Т а б л и ц а 3.1. **Основные типы уравнений прямых на плоскости**

Название	Уравнение	Способ задания прямой	Геометрический смысл коэффициентов
Общее уравнение прямой	$A\cdot x+B\cdot y+C=0$, $A^2+B^2\neq 0$	Прямая проходит через точку $M_0(x_0,y_0)$ перпендикулярно вектору $\bar{n}=A\cdot\bar{i}+B\cdot\bar{j}$ (рис.3.5,*а*)	Коэффициенты A, B – координаты нормали $\bar{n}=A\cdot\bar{i}+B\cdot\bar{j}$; свободный член $C=-A\cdot x_0-B\cdot y_0$
Параметрическое уравнение прямой	$\begin{cases} x=x_0+a\cdot t, \\ y=y_0+b\cdot t, \end{cases}$ $t\in\mathbb{R}$; $a^2+b^2\neq 0$	Прямая проходит через точку $M_0(x_0,y_0)$ коллинеарно вектору $\bar{p}=a\cdot\bar{i}+b\cdot\bar{j}$ (рис.3.13)	Коэффициенты a, b – координаты направляющего вектора $\bar{p}=a\cdot\bar{i}+b\cdot\bar{j}$; x_0, y_0 – координаты точки $M_0(x_0,y_0)$, принадлежащей прямой
Каноническое уравнение прямой	$\frac{x-x_0}{a}=\frac{y-y_0}{b}$	См. параметрическое уравнение	См. параметрическое уравнение
Уравнение прямой, проходящей через две точки	$\frac{x-x_0}{x_1-x_0}=\frac{y-y_0}{y_1-y_0}$	Прямая проходит через точки $M_0(x_0,y_0)$ и $M_1(x_1,y_1)$ (рис.3.18)	Коэффициенты x_0, y_0 и x_1, y_1 – координаты точек $M_0(x_0,y_0)$ и $M_1(x_1,y_1)$
Уравнение прямой "в отрезках"	$\frac{x}{x_1}+\frac{y}{y_1}=1$, $x_1\neq 0$, $y_1\neq 0$	Прямая отсекает на координатных осях "отрезки" x_1 и y_1 (рис.3.19)	Коэффициенты x_1, y_1 определяют точки на координатных осях, через которые проходит прямая
Уравнение с угловым коэффициентом	$y=k\cdot x+y_0$	Прямая проходит через точку $(0,y_0)$ на оси Oy и образует угол α с положительным направлением оси Ox (рис.3.21,*а*)	Угловой коэффициент $k=\operatorname{tg}\alpha$, $0\leq\alpha<\pi$, $\alpha\neq\frac{\pi}{2}$; y_0 – ордината точки пересечения прямой с осью ординат

Т а б л и ц а 4.1. **Основные типы уравнений плоскостей**

Название	Уравнение	Способ задания плоскости	Геометрический смысл коэффициентов
Общее уравнение плоскости	$A\cdot x+B\cdot y+C\cdot z+D=0$, $A^2+B^2+C^2\neq 0$	Плоскость проходит через точку $M_0(x_0,y_0,z_0)$ перпендикулярно вектору $\bar{n}=A\cdot\bar{i}+B\cdot\bar{j}+C\cdot\bar{k}$ (рис.4.8,а)	Коэффициенты A, B, C – координаты нормали $\bar{n}=A\cdot\bar{i}+B\cdot\bar{j}+C\cdot\bar{k}$; свободный член $D=-A\cdot x_0-B\cdot y_0-C\cdot z_0$
Параметрическое уравнение плоскости	$\begin{cases} x=x_0+a_1\cdot t_1+a_2\cdot t_2, \\ y=y_0+b_1\cdot t_1+b_2\cdot t_2, \\ z=z_0+c_1\cdot t_1+c_2\cdot t_2, \end{cases}$ $t_1\in\mathbb{R}$, $t_2\in\mathbb{R}$, $\operatorname{rg}\begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \end{pmatrix}=2$	Плоскость проходит через точку $M_0(x_0,y_0,z_0)$ компланарно неколлинеарным векторам $\bar{p}_1=a_1\cdot\bar{i}+b_1\cdot\bar{j}+c_1\cdot\bar{k}$, $\bar{p}_2=a_2\cdot\bar{i}+b_2\cdot\bar{j}+c_2\cdot\bar{k}$ (рис.4.15)	Коэффициенты a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 – координаты направляющих векторов $\bar{p}_1=a_1\cdot\bar{i}+b_1\cdot\bar{j}+c_1\cdot\bar{k}$, $\bar{p}_2=a_2\cdot\bar{i}+b_2\cdot\bar{j}+c_2\cdot\bar{k}$; x_0, y_0, z_0 – координаты точки $M_0(x_0,y_0,z_0)$, принадлежащей плоскости
Уравнение плоскости, проходящей через точку и компланарной двум неколлинеарным векторам	$\begin{vmatrix} x-x_0 & y-y_0 & z-z_0 \\ a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \end{vmatrix}=0$	См. параметрическое уравнение	См. параметрическое уравнение
Уравнение плоскости, проходящей через три точки	$\begin{vmatrix} x-x_0 & y-y_0 & z-z_0 \\ x_1-x_0 & y_1-y_0 & z_1-z_0 \\ x_2-x_0 & y_2-y_0 & z_2-z_0 \end{vmatrix}=0$	Прямая проходит через точки $M_0(x_0,y_0,z_0)$, $M_1(x_1,y_1,z_1)$, $M_2(x_2,y_2,z_2)$ (рис.4.17)	Коэффициенты x_0, y_0, z_0, x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2 – координаты точек $M_0(x_0,y_0,z_0)$, $M_1(x_1,y_1,z_1)$, $M_2(x_2,y_2,z_2)$
Уравнение плоскости "в отрезках"	$\frac{x}{x_1}+\frac{y}{y_1}+\frac{z}{z_1}=1$, $x_1\neq 0$, $y_1\neq 0$, $z_1\neq 0$	Плоскость отсекает на координатных осях "отрезки" x_1, y_1 и z_1 (рис.4.18)	Коэффициенты x_1, y_1, z_1 определяют на координатных осях точки, через которые проходит плоскость

Т а б л и ц а 4.2. **Основные типы уравнений прямых в пространстве**

Название	Уравнение	Способ задания прямой	Геометрический смысл коэффициентов
Общее уравнение прямой	$\begin{cases} A_1\cdot x+B_1\cdot y+C_1\cdot z+D_1=0, \\ A_2\cdot x+B_2\cdot y+C_2\cdot z+D_2=0, \end{cases}$ $\mathrm{rg}\begin{pmatrix} A_1 & B_1 & C_1 \\ A_2 & B_2 & C_2 \end{pmatrix}=2$	Прямая определяется как линия пересечения двух плоскостей $A_1\cdot x+B_1\cdot y+C_1\cdot z+D_1=0$ и $A_2\cdot x+B_2\cdot y+C_2\cdot z+D_2=0$ (рис.4.25)	Коэффициенты A_1, B_1, C_1, A_2, B_2, C_2 – координаты нормалей $\overline{n}_1=A_1\cdot\overline{i}+B_1\cdot\overline{j}+C_1\cdot\overline{k}$, $\overline{n}_2=A_2\cdot\overline{i}+B_2\cdot\overline{j}+C_2\cdot\overline{k}$
Параметрическое уравнение прямой	$\begin{cases} x=x_0+a\cdot t, \\ y=y_0+b\cdot t, \\ z=z_0+c\cdot t, \end{cases}$ $t\in\mathbb{R}$, $a^2+b^2+c^2\neq 0$	Прямая проходит через точку $M_0(x_0,y_0,z_0)$ коллинеарно вектору $\overline{p}=a\cdot\overline{i}+b\cdot\overline{j}+c\cdot\overline{k}$ (рис.4.27)	Коэффициенты a, b, c – координаты направляющего вектора $\overline{p}=a\cdot\overline{i}+b\cdot\overline{j}+c\cdot\overline{k}$; x_0, y_0, z_0 – координаты точки $M_0(x_0,y_0,z_0)$, принадлежащей прямой
Каноническое уравнение прямой	$\dfrac{x-x_0}{a}=\dfrac{y-y_0}{b}=\dfrac{z-z_0}{c}$	См. параметрическое уравнение	См. параметрическое уравнение
Уравнение прямой, проходящей через две точки	$\dfrac{x-x_0}{x_1-x_0}=\dfrac{y-y_0}{y_1-y_0}=\dfrac{z-z_0}{z_1-z_0}$	Прямая проходит через точки $M_0(x_0,y_0,z_0)$, $M_1(x_1,y_1,z_1)$ (рис.4.32)	Коэффициенты x_0, y_0, z_0, x_1, y_1, z_1 – координаты точек $M_0(x_0,y_0,z_0)$, $M_1(x_1,y_1,z_1)$