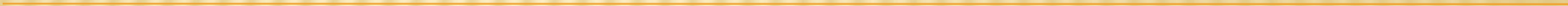
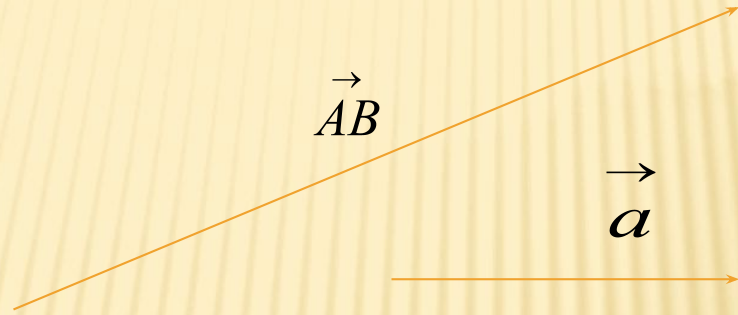
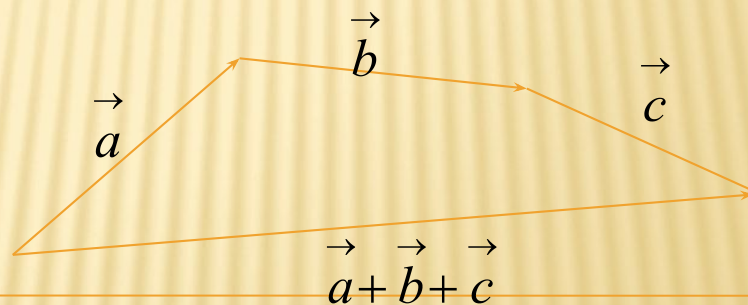
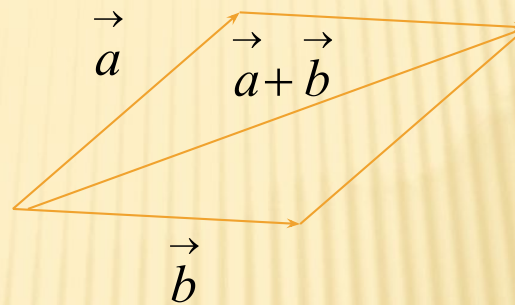
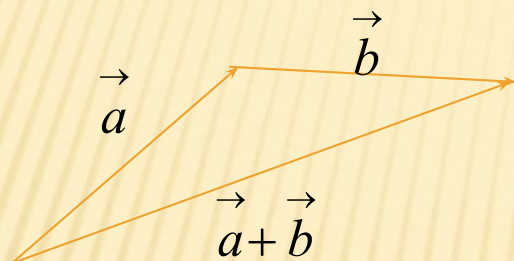


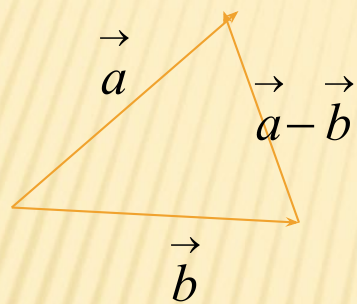
ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА



СУММА ВЕКТОРОВ



РАЗНОСТЬ ВЕКТОРОВ



СВОЙСТВА ПРОИЗВЕДЕНИЯ ВЕКТОРА НА ЧИСЛО:

$$(\alpha + \beta)\vec{a} = \alpha\vec{a} + \beta\vec{a}$$

$$\alpha(\vec{a} + \vec{b}) = \alpha\vec{a} + \alpha\vec{b}$$

$$\alpha(\beta\vec{a}) = (\alpha\beta)\vec{a} = \beta(\alpha\vec{a})$$

$$1 \cdot \vec{a} = \vec{a}$$

$$-1 \cdot \vec{a} = -\vec{a}$$

$$0 \cdot \vec{a} = \vec{0}$$

УГОЛ МЕЖДУ ДВУМЯ ВЕКТОРАМИ



ПРОЕКЦИЯ ВЕКТОРА НА ОСЬ

$$\text{пр}_l \vec{a} = |\vec{a}| \cos \varphi$$

ПРОЕКЦИЯ ВЕКТОРА НА ВЕКТОР

$$\text{пр}_{\vec{b}} \vec{a} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|}$$

ЛИНЕЙНАЯ КОМБИНАЦИЯ ВЕКТОРОВ

$$\lambda_1 \vec{a}_1 + \lambda_2 \vec{a}_2 + \dots + \lambda_k \vec{a}_k$$

$$\vec{a}_1 = \beta_2 \vec{a}_2 + \beta_3 \vec{a}_3 + \dots + \beta_k \vec{a}_k$$

БАЗИС

$$\vec{a} = \lambda_1 \vec{a}_1 + \lambda_2 \vec{a}_2 + \dots + \lambda_n \vec{a}_n$$

ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ДЕКАРТОВА СИСТЕМА КООРДИНАТ

$$\vec{i} \{1; 0; 0\} \quad \vec{j} \{0; 1; 0\} \quad \vec{k} \{0; 0; 1\}$$

$$\overrightarrow{OM} = \lambda_1 \vec{i} + \lambda_2 \vec{j} + \lambda_3 \vec{k} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$$

$$\vec{a} = \{x; y; z\}.$$

МОДУЛЬ (ДЛИНА) ВЕКТОРА

$$|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

КООРДИНАТЫ ВЕКТОРА

$$\overrightarrow{M_1M_2} \{x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1\}$$

РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ТОЧКАМИ

$$|\overrightarrow{M_1M_2}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

НАПРАВЛЯЮЩИЕ КОСИНУСЫ ВЕКТОРА

$$\cos \alpha = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}, \quad \cos \beta = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}, \quad \cos \gamma = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$$

$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$$

ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАЦИИ НАД ВЕКТОРАМИ В КООРДИНАТНОЙ ФОРМЕ

$$\vec{a}_1 \pm \vec{a}_2 = (x_1 \pm x_2)\vec{i} + (y_1 \pm y_2)\vec{j} + (z_1 \pm z_2)\vec{k}$$

$$\lambda \vec{a} = \lambda x \vec{i} + \lambda y \vec{j} + \lambda z \vec{k}$$

УСЛОВИЕ КОЛЛИНЕАРНОСТИ ДВУХ ВЕКТОРОВ

$$\vec{a}_1 \parallel \vec{a}_2 \Leftrightarrow \lambda = \frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2}$$

ДЕЛЕНИЯ ОТРЕЗКА В ДАННОМ ОТНОШЕНИИ

$$\overrightarrow{M_1M_0} = \lambda \overrightarrow{M_0M_2}$$



$$x_0 = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}, y_0 = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}, z_0 = \frac{z_1 + \lambda z_2}{1 + \lambda},$$

ДЕЛЕНИЯ ОТРЕЗКА M_1M_2 ПОПОЛАМ ТОЧКОЙ M_0

$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}, y_0 = \frac{y_1 + y_2}{2}, z_0 = \frac{z_1 + z_2}{2}$$

СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ

ВЕКТОРОВ $\vec{a}\vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\varphi$

$$\vec{a}\vec{b} = x_a x_b + y_a y_b + z_a z_b$$

СВОЙСТВА СКАЛЯРНОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ ВЕКТОРОВ

$$\vec{a}\vec{b} = \vec{b}\vec{a}$$

$$\vec{a}\vec{a} = |\vec{a}|^2$$

$$\lambda(\vec{a}\vec{b}) = (\lambda\vec{a})\vec{b} = \vec{a}(\lambda\vec{b})$$

$$(\vec{a} + \vec{b})\vec{c} = \vec{a}\vec{c} + \vec{b}\vec{c}$$

**УСЛОВИЕМ
ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ДВУХ
ВЕКТОРОВ**

$$\vec{a}\vec{b} = 0 \Leftrightarrow \vec{a} \perp \vec{b}$$

**КОСИНУС УГЛА МЕЖДУ
ВЕКТОРАМИ**

$$\cos \varphi = \frac{\vec{a}_1 \vec{a}_2}{|\vec{a}_1| |\vec{a}_2|} = \frac{x_1 x_2 + y_1 y_2 + z_1 z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}},$$

РАБОТА A ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЮ
МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ ВДОЛЬ
ОТРЕЗКА, ИЗ ТОЧКИ M_1 В ТОЧКУ M_2 ПОД
ДЕЙСТВИЕМ ПОСТОЯННОЙ ПО
ВЕЛИЧИНЕ И НАПРАВЛЕНИЮ СИЛЫ

$$A = \vec{F} \cdot \overrightarrow{M_1M_2}$$
