

Цель занятия:

Деятельностная:

– создать условия для усвоения умения определять и изображать векторы в пространстве; выполнять действия над векторами; применять правило параллелепипеда; раскладывать векторы по трём некопланарным векторам; решать задачи с использованием векторных операций.

Содержательная:

– сформировать целостное представление о понятии вектора в пространстве, основных операциях над векторами, свойствах векторных операций;
– способствовать развитию умения работать с векторными величинами, анализировать условия задач, выбирать оптимальный метод решения;
– сформировать навыки применения теоретических знаний при решении практических задач на выполнение операций над векторами, решение геометрических задач векторным методом.

План занятия:

1. Правило параллелепипеда
2. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами

Ход занятия

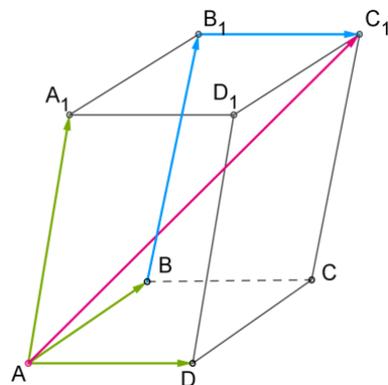
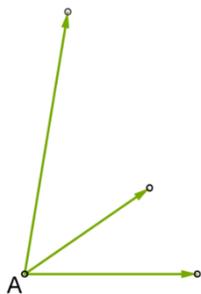
1. Правило параллелепипеда

Разложение вектора по трём некопланарным векторам (повторение)

Компланарные векторы – это векторы, которые параллельны одной плоскости или лежат в одной плоскости. Также векторы называются компланарными, если при откладывании их от одной точки они будут лежать в одной плоскости (другими словами, имеются равные им векторы, лежащие в одной плоскости).

Когда векторы не компланарны, мы используем особое правило сложения. Кто хочет попробовать построить параллелепипед?

1. Векторы приводят к общему началу А.
2. На этих трех ребрах строятся параллелепипед.
3. Диагональ параллелепипеда, которая выходит из этой же точки, изображает суммы векторов \vec{AB} , \vec{AD} , $\vec{AA_1}$.

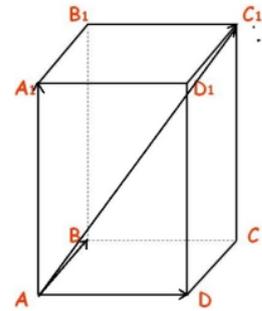


Любой вектор в трёхмерном пространстве можно представить как линейную комбинацию трёх некопланарных (не лежащих в одной плоскости) векторов.

Если даны три некопланарных вектора \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} , то любой вектор \vec{m} в этом пространстве может быть выражен как $\vec{m} = x\vec{a} + y\vec{b} + z\vec{c}$, где x , y и z – скалярные коэффициенты. Коэффициенты разложения определяются единственным образом.

Правило параллелепипеда

Правило для нахождения сложения трех векторов. Чтобы найти сумму трех векторов \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} , нужно от произвольной точки O отложить векторы $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{AC} = \vec{b}$ и $\vec{AA_1} = \vec{c}$ и построим параллелепипед на этих векторах. Тогда вектор диагонали $\vec{AC_1}$ и будет суммой этих трех векторов. правило называется правилом параллелепипеда для сложения векторов.



Это
трех

Разобранные задания

Задача 1

Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Доказать, что $\vec{AB} + \vec{AD} + \vec{AA_1} = \vec{AC_1}$.

Доказательство.

Воспользуемся свойством правила параллелограмма сложения двух векторов $\vec{AB} + \vec{AD} = \vec{AC}$, получим:

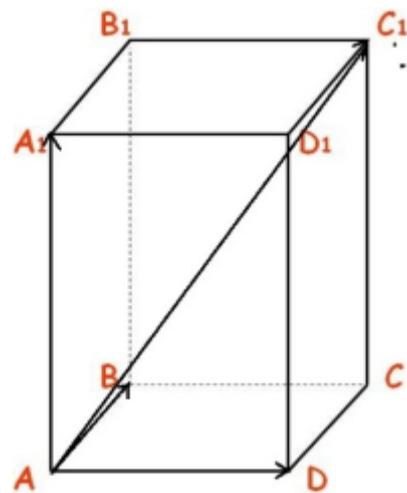
$$\vec{AC_1} = \vec{AC} + \vec{CC_1} = \vec{AB} + \vec{AD} + \vec{CC_1} \quad \text{по правилу}$$

треугольника.

$$\text{Так как } \vec{DC} = \vec{AB}, \quad \vec{CC_1} = \vec{AA_1}$$

$$\text{То есть } \vec{AC_1} = \vec{AC} + \vec{CC_1} = \vec{AB} + \vec{AD} + \vec{AA_1}$$

ч. т. д.



Задача 2

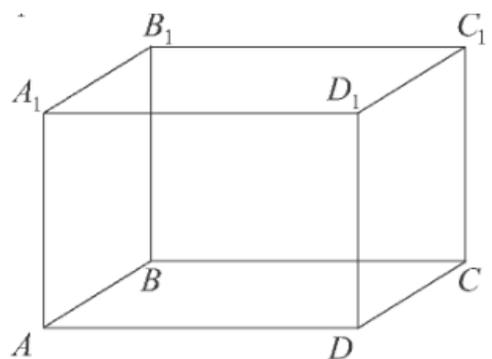
1. В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ обозначим $\vec{AA_1} = \vec{a}$, $\vec{AB} = \vec{b}$ и $\vec{AD} = \vec{c}$. Выразить через векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} диагонали параллелепипеда $\vec{AC_1}$, $\vec{A_1C}$ и диагонали граней $\vec{B_1C}$ и $\vec{DC_1}$.

Решение.

Сделаем чертёж. Пользуясь правилом сложения векторов, получаем:

$$\vec{AC} = \vec{AB} + \vec{AD} = \vec{b} + \vec{c}, \quad \vec{AC_1} = \vec{AA_1} + \vec{AC} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}.$$

Из того же треугольника AA_1C получаем: $\vec{A_1C} = \vec{AC} - \vec{AA_1} = \vec{b} + \vec{c} - \vec{a}$.



Чтобы найти $\vec{B_1C}$, заметим, что $\vec{B_1C} = \vec{A_1D}$, так как у этих векторов совпадают и длины, и направления.

Поэтому $\vec{B_1C} = \vec{A_1D} = \vec{AD} - \vec{AA_1} = \vec{c} - \vec{a}$.

Аналогично: $\vec{DC_1} = \vec{AB_1} = \vec{AA_1} + \vec{AB} = \vec{a} + \vec{b}$.

(!) Домашнее задание (!)

1. Ответьте на контрольные вопросы (письменно):

- 1.1. В чём заключается правило параллелепипеда для сложения трёх векторов?
- 1.2. Опишите пошагово алгоритм построения параллелепипеда для сложения векторов.
- 1.3. Как найти сумму трёх векторов с помощью правила параллелепипеда?
- 1.4. Как связаны между собой правила параллелограмма и параллелепипеда для сложения векторов?

2. Решите предложенные задания (письменно):

№596. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.

а) Разложите вектор $\vec{BD_1}$ по векторам \vec{BA} , \vec{BC} и $\vec{BB_1}$.

б) Разложите вектор $\vec{B_1D_1}$ по векторам $\vec{AA_1}$, $\vec{A_1B}$ и $\vec{A_1D_1}$.

Отчетность

Работы принимаются до 3 декабря 2025 г.

Задания выполняются от руки на тетрадных листах в клетку. Каждый лист на полях подписываете: Фамилия Имя, группа, дата (в формате ДД.ММ.ГГГГ). По выполнению фотографии каждого листа (в правильном порядке и вертикальной ориентации – без перевернутых страниц) высылаете на проверку преподавателю.

Выполненное задание домашней работы вы присылаете на @mail:

pushistav@mail.ru

В теме письма указываем:

ОД.07 Математика 26.11.25 (Фамилия Имя, группа)

К примеру:

ОД.07 Математика 26.11.25 (Иванов Иван, ТТГ 1/1-9/25)

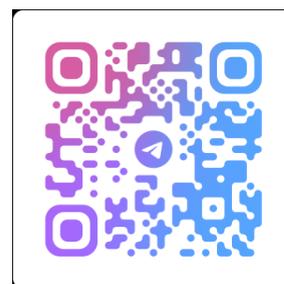
Обязательно проверьте, что Вы состоите в чате:

<https://t.me/+leGPsDn5EF8yMGly>

С уважением!

Преподаватель математики ШТЭК ДОННУЭТ

Бережная Валерия Александровна



Основная литература: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [Л. С. Атанасян и др.]. – 10-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2022. – 287 с.