

Дальнезагорская средняя школа

Методическая разработка по геометрии, 10 класс

Тема урока: «Прямоугольный параллелепипед»

Предмет: геометрия

Класс: 10

Учебник: Геометрия, 10-11 класс Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.

Аннотация: Тема «Прямоугольный параллелепипед» рассматривается в главе II «Перпендикулярность прямых и плоскостей» в 10 классе (III учебная четверть). С понятием параллелепипеда учащиеся знакомы с уроков математики 5-6 классов УМК Дорофеева «Многоугольники и многогранники», курса физики 7 класса УМК Пёрышкина «Взаимодействие тел», уроков геометрии 9 класса «Начальные сведения из стереометрии».

Тип урока: комбинированный урок с элементами открытия новых знаний.

Вид урока: проблемно-исследовательский.

Форма проведения урока: фронтальная, индивидуальная, групповая.

Цель урока: рассмотреть понятие прямоугольного параллелепипеда, свойства прямоугольного параллелепипеда, показать их применение при решении задач.

Планируемые результаты:

Предметные:

Выпускник научится:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;
- соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники;
- выполнять чертежи по условиям задач;
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

Выпускник получит возможность научиться:

- осознать, что геометрические формы являются идеализированными образами реальных объектов;

- научиться использовать геометрический язык для описания предметов окружающего мира;
- получить представления о некоторых областях применения геометрии в быту.

Метапредметные:

метапредметных (регулятивных) результатов

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

метапредметных (познавательных) результатов

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;

метапредметных (коммуникативных) результатов

- осуществлять деловую коммуникацию;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных

суждений.

Личностные:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной деятельности.
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Оборудование: учебник, мультимедийный проектор, презентация к уроку, готовые чертежи, модели цветных прямоугольных параллелепипедов, 2 коробки без дна, 1 большая коробка (см. ПРИЛОЖЕНИЕ фотоотчет №1), линейка, задачи и домашнее задание на карточках.

Ход урока

1. Организационный момент. Создание психологического настроения.

-Здравствуйте, ребята! Урок геометрии. На уроках геометрии очень важно уметь смотреть и видеть, замечать и отмечать различные особенности геометрических фигур.

Урок сегодня предлагаю провести под ДЕВИЗОМ: «Лучший способ изучить что-либо – это открыть самому» (Дьёрдь Пойа - венгерский, швейцарский и американский математик) (Слайд 1)

2. Мотивация учащихся на учебное занятие. Яркое начало урока и проблемный вопрос.

ВСЁ самое интересное начинается... и, как всегда, РЕКЛАМА. Реклама с АлиЭкспресс. (Видеофрагмент рекламы с АлиЭкспресс см. ПРИЛОЖЕНИЕ или слайд 2)

Мы часто что-либо выписываем с интернета. Сейчас идет **ОГРОМНАЯ РАСПРОДАЖА**, и компании нужны **помощники-упаковщики**. Предлагаю вам сегодня поработать упаковщиками посылок. Может быть, кто-то из вас и **мечтал** стать **упаковщиком**? ... (эмоции учащихся).

Проблемный вопрос: Как вы думаете, пригодятся ли знания геометрии упаковщикам посылок? (Ответы детей)

3. Погружение учащихся в проблемную ситуацию. Актуализация опорных знаний

Чтобы стать упаковщиком, нужно пройти собеседование.

Метод «Неоконченное предложение» (закончите предложение, которое видите на слайде № 3-4).

Учащимся по очереди задаются вопросы. За каждый правильный ответ учащийся получает 1 балл.

* Данное задание направлено на развитие языковой, коммуникативной и культурологической компетенций обучающихся в рамках реализации ФГОС; учит математическому языку; совершенствует культуру речи; обогащает словарный запас.

1. Две прямые в пространстве называются перпендикулярными, если... (Ответ: если угол между ними равен 90^0 , прямые могут пересекаться и быть скрещивающимися).
2. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если... (Ответ: она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости).
3. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, то... (Ответ: и другая прямая перпендикулярна к этой плоскости). (использовать модели прямых и плоскостей, т.е. ручки и тетрадь)
4. Если прямая перпендикулярна к двум пересекающимся прямым, лежащим в плоскости, то... (Ответ: она перпендикулярна к этой плоскости).
5. Отрезок, соединяющий данную точку с точкой плоскости и не являющийся перпендикуляром, называется... (Ответ: наклонной).
6. Углом между прямой и плоскостью называется... (Ответ: угол между прямой и ее проекцией на эту плоскость). (использовать модели прямых и плоскостей, т.е. ручки/карандаши и тетрадь)
7. Две пересекающиеся плоскости называются перпендикулярными, если... (Ответ: угол между ними равен 90^0). (Наводящий вопрос: смежные стены в комнате)
8. Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную к другой плоскости, то... (Ответ: такие плоскости перпендикулярны). (Наводящий вопрос: как построить ровный забор? Нужно вкопать столб перпендикулярно к земле, тогда и плоскость забора будет перпендикулярна земле)
9. Поверхность, составленная из двух равных параллелограммов, лежащих в параллельных плоскостях, и четырёх параллелограммов, называется... (Ответ: параллелепипедом).
10. Параллелограммы, из которых составлен параллелепипед, называются... (Ответ: гранями параллелепипеда).
11. Противоположные грани параллелепипеда... (Ответ: параллельны и равны).
12. Чем отличается прямой параллелепипед от наклонного? (Ответ: у прямого параллелепипеда боковые ребра перпендикулярны к основанию). (использовать модели параллелепипедов)

Подсчитывается количество набранных баллов, анализируется выполнение задания (какие были трудности), делаются выводы.

-Поздравляю! Вы успешно прошли собеседование и можете приступить к работе УПАКОВЩИКА на испытательный срок!

4. Индивидуальное пробное действие учащихся в разрешении проблемной ситуации.

Испытание №1. – Учебное Задание УПАКОВОЧКА

УПАКОВОЧКА. Когда раскладывается товар по упаковкам, то упаковщик вкладывает в неё карточку со своим номером для элементарного контроля (УПАКОВЩИК №1, другой – УПАКОВЩИК №2 и т.д.). По этому номеру можно определить конкретного ответственного за упаковку.

Вам необходимо **подготовить** упаковку для посылки, имеющую форму прямого параллелепипеда (УПАКОВЩИК №1) и прямоугольного параллелепипеда (УПАКОВЩИК №2). **Распределите** обязанности между собой, чтобы работу выполнить быстро и не задерживать курьера. (Слайд 5 и ПРИЛОЖЕНИЕ №1)

**Учебное задание направлено на проверку навыков сотрудничества. (оборудование: две коробки без дна см. ПРИЛОЖЕНИЕ фотоотчет №3)*

Если затрудняются, предлагаю наводящие вопросы:

- какой формы может быть основание у прямого параллелепипеда, а какое у прямоугольного?

- С формами какой упаковки вы чаще всего встречаетесь? (Предполагаемый ответ детей: с прямоугольным параллелепипедом)

5. (Этап целеполагания. **Формулирование темы Сообщение темы урока:** О чем будем говорить сегодня на уроке? (предполагаемый ответ учащихся: о «Прямоугольном параллелепипеде») (Слайд 6)

6. Постановка целей урока и задач. Осуществление учащимися самооценки на входе в учебную деятельность по теме

- С прямоугольным параллелепипедом вы знакомы с 5 класса, многие предметы, окружающие нас, имеют форму прямоугольного параллелепипеда. Что же нового вы хотите узнать? ИЛИ вам всё известно о прямоугольном параллелепипеде? Какую цель урока вы поставите? И что сделаете для достижения данной цели? (Учащиеся самостоятельно или при помощи учителя формулируют цель и задачи урока)

ЦЕЛЬ УРОКА: узнать новое о прямоугольном параллелепипеде, о его свойствах.

ЗАДАЧИ: рассмотреть прямоугольный параллелепипед, дать определение, сформулировать свойства, применить их при решении задач, а главное где эти знания пригодятся в жизни).

*Цель и задачи урока записываются учителем на доске.

7. Ожидаемые результаты:

Учащиеся формулируют что будут знать после изучения темы: определение прямоугольного параллелепипеда, куба, свойства прямоугольного параллелепипеда, куба.

Что будут уметь: отличать прямоугольный параллелепипед от прямого; применять свойства прямоугольного параллелепипеда.

8. Продукт деятельности учащегося на уроке: опорный конспект

9. Изучение нового материала.

Цель урока определена, задачи поставлены. **КАК будем работать на уроке?** (планирование деятельности):

- 1) Чтобы учитель рассказал новый материал;
- 2) Самим прочитать в учебнике стр...;
- 3) Самим сформулировать определения и свойства. **Работать под ДЕВИЗОМ: «Лучший способ изучить что-либо – это открыть самому?»**

Если учащиеся выбрали **3 способ** изучения нового материала:

- Самостоятельно **сформулируйте определение** прямоугольного параллелепипеда.
Можно использовать наводящий вопрос: *Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это параллелепипед, у которого...»*
- Как проверить что определение сформулировано верно? (*предполагаемый ответы детей: спросить у учителя, посмотреть в учебнике и др.*)

Определение: Параллелепипед, у которого боковые рёбра перпендикулярны к основанию, а основания представляют собой прямоугольники, называется прямоугольным. (**Слайд 7**)

Вопросы/ беседа

- **Выполните** чертёж прямоугольного параллелепипеда в тетрадь и обозначить $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.
(описание действий) выводы
- Какие предметы, окружающие нас, имеют форму прямоугольного параллелепипеда?
(возможные ответы учащихся: классная комната, тумбочка, шкаф и др.)

- Почему классная комната имеет форму прямоугольного параллелепипеда, а не прямого? (ответы: т.к. в основании лежат прямоугольники)
- Какие элементы будем рассматривать у прямоугольного параллелепипеда? (ответы детей: ребра, грани, вершины, диагонали). И какими свойствами он обладает?
- Сколько граней у параллелепипеда? (ответ: 6 граней) Какую форму имеют грани прямоугольного параллелепипеда? (ответ: грани прямоугольного параллелепипеда имеют форму прямоугольника).
- Самостоятельно сформулируйте **свойство** и запишите его в тетрадь.

Свойство 1. В прямоугольном параллелепипеде все шесть граней прямоугольники.

(учащиеся сверяют свойство с учебником, на [слайде 7 презентации](#) или спрашивают у учителя)

- Как называются две грани параллелепипеда, имеющие общее ребро? (ответы детей: две грани параллелепипеда, имеющие общее ребро, называется смежными)
- Назовите смежные грани в прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. (ABB_1 и ABC). Докажите, что смежные грани перпендикулярны. (ответ: боковые рёбра перпендикулярны основанию, а через ребро проходит грань, тогда по признаку перпендикулярности двух плоскостей: Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную к другой плоскости, то такие плоскости перпендикулярны)
- Как называется угол между двумя смежными гранями параллелепипеда? (ответы: двугранный). Что вы можете сказать о двугранных углах прямоугольного параллелепипеда? (ответы: прямые) Данный вывод сформулируйте в виде свойства и запишите его в тетрадь.

Свойство 2. Все двугранные углы прямоугольного параллелепипеда – прямые. (Слайд 7)

- Назовите хотя бы один двугранный угол прямоугольного параллелепипеда.
- Сколько рёбер имеет параллелепипед? (Ответ: 12) Есть ли среди 12 ребер параллелепипеда равные? (Ответ: да)
- Классная комната является прямоугольным параллелепипедом. В обыденной практике, говоря о размерах комнаты, мы используем слова ... (Ответ: длина, ширина, высота)

Длины трёх рёбер, имеющих общую вершину, называются измерениями прямоугольного параллелепипеда. (Слайд 9)

- Как называется отрезок, соединяющий противоположные вершины параллелепипеда? (Ответ детей: отрезок, соединяющий противоположные вершины параллелепипеда, называется диагональю).

ПОСЫЛКА. На сайте AliExpress клиент выписал удочку. В сложенном виде ее длина составляет 80 см. УПАКОВЩИК №3 выбрал для удочки упаковку. **Проведите** необходимые измерения и вычисления. **Проверьте**, поместиться ли удочка в данную упаковку.

Обсудите с соседом по парте способ решения задачи. **Запишите** решение в тетрадь. **Представьте** свой способ решения всему классу и **аргументируйте** свой выбор. (Слайд 10 и ПРИЛОЖЕНИЕ №2)

*Учебное задание на проверку навыков коммуникации. (оборудование: коробка запечатанная. см. ПРИЛОЖЕНИЕ фотоотчет №4)

• Наводящие вопросы:

- Поместиться ли удочка по длине коробки? (действия учащихся: измеряют длину коробки)
- Поместиться ли удочка по диагонали на дне упаковки? (действия учащихся: измеряют длину диагонали основания коробки)
- Как зная длину и ширину определить поместиться ли удочка по диагонали на дне упаковки? (Ответ учащихся: использовать теорему Пифагора. Вспомнить чему равен квадрат диагонали прямоугольника: квадрат диагонали прямоугольника равен сумме квадратов двух его измерений).
 $d_1^2 = a^2 + b^2$ (1), где d_1 – диагональ основания коробки, a – длина коробки, b – ширина коробки.

- Проверьте, поместиться ли удочка в данную упаковку по диагонали прямоугольного параллелепипеда? $d^2 = d_1^2 + c^2$ (2), подставив выражение (1) в выражение (2), получаем $d^2 = a^2 + b^2 + c^2$.

*Перед учащимися возникает **проблема**: как найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, зная длину, ширину и высоту, т.е. измерения прямоугольного параллелепипеда.

Решая учебное задание «ПОСЫЛКА» учащиеся самостоятельно формулируют теорему, выражающую свойство прямоугольного параллелепипеда, связанное с его измерениями

Теорема: Квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трёх его измерений. (записывают в тетрадь) (Слайд 11)

Проверка по учебнику

- Сколько диагоналей имеет параллелепипед? (ответ: 4) Какие они? (Ответ: диагонали прямоугольного параллелепипеда равны) Мы сформулировали следствие из теоремы о диагоналях прямоугольного параллелепипеда

Следствие: диагонали прямоугольного параллелепипеда равны. (Слайд 12)

10. Присвоение нового содержания/ способа действия/ корректировка:

А) Первичное закрепление:

- 1) Сколько двугранных углов имеет прямоугольный параллелепипед? (Ответ: 12)
- 2) Как, зная измерения прямоугольного параллелепипеда, найти его объем?
- 3) В прямоугольном параллелепипеде 2 измерения?
- 4) Чему равен квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда?
- 5) Чем отличается наклонный параллелепипед от прямого?

(Задание репродуктивное. Форма работы: фронтальная с проговариванием вслух)

Б) Самостоятельная работа учащихся:

1) **Практическое задание:** у вас на столах раздаточный материал – прямоугольные параллелепипеды. Измерьте длину, ширину, высоту прямоугольного параллелепипеда. Вычислите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда. Решение оформите в тетрадях. (Задание репродуктивное. Форма работы: индивидуальная) Карточки с ответами.

2) **Работа по учебнику:** Как называется прямоугольный параллелепипед, у которого все три измерения равны? (куб). (Слайд 13) Грани куба представляют собой... (равные квадраты)? Где в жизни вы встречали куб? (возможные ответы учащихся: кубик Рубика и др.)

№188. Ребро куба равно a . Найдите диагональ куба. (Слайд 14)

$$d^2 = a^2 + a^2 + a^2$$

Решение: $d^2 = 3a^2$ Ответ: $d = \sqrt{3}a$

$$d = \sqrt{3}a$$

(Задание продуктивное. Форма работы: в парах) Проверка решения задачи на слайде.

3) **Работа со сборником для подготовки к ЕГЭ. Задание №8 КИМ:** В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $BD_1 = 3\sqrt{2}$, $C_1 D_1 = 4$, $BC = 1$. Найдите длину ребра DD_1 . (Задание продуктивное. Форма работы: индивидуальная) (Ответ: 1) (Слайд 15) Проверка: ответы других учащихся.

4) **Творческое задание:** Даны измерения прямоугольного параллелепипеда: 2 см, 3 см, 5 см. Сделать в тетрадях развертку прямоугольного параллелепипеда. (Задание творческое. Форма работы: в парах) Взаимопроверка.

11. Рефлексия. Анализ процесса

- Подведём итоги. Обратите ваше внимание на цели и задачи, которые мы поставили в начале урока (записаны на доске). Достигли ли вы поставленной цели, все ли задачи были решены? Что получилось? Что не получилось? Над чем ещё предстоит работать?

Осуществление учителем контроля результатов *на выходе* из учебной деятельности

Оцените свою работу на уроке. (Каждое задание оцените по 5-ой шкале) **(ПРИЛОЖЕНИЕ №3)**

Задания на уроке	Самооценка ученика	Оценка деятельности учащихся учителем
Этап собеседования		
Испытание №1		
Испытание №2		
Практическое задание		
Работа по учебнику № 188		
Работа со сборником для подготовки к ЕГЭ. Задание №8 КИМ		
Творческое задание (развертка)		
ОЦЕНКА ЗА УРОК		

12. Завершение урока.

Возвращаемся к вопросу: Как вы думаете, пригодятся ли знания геометрии упаковщикам посылок? (ответы учащихся)

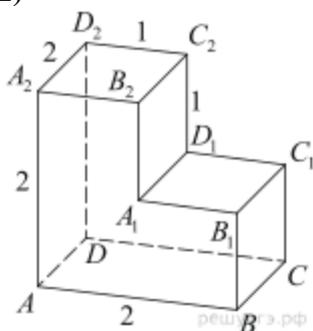
-Нужны ли **ВАМ** эти знания для дальнейшей жизни? (ответы учащихся)

-Где в жизни вы сможете применить полученные знания? (ответы учащихся)

13. Домашнее задание (на выбор) **(Слайд 16) (ПРИЛОЖЕНИЕ №4)**

1) **Задание базового уровня:** Работа по учебнику №187. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: а) 1, 1, 2; б) 8, 9, 12; в) $\sqrt{39}$, 7, 9.

2)



2) **Задание повышенного уровня:** Задание №8 КИМ ЕГЭ. На рисунке изображён многогранник, все двугранные углы многогранника прямые. Найдите расстояние между вершинами A и C₂.

3) **Задание на пропедевтику новой информации:** Практическое задание. Провести исследование печки в бане (доме) и определить:

дрова каких размеров не войдут в печь.

-Урок окончен! Всем СПАСИБО за РАБОТУ!

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Учебное задание УПАКОВОЧКА. Когда раскладывается товар по упаковкам, то упаковщик вкладывает в неё карточку со своим номером для элементарного контроля (УПАКОВЩИК №1, другой – УПАКОВЩИК №2 и т.д.). По этому номеру можно определить конкретного ответственного за упаковку.

Вам необходимо **подготовить** упаковку для посылки, имеющую форму прямого параллелепипеда (УПАКОВЩИК №1) и прямоугольного параллелепипеда (УПАКОВЩИК №2). **Распределите** обязанности между собой, чтобы работу выполнить быстро и не задерживать курьера.

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Учебное задание ПОСЫЛКА. На сайте AliExpress клиент выписали удочку. В сложенном виде ее длина составляет 80 см. УПАКОВЩИК №3 выбрал для удочки упаковку. **Проведите** необходимые измерения и вычисления. **Проверьте**, поместиться ли удочка в данную упаковку.

Обсудите с соседом по парте способ решения задачи. **Запишите** решение в тетрадь. **Представьте** свой способ решения всему классу и **аргументируйте** свой выбор.

ПРИЛОЖЕНИЕ №3

Самооценка учащихся.

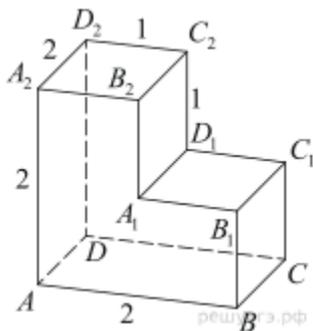
Оцените свою работу на уроке. (Каждое задание оцените по 5-ой шкале)

Задания на уроке	Самооценка ученика	Оценка деятельности учащихся учителем
Этап собеседования		
Испытание №1		
Испытание №2		
Практическое задание		
Работа по учебнику № 188		
Работа со сборником для подготовки к ЕГЭ. Задание №8 КИМ		
Творческое задание (развертка)		
ОЦЕНКА ЗА УРОК		

ПРИЛОЖЕНИЕ №4

Домашнее задание

- 4) **Задание базового уровня: №187.** Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: а) 1, 1, 2; б) 8, 9, 12; в) $\sqrt{39}$, 7, 9.



- 5) **Задание повышенного уровня:** На рисунке изображён многогранник, все двугранные углы многогранника прямые. Найдите расстояние между вершинами A и C₂.

- 6) **Задание на пропедевтику новой информации:** Провести исследование печки в бане и определить: дрова каких размеров не войдут в печь.