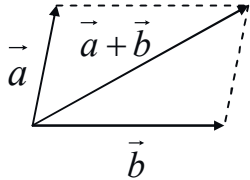
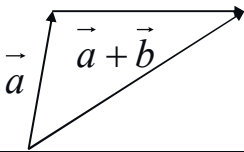
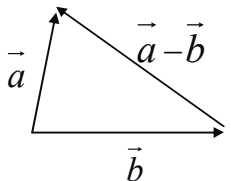
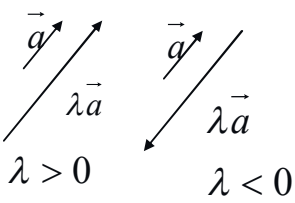


## Линейные операции над векторами

Операция	Определение и свойства	Выражение в координатах: $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$ $\vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k}$ $\vec{c} = c_x \vec{i} + c_y \vec{j} + c_z \vec{k}$
<p>Сложение <math>\vec{a} + \vec{b}</math> Правило параллелограмма</p>  <p>Правило треугольника</p> 	$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b};$ $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a};$ $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c});$ $\vec{a} + \vec{b} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{a} = -\vec{b}$	<p>Равенство векторов:</p> $\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_x = b_x, \\ a_y = b_y, \\ a_z = b_z. \end{cases}$ $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b} = (a_x + b_x)\vec{i} + (a_y + b_y)\vec{j} + (a_z + b_z)\vec{k},$ <p>т.е. <math display="block">\begin{cases} c_x = a_x + b_x, \\ c_y = a_y + b_y, \\ c_z = a_z + b_z \end{cases}</math></p>
<p>Вычитание <math>\vec{a} - \vec{b}</math></p> 	$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$	$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} = (a_x - b_x)\vec{i} + (a_y - b_y)\vec{j} + (a_z - b_z)\vec{k},$ <p>т.е. <math display="block">\begin{cases} c_x = a_x - b_x, \\ c_y = a_y - b_y, \\ c_z = a_z - b_z \end{cases}</math></p>
<p>Умножение на число <math>\lambda \vec{a}</math></p> 	$\lambda \vec{a} = \vec{c} : \vec{c} \parallel \vec{a},$ $\begin{cases} \vec{c} \uparrow \vec{a} \text{ при } \lambda > 0; \\ \vec{c} \uparrow \downarrow \vec{a} \text{ при } \lambda < 0. \end{cases}$ $\lambda \vec{a} = \vec{a} \lambda;$ $\lambda(\mu \vec{a}) = (\lambda \mu) \vec{a};$ $\lambda(\vec{a} + \vec{b}) = \lambda \vec{a} + \lambda \vec{b};$ $(\lambda + \mu) \vec{a} = \lambda \vec{a} + \mu \vec{a}$	$\vec{c} = \lambda \vec{a} = (\lambda a_x)\vec{i} + (\lambda a_y)\vec{j} + (\lambda a_z)\vec{k},$ <p>т.е. <math display="block">\begin{cases} c_x = \lambda a_x, \\ c_y = \lambda a_y, \\ c_z = \lambda a_z, \end{cases} \Rightarrow</math> <p><math>\Rightarrow</math> коллинеарность векторов:</p> <math display="block">\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z}</math> </p>