Урок на тему:
Векторы в пространстве. Действия с векторами.

Цель урока:

- Ввести определения вектора в пространстве, равенства векторов. Рассмотреть правила действия над векторами, правило сложения нескольких векторов в пространстве.
- Воспитывать личностные качества обучающихся (умение слушать), доброжелательность по отношению к окружающим, внимательность, аккуратность, дисциплинированность.
- Развивать пространственное воображение и логическое мышление обучающихся, умение быстро ориентироваться в обстановке; развивать сообразительность, находчивость,

Ход урока
Мотивация урока.

Поразмышляйте над содержанием пословицы «Плохо, когда сила живет без ума, да нехорошо, когда и ум без силы». То есть, если есть сила, то надо знать, куда ее направить. От этого зависит, будет ли пружина сжиматься или растягиваться, полетит ли мяч в ворота противника или в собственные и многое другое. Вы уже, конечно, догадались, что сегодня речь пойдет о векторах, причем о векторах в пространстве. Геометрия – одна из самых интереснейших наук, которая изучает много важных и интересных тем. Одна из них – это “Векторы”. С понятием “Вектор” вы уже знакомы, но вы знакомы с векторами на плоскости, а сегодня мы пополним свои знания о векторах и рассмотрим “Векторы в пространстве”

Актуализация опорных знаний. Проверка д/з.

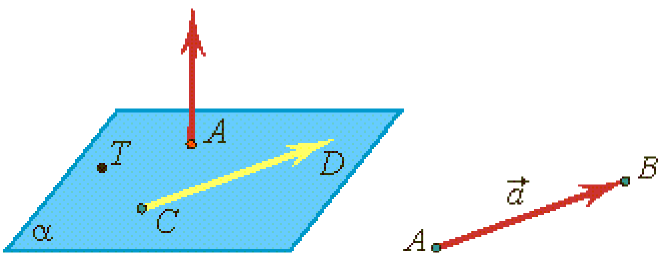
<u>Блиц опрос</u>

- Что называется вектором на плоскости?
- Приведите пример векторных величин.
- Что такое длина вектора; направление вектора?
- Какие векторы называются равными?
- Как можно сложить два вектора на плоскости?
- Какой вектор называют разницей двух векторов?

Объяснение нового материала

Отрезок, для которого указано, какой из его концов является началом, а какой концом, называется вектором

Если начало вектора — точка A, а его конец — точка B, то вектор обозначается $\overrightarrow{AB}$. или $\vec{a}$



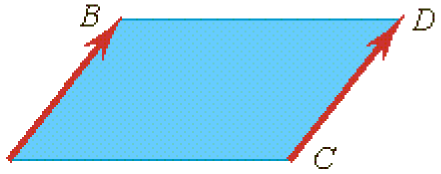
От любой точки можно отложить вектор, равный данному, и притом только один, используя параллельный перенос.

Нулевой вектор — точка в пространстве. Начало и конец нулевого вектора совпадают, и он не имеет длины и направления. Обозначается: $\vec{0}$.

Длиной ненулевого ***вектора*** *называется длина отрезка, изображающего вектор. Обозначается* $|\vec{a}|$.

Два вектора называются ***равными****, если они сонаправлены и их длины равны.*

$ABCD$ — параллелограмм, $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$.

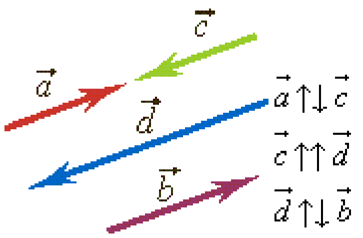


Два ненулевых вектора *называются* ***коллинеарными****, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.*

Если векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ коллинеарны и их лучи сонаправлены, то **векторы** $\vec{a}$ и $\vec{b}$ **называются сонаправленными.** Обозначаются $\vec{a} \uparrow\uparrow \vec{b}$.

Если векторы $\vec{a}$ и $\vec{d}$ коллинеарны, а их лучи не являются сонаправленными, то **векторы** $\vec{a}$ и $\vec{d}$ **называются противоположно направленными**.

Обозначаются $\vec{a} \uparrow\downarrow \vec{d}$. Нулевой вектор условились считать сонаправленным с любым вектором.



Линейные операции над векторами или ещё говорят действия над векторами – это сложение векторов, вычитание и умножение вектора на число (скаляр).

Сложение векторов

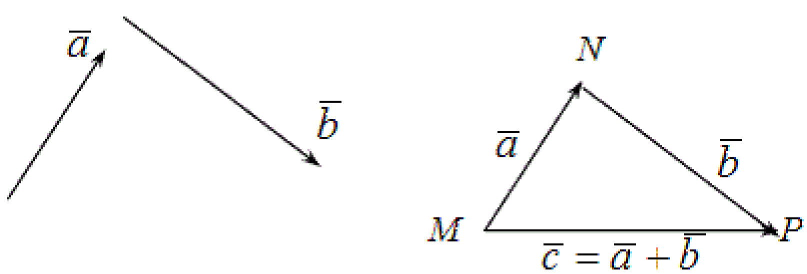
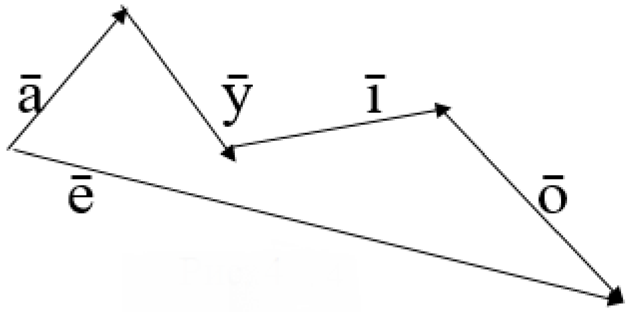
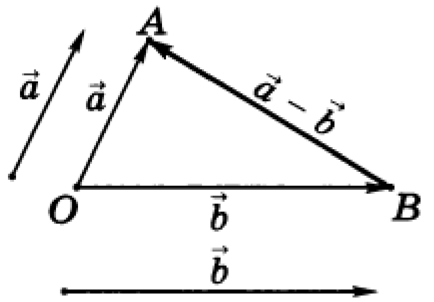


Рис. 3

По принципу замыкания находится сумма большего числа слагаемых.



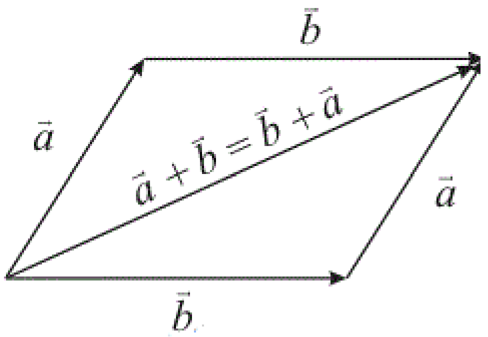
Вычитание векторов



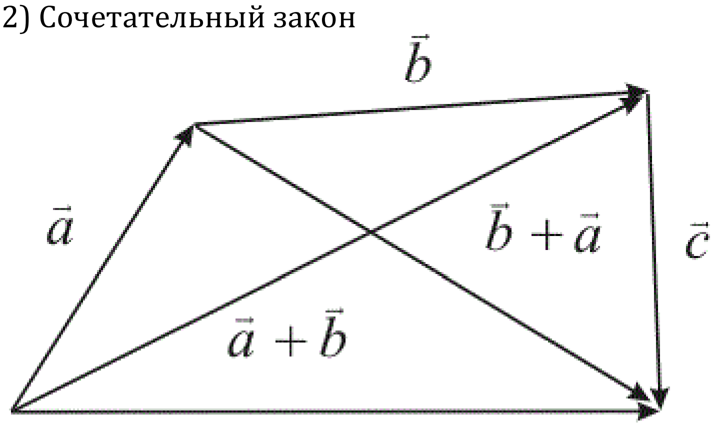
Свойства векторов

Мы рассмотрели линейные операции над векторами и теперь можно рассмотреть свойства векторов, без которых невозможно решить многие задачи.

1) Переместительный закон

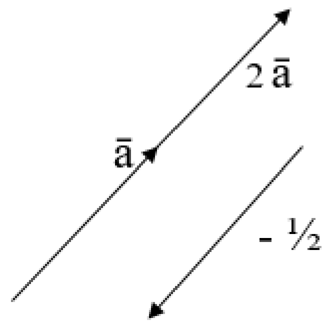


2) Сочетательный закон



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

Умножение вектора на число



Свойства умножения вектора на число, известные нам из планиметрии, имеют место и для векторов в пространстве. Напомним их.

Чтобы умножить вектор $\vec{a}$ на произведение чисел k и l, можно вектор $\vec{a}$ сначала умножить на число l, а затем на число k. Этот **закон называют сочетательным**, и его можно проиллюстрировать так.

$$(kl)\vec{a} = k(l\vec{a})$$

Вторым свойством запишем, что произведение вектора $\vec{a}$ на сумму чисел k и l равно сумме произведений «вектора $\vec{a}$ на число k» и «вектора $\vec{a}$ на число l». Это **первый распределительный закон**.

$$(k + l)\vec{a} = k\vec{a} + l\vec{a}$$

Запишем **второй распределительный закон.**

Произведение суммы векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ на число k равно сумме произведений «вектора $\vec{a}$ на число k» и «вектора $\vec{b}$ на число k».

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

Закрепление

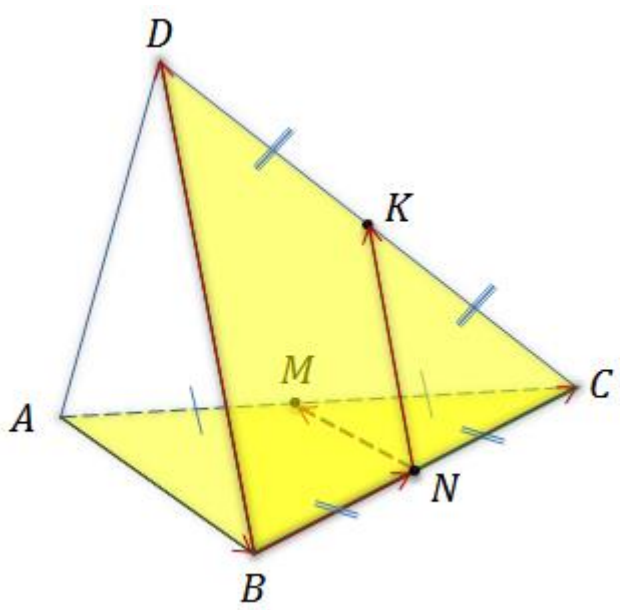
Задача №320 $ABCD -$ тетраэдр. Точки M, N и K являются серединами сторон AC, BC и CD.

$AB = 3$ см, $BC = 4$ см, а $BD = 5$ см. Определить длины векторов:

а) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{NM}$, $\overrightarrow{BN}$, $\overrightarrow{NK}$;

б) $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{NC}$, $\overrightarrow{KN}$.

<u>Решение.</u>



а) $|\overrightarrow{AB}| = AB = 3$ см

$|\overrightarrow{BC}| = BC = 4$ см

$|\overrightarrow{BD}| = BD = 5$ см

$|\overrightarrow{NM}| = NM = \frac{1}{2}AB = 1{,}5$ см

$|\overrightarrow{BN}| = BN = \frac{1}{2}BC = 2$ см

$|\overrightarrow{NK}| = NK = \frac{1}{2}BD = 2{,}5$ см

б) $|\overrightarrow{CB}| = CB = 4$ см

$|\overrightarrow{BA}| = BA = 3$ см

$|\overrightarrow{DB}| = DB = 5$ см

$|\overrightarrow{NC}| = NC = \frac{1}{2}BC = 2$ см

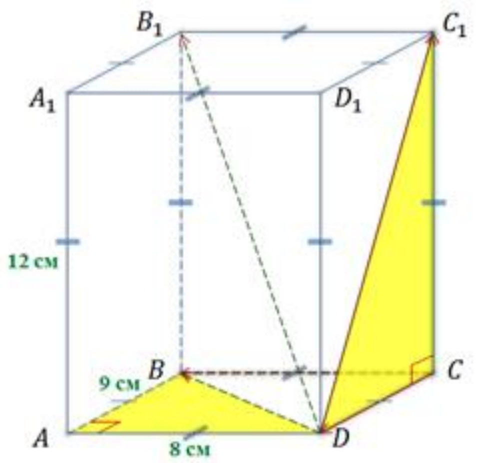
$|\overrightarrow{KN}| = KN = \frac{1}{2}BD = 2{,}5$ см

Задача №321 Измерения прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равны соответственно 8 см, 9 см и 12 см. Найти длины векторов:

а) $\overrightarrow{CC_1}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$;

б) $\overrightarrow{DC_1}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DB_1}$.

<u>Решение.</u>



а) $\left|\overrightarrow{CC_1}\right| = CC_1 = 12$ см

$\left|\overrightarrow{CB}\right| = CB = 8$ см

$\left|\overrightarrow{CD}\right| = CD = 9$ см

б) $\left|\overrightarrow{DC_1}\right| = DC_1 = \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{225} = 15$ см

$\left|\overrightarrow{DB}\right| = DB = \sqrt{8^2 + 9^2} = \sqrt{145}$ см

$\left|\overrightarrow{DB_1}\right| = DB_1 = \sqrt{8^2 + 9^2 + 12^2} = \sqrt{289} = 17$ см

Ответ. 12 см, 8 см, 9 см; 15 см, $\sqrt{145}$ см, 17 см.

Домашнее задание: параграфы 1 и 2. №327, №333

Литература:

онлайн учебник по геометрии за 10-11 класс - авторы Атанасян, Бутузов, Кадомцев, Киселева, Позняк - 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 год - ФГОС.