4\vec{j}-\vec{k}=\vec{p}$$

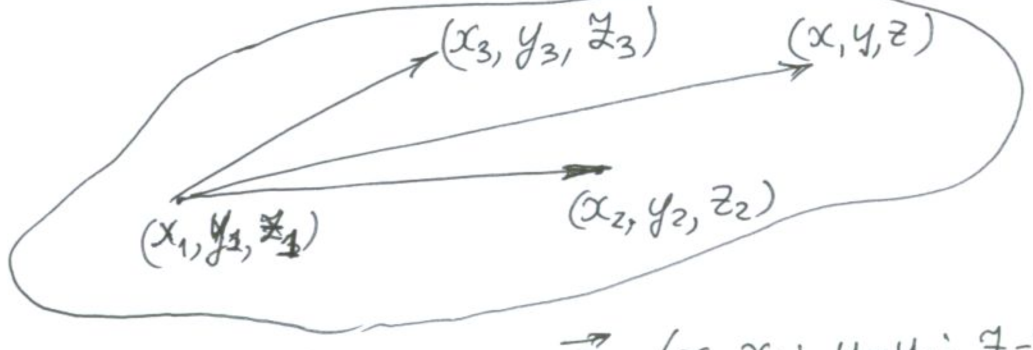
$|\vec{p}|=\sqrt{3^2+4^2+1^2}=\sqrt{26}$; $S_{\Delta ABC}=\frac{1}{2}|\vec{p}|=\frac{\sqrt{26}}{2}$. Ответ $\frac{\sqrt{26}}{2}$

## 3. Уравнение плоскости:

$ax+by+cz+d=0$ (8) Как его вывести? ?

↑ общий вид уравнения

**а) По трем точкам:**




составим векторы: $\vec{a}=(x-x_1;\ y-y_1;\ z-z_1)=(a_1;a_2;a_3)$

$\vec{b}=(x_2-x_1;\ y_2-y_1;\ z_2-z_1)=(b_1;b_2;b_3)$

$\vec{c}=(x_3-x_1;\ y_3-y_1;\ z_3-z_1)=(c_1;c_2;c_3)$

так как они лежат в одной плоскости, то объем параллелипипеда, смежными ребрами которого являются векторы $\vec{a},\vec{b},\vec{c}$, равен нулю $\Rightarrow$

$$\boxed{\det\begin{pmatrix}x-x_1 & y-y_1 & z-z_1\\ x_2-x_1 & y_2-y_1 & z_2-z_1\\ x_3-x_1 & y_3-y_1 & z_3-z_1\end{pmatrix}=0 \quad (9)}$$