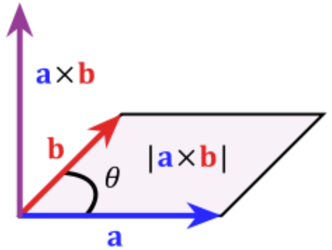
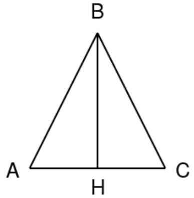
Название, обозначение	Определение	Свойства	Координатная форма в ортонормированном базисе	Геометрические приложения
<u>Скалярное произведение</u> двух векторов = число (скаляр) $\bar a\cdot\bar b=\bar a\bar b=(\bar a,\bar b)$	ЧИСЛО $\bar a\cdot\bar b=\lvert\bar a\rvert\cdot\lvert\bar b\rvert\cdot\cos\left(\widehat{\bar a,\bar b}\right)$	1. $\bar a\cdot\bar b=\bar b\cdot\bar a$ 2. $\bar a\cdot\left(\bar b+\bar c\right)=\bar a\bar b+\bar a\bar c$ 3. $(\lambda\bar a)\cdot\bar b=\lambda\left(\bar a\cdot\bar b\right)$ 4) $\frac{\bar a}{\bar b}\neq\bar 0;\bar a\perp\bar b\Leftrightarrow\bar a\cdot\bar b=0$ Условие ортогональности (перпендикулярности) 2-х ненулевых векторов	$\bar a=x_1\bar i+y_1\bar j+z_1\bar k$ $\bar b=x_2\bar i+y_2\bar j+z_2\bar k$ $\bar a\cdot\bar b=x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2$ $\bar a\cdot\bar a=\bar a^2=x_1^2+y_1^2+z_1^2$	**<u>Угол и длина</u>** 1) Косинус угла между векторами $\cos\left(\widehat{\bar a,\bar b}\right)=\frac{\bar a\cdot\bar b}{\lvert\bar a\rvert\cdot\lvert\bar b\rvert}=$ $\frac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\cdot\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$ 2) Длина вектора (модуль) $\lvert\bar a\rvert=\sqrt{\bar a\cdot\bar a}=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$
<u>Векторное произведение</u> двух векторов = вектор $\bar a\times\bar b=\left[\bar a,\bar b\right]=\bar c$ 	ВЕКТОР $\bar a\times\bar b=\left[\bar a,\bar b\right]=\bar c$ 1) $\bar c\perp\bar a,\bar c\perp\bar b$ 2) $\{\bar a,\bar b,\bar c\}$ – правая тройка 3) Длина (модуль) вектора $\lvert\bar c\rvert=\left\lvert\bar a\times\bar b\right\rvert=S_{\text{пар}}$ $=\lvert\bar a\rvert\times\left\lvert\bar b\right\rvert\sin\left(\widehat{\bar a,\bar b}\right)$ S – площадь параллелограмма, образованного $\bar a$ и $\bar b$	1) $\bar a\times\bar b=-\bar b\times\bar a$ 2) $\bar a\times\left(\bar b+\bar c\right)=\bar a\times\bar b+\bar a\times\bar c$ 3) $\left[\lambda\bar a,\bar b\right]=\lambda\left[\bar a,\bar b\right]$ 4) $\bar a\parallel\bar b\Leftrightarrow\bar a\times\bar b=0$ Условие коллинеарности 2-х векторов	$\bar a=x_1\bar i+y_1\bar j+z_1\bar k$ $\bar b=x_2\bar i+y_2\bar j+z_2\bar k$ $\bar a\times\bar b=\begin{vmatrix}\bar i&\bar j&\bar k\\x_1&y_1&z_1\\x_2&y_2&z_2\end{vmatrix}$	**<u>Площадь</u>** $S_{\text{пар}}=\left\lvert\bar a\times\bar b\right\rvert=\left\lvert\overline{AB}\times\overline{AC}\right\rvert$ $S_{\Delta ABC}=\frac{1}{2}\left\lvert\overline{AB}\times\overline{AC}\right\rvert$ $\lvert BH\rvert=\frac{\left\lvert\overline{AB}\times\overline{AC}\right\rvert}{\left\lvert\overline{AC}\right\rvert}$ 
<u>Смешанное произведение</u> трех векторов = число (скаляр) $\left(\bar a,\bar b,\bar c\right)=\bar a\bar b\bar c$	ЧИСЛО $\left(\bar a,\bar b,\bar c\right)=\left[\bar a,\bar b\right]\cdot\bar c$	1) $\bar a\bar b\bar c=-\bar b\bar a\bar c=-\bar a\bar c\bar b$ 2) $\bar a\bar b\bar c>0\Leftrightarrow\bar a\bar b\bar c$ – правая $\bar a\bar b\bar c<0\Leftrightarrow\bar a\bar b\bar c$ – левая 3) $\bar a,\bar b,\bar c$ – компланарны $\Leftrightarrow$ $\bar a\bar b\bar c=0$ 4) $\bar a\bar b\bar c=\bar c\bar a\bar b=\bar b\bar c\bar a$ 5) $\left(\left[\bar a,\bar b\right],\bar c\right)=\left(\bar a,\left[\bar b,\bar c\right]\right)$	$\bar a=x_1\bar i+y_1\bar j+z_1\bar k$ $\bar b=x_2\bar i+y_2\bar j+z_2\bar k$ $\bar c=x_3\bar i+y_3\bar j+z_3\bar k$ $\bar a\bar b\bar c=\begin{vmatrix}x_1&y_1&z_1\\x_2&y_2&z_2\\x_3&y_3&z_3\end{vmatrix}$	**<u>Объем</u>** $V_{\text{пар-да}}=\left\lvert\bar a\bar b\bar c\right\rvert$ $V_{\text{тетр}}=V_{\text{пир}}=\frac{1}{6}V_{\text{пар-да}}=$ $=\frac{1}{6}\left\lvert\overline{AB},\overline{AC},\overline{AD}\right\rvert$