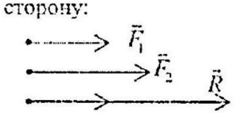
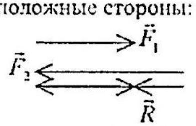
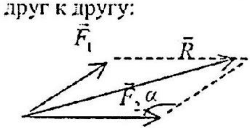
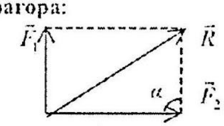
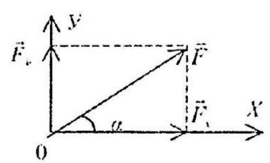
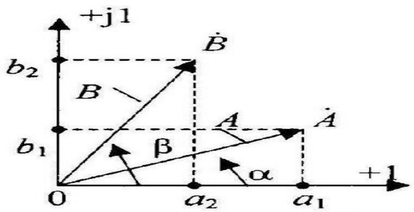
ВЕКТОРЫ

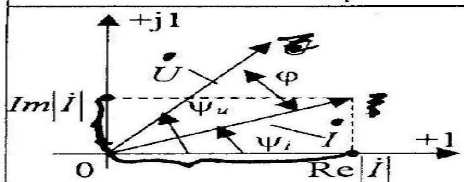
Вектор – это величина, определяемая не только численным значением, но и направлением в пространстве, например сила $\vec{F}$, скорость $\vec{v}$, ускорение $\vec{a}$ и т.д.	**Скаляр** – это величина, определяемая только численным значением, например время t, масса m, путь l

Действия с векторами

Сложение векторов а) векторы направлены в одну сторону:  *Рис. 1*	В векторном виде результирующий вектор: $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$; в скалярном виде: $R = F_1 + F_2$
б) векторы направлены в противоположные стороны:  *Рис. 2*	в векторном виде: $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$; в скалярном виде: $R = F_2 - F_1$
в) векторы направлены под углом друг к другу:  *Рис. 3* Сложение осуществляется по правилу параллелограмма или треугольника	В векторном виде результирующий вектор: $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ В скалярном виде для нахождения R необходимо воспользоваться ***теоремой косинусов***

Теорема косинусов: квадрат стороны, лежащей против тупого угла, равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на косинус угла между ними: $R^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2\cos\alpha$, где α – тупой угол между вектором $\vec{F}_1$ и перенесенным в конец вектора $\vec{F}_1$ вектором $\vec{F}_2$ (рис. 3)	
В случае, если угол $\alpha = 90^0$, $\cos\alpha = 0$ и теорема косинусов превращается в **теорему Пифагора:**  *Рис. 4.*	**Теорема Пифагора:** квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов: $R^2 = F_1^2 + F_2^2$
Разложение вектора на составляющие Осуществляется по правилу параллелограмма, в котором раскладываемый вектор является диагональю, а результирующие векторы – сторонами:  *Рис. 5*	Разложение вектора $\vec{F}$ на составляющие по координатным осям X и $У$ дает два вектора: $\vec{F}_x$ и $\vec{F}_y$, модули которых: $F_x = F\cos\alpha$; $F_y = F\sin\alpha$

<table>
<tr><th>Графическое изображение и формулы перехода</th><th colspan="2">Математическая запись и правила основных действий</th></tr>
<tr><td rowspan="5">


от показательной к алгебраической
$a_1 = A\cos\alpha$;
$b_1 = A\sin\alpha$
от алгебраической к показательной
$A = \sqrt{a_1^2 + b_1^2}$
$\alpha = \mathrm{arctg}\,\frac{b_1}{a_1}$
</td><td>показательная форма</td><td>$\dot A = Ae^{j\alpha}$; $\dot B = Be^{j\beta}$</td></tr>
<tr><td>алгебраическая форма</td><td>$\dot A = a_1 + jb_1$; $\dot B = a_2 + jb_2$</td></tr>
<tr><td>сложение и вычитание</td><td>$\dot A \pm \dot B = (a_1 \pm jb_1) + (a_2 \pm jb_2) =$
$= (a_1 \pm a_2) + j(b_1 + b_2)$</td></tr>
<tr><td>Умножение</td><td>$\dot A\dot B = Ae^{j\alpha} \cdot Be^{j\beta} = ABe^{j(\alpha+\beta)}$ или
$\dot A\dot B = (a_1 + jb_1)(a_2 + jb_2) =$
$= a_1a_2 + jb_1a_2 + jb_2a_1 - b_2b_1$</td></tr>
<tr><td>Деление</td><td>$\frac{\dot A}{\dot B} = \frac{Ae^{j\alpha}}{Be^{j\beta}} = \frac{A}{B}e^{j(\alpha-\beta)}$ или
$\frac{\dot A}{\dot B} = \frac{a_1 + jb_1}{a_2 + jb_2} \cdot \frac{a_2 - jb_2}{a_2 - jb_2} =$
$= \frac{(a_1a_2 + b_1b_2) + (b_1a_2 - b_2a_1)}{a_2^2 + b_2^2}$</td></tr>
<tr><td>


</td><td colspan="2">$\dot I = Ie^{j\psi_i} = \mathrm{Re}|\dot I| + jJm|\dot I| = I_a + j\,I_p$
$\dot U = Ie^{j\psi_u} = \mathrm{Re}|\dot U| + jJm|\dot U| = U_a + j\,U_p$
$\mathrm{Re}|\dot I| = I\cos\psi_i$; $Jm|\dot I| = I\sin\psi_i$
$\mathrm{Re}|\dot U| = U\cos\psi_u$; $Jm|\dot U| = U\sin\psi_u$</td></tr>
</table>