

Тема урока:

«Перпендикулярность прямой и плоскости»

Урок геометрии № 33 в 10 классе

Учитель: Башарова Л.И.

Цель урока:

Образовательная

Знать: а) определения перпендикулярных прямых в пространстве и прямой перпендикулярной к плоскости;
б) свойства двух параллельных прямых, одна из которых перпендикулярна к третьей прямой или к плоскости (уметь эти свойства доказывать);
в) теорему о двух прямых, перпендикулярных к плоскости (без док - ва).

Выработать навыки и умения применения данных теоретических знаний к решению типовых задач.

Развивающая

Способствовать развитию наблюдательности, развивать умения самостоятельной учебно-познавательной деятельности; развивать познавательный интерес, культуру математического мышления, умение анализировать и делать выводы.

Воспитательная

Воспитать дисциплинированность, ответственность, настойчивость в учебе и внимательность. Побуждать учеников к самоконтролю и самоанализу учебной деятельности.

Тип урока

Изучение нового материала (традиционный, комбинированный урок).

Образовательные технологии

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), здоровьесберегающие и разноуровневое обучение.

Средства обучения

Компьютер, мультимедийный проектор и плакат.

Структура урока

1. Организация начала урока (1 минута).
2. Итоги контрольной работы (2 минуты).
3. Постановка темы, цели и задач урока (2 минуты).
4. Подготовка к усвоению нового учебного материала (5 минут).
5. Усвоение новых знаний и первичная проверка понимания учащимися нового материала (10 минут).
6. Закрепление новых знаний. Решение задач (10 минут).
7. Контроль и самопроверка знаний. Диагностическая тестовая работа. Конкурс теоретиков (7 минут).
8. Информация о домашнем задании, инструкция о его выполнении (2 мин.).
9. Подведение итогов урока (1 минута).

Ход урока:

1. Организация начала урока.

Подготовка учащихся к работе на занятии. Приветствие учащихся, отмечают в журнале отсутствующие. Тема урока показывается на экране через мультипроектор (слайд 1) и записана на плакате. Учащиеся знакомятся с планом урока (слайд 2).

2. Итоги контрольной работы.

Учитель сообщает итоги контрольной работы, указывает на типичные ошибки, оценки выставляются в журнал и в дневник. Учитель отвечает на возникшие у учащихся вопросы. Работу над ошибками учащиеся выполняют дома.

3. Постановка темы, целей и задач урока.

Учитель сообщает классу о том, что на уроке будет изучаться новая тема «Перпендикулярность прямой и плоскости»; нужно изучить теорию и выработать навыки применения теоретических знаний к решению типовых задач на перпендикулярность прямой и плоскости.

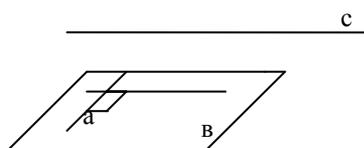
4. Подготовка к усвоению нового учебного материала.

С классом проводится фронтальный опрос. С помощью мультимедиапроектора на экране появляются вопросы (слайд 3), и ученики отвечают на них.

- 1). Чему равен угол между параллельными прямыми?
- 2). Как найти угол между пересекающимися прямыми?
- 3). Какие прямые называются скрещивающимися?
- 4). Признак скрещивающихся прямых? Как найти угол между скрещивающимися прямыми?
- 5). Как в пространстве могут располагаться две прямые?
- 6). Какие значения может принимать угол между прямыми?
- 7). Какие прямые на плоскости называются перпендикулярными? Покажите перпендикулярные прямые в вашем окружении.

Учитель задает проблемный вопрос о перпендикулярности двух прямых в пространстве и перпендикулярности прямой и плоскости. «Какие прямые в пространстве называются перпендикулярными?». «Какая прямая называется перпендикулярной к плоскости?».

5. Усвоение новых знаний и первичная проверка понимания учащимися нового материала.



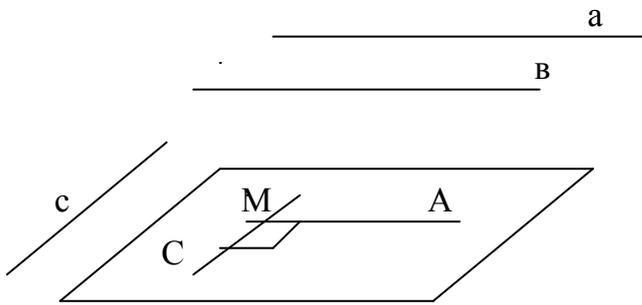
- 1). **Вводится** определение перпендикулярных прямых в пространстве (слайд 4) (с помощью учащихся).

Знак перпендикулярности двух прямых:
 $a \perp b$, $a \perp c$.

Как могут располагаться перпендикулярных прямые в пространстве?
(Прямые **а** и **в** пересекающиеся, прямые **а** и **с** скрещивающиеся).

На модели прямоугольного параллелепипеда и в классной комнате учащиеся находят перпендикулярные прямые разных видов.

2). **Изучение теоремы.** По готовому рисунку рассматривается доказательство леммы о двух параллельных прямых, одна из которых перпендикулярна третьей (слайд 5).



Дано: $a \parallel b, a \perp c$.

Доказать: $b \perp c$.

Доказательство:

1. Точка M произвольная точка пространства.

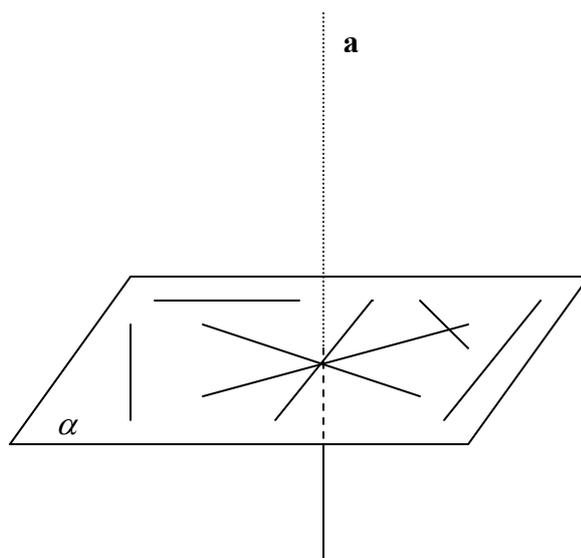
Проведем $MA \parallel a$ и $MC \parallel c$.

2. Так как $a \perp c$, то $\angle \tilde{A} \tilde{M} \tilde{C} = 90^\circ$

3. Получили: $b \parallel MA$ и $c \parallel MC, \Rightarrow \angle AMC = 90^\circ$ - это угол между прямыми b и c , значит $b \perp c$. Теорема доказана.

3). **Введение** определения прямой, перпендикулярной к плоскости. Знак перпендикулярности прямой и плоскости (слайд 6).

Вопрос к классу: Какая прямая, по-вашему, мнению называется перпендикулярной к плоскости? Потом показывается слайд и вводится определение прямой, перпендикулярной к плоскости.



Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости.

$a \perp \alpha$

Учащиеся приводят примеры из окружающей нас обстановки, иллюстрирующих перпендикулярности прямой и плоскости.

Учитель рассказывает, что означает слово «перпендикулярность». В словаре иностранных слов, вошедших в состав русского языка «перпендикулярность» (от слова перпендикуляр) – **отвесность** (слайд 7).

На рисунке удобно изображать перпендикулярную прямую к плоскости вертикальной.

4). Практическая задача (слайд 8).

Почему отвес параллелен стене, если при выполнении строительных работ не допущен брак? Ответ обоснуйте.

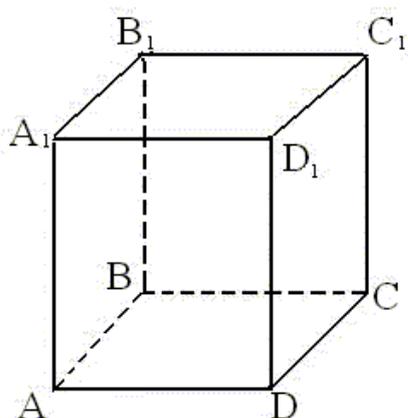


Рис. 1

5). Работа с моделью прямоугольного

параллелепипеда (слайд 9). Ответьте на вопросы:

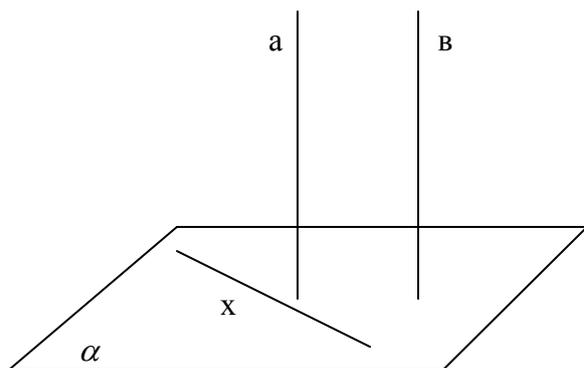
- Назовите ребра перпендикулярные плоскости грани ABCD.
- Назовите ребра перпендикулярные к плоскостям боковых граней.

6). Изучение теоремы.

По готовому рисунку (слайд 10), совместно с учениками, доказывается теорема о двух параллельных

прямыми, одна из которых перпендикулярна к плоскости.

Для использования самостоятельности в добывания знаний, перед доказательством учитель, задает классу вопрос: «Если две прямые параллельны и одна из них перпендикулярна к плоскости то, как располагается другая относительно этой плоскости?» Показать пример из окружающей действительности и на модели прямоугольного параллелепипеда. Дать возможность учащимся самостоятельно сформулировать теорему.



Дано: α , a и b , $a \parallel b$

$a \perp \alpha$

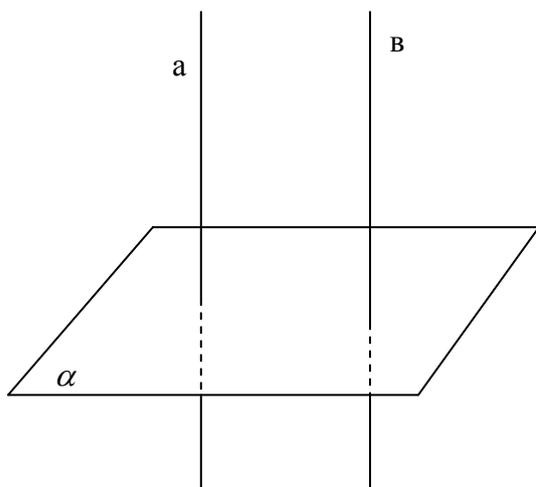
Доказать: $b \perp \alpha$

Доказательство:

1. Проведем произвольную прямую x в плоскости α . Прямая $x \perp a$. Почему?).
 2. Получили: $a \parallel b$, $a \perp x$, $\Rightarrow b \perp x$. (Почему?).
 3. В силу произвольности выбора прямой x , можно утверждать, что $b \perp \alpha$.
- Теорема доказана.

7). **Изучение теоремы.** По готовому рисунку (слайд 11) рассматривается теорема о двух прямых, перпендикулярных к плоскости (без доказательства).

Учащиеся приводят примеры из окружающей нас обстановки, иллюстрирующие это свойство. Сами создают модель.



Дано: $a \perp \alpha$, $b \perp \alpha$.

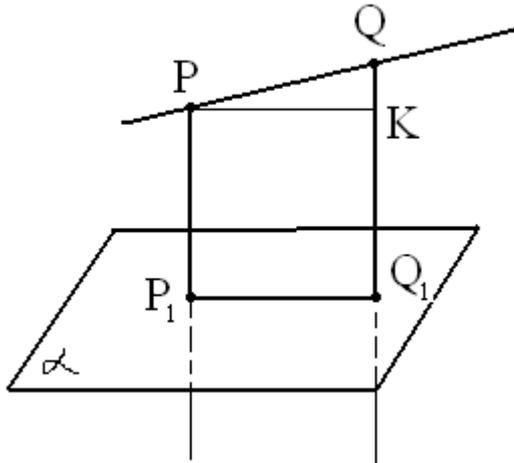
Доказать: $a \parallel b$

Перед тем как приступить к следующему заданию проводится физкультминутка (упражнения для глаз).

6. Закрепление новых знаний. Решение задач.

1). **Работа над задачей.** По готовому рисунку и решению задачи (слайд 12) разобрать № 125 из учебника.

Через точки P и Q прямой PQ проведены прямые, перпендикулярные к плоскости α и пересекающие её соответственно в точках P_1 и Q_1 . Найдите P_1Q_1 , если $PQ = 15$ см; $PP_1 = 21,5$ см; $QQ_1 = 33,5$ см.



Решение:

1. $PP_1 \perp \alpha$ и $QQ_1 \perp \alpha$, $\Rightarrow PP_1 \parallel QQ_1$ (обосновать);

2. PP_1 и QQ_1 определяют некоторую плоскость β , $\alpha \cap \beta = P_1Q_1$;

3. Четырёхугольник PP_1Q_1Q - прямоугольная трапеция с

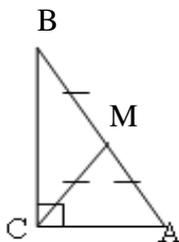
основаниями PP_1 и QQ_1 , проведём высоту PK . $PK \parallel P_1Q_1$ (обосновать);

4. $PP_1 = KQ_1 = 21,5$ см, $QK = 33,5 - 21,5 = 12$ (см) (обосновать);

5. Из $\triangle KQP$ по теореме Пифагора найдём PK

$P_1Q_1 = PK = \sqrt{225 - 144} = \sqrt{81} = 9$ (см) (обосновать). Ответ: $P_1Q_1 = 9$ см.

2). **Повторение.** Перед тем как решить следующую задачу повторим, чем является середина гипотенузы прямоугольного треугольника (слайд 13).



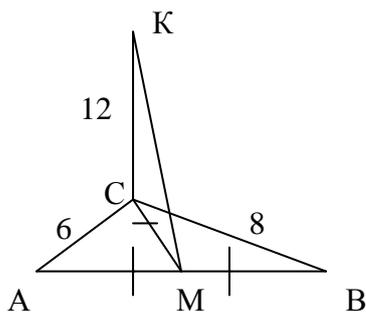
Точка M - середина гипотенузы AB и она является центром описанной окружности около $\triangle ABC$. $MA = MB = MC = \frac{1}{2} AB$.

3). Работа над задачей.

Решить № 121 самостоятельно.

Рисунок показать через мультипроектор (слайд 14).

Учитель помогает тем учащимся, которые затрудняется в решении данной задачи.



7. Контроль и самопроверка знаний. Диагностическая тестовая работа. Конкурс теоретиков.

Выявить качество уровня овладения знаниями и обеспечить их коррекцию. За успешно выполненную работу оценка выставляется в журнал.

Тестовая работа (слайд 15):

1. Угол между двумя прямыми равен 90° . Как называются эти прямые?
А) параллельные; Б) скрещивающиеся; В) перпендикулярные.
2. Две скрещивающиеся прямые взаимно перпендикулярны. Чему равен угол между ними?
А) 0° ; Б) 180° ; В) 90° ; Г) нет правильного ответа.
3. Одна из двух данных прямых перпендикулярна к плоскости, а вторая не пересекает эту плоскость. Могут ли быть эти прямые параллельными?
А) да; Б) нет.
4. Прямая **а** лежит в данной плоскости, прямая **в** перпендикулярна к этой плоскости. Чему равен угол между этими прямыми?
А) 0° ; Б) 180° ; В) 90° ; Г) нет правильного ответа.
5. Прямая **а** $\perp \alpha$, **в** $\perp \alpha$. Перпендикулярна ли прямая **а** к прямой **в**?
А) да; Б) нет.
6. Прямая **т**, неперпендикулярная к плоскости, перпендикулярна к прямым **а** и **в**, лежащим в этой плоскости. Выясните взаимное расположение прямых **а** и **в**.
А) $а \perp в$; Б) $а \parallel в$; В) скрещивающиеся.

Результаты теста проверяются при помощи мультимедиапроектора (слайд 16). Ошибки разбираются и корректируются.

За 6 “+” ставится « 5», за 5 – « 4», за 4 – « 3».

Ответы: 1- В, 2 – В, 3 – Б, 4 – В, 5 – Б, 6 – Б.

Конкурс теоретиков. Закончить предложение (слайд 17).

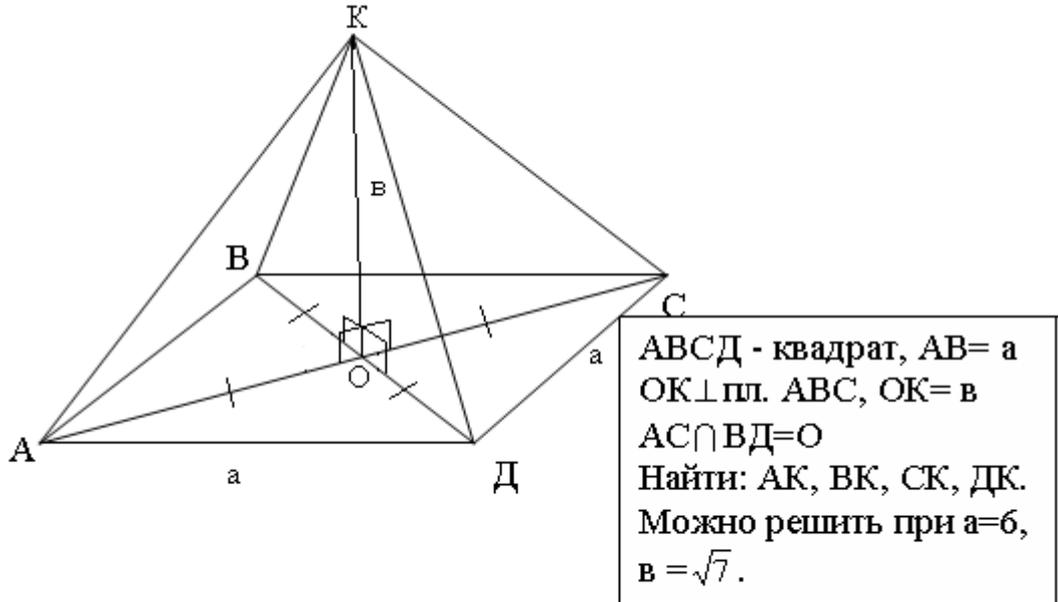
(Можно пользоваться учебником).

1. Две прямые в пространстве называются перпендикулярными, если ...
2. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если ...
3. Если одна из двух параллельных прямых, перпендикулярна к третьей прямой, то и ...
4. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, то и ...
5. Если две прямые перпендикулярны плоскости, то они ...
6. Если две прямые перпендикулярны, то они или пересекаются или ...

8. Информация о домашнем задании, инструкция о его выполнении.

Домашнее задание (слайд 18): пункты 15-16 (лемму и теорему 1 с доказательством), №117, №120. (№122 дополнительно для сильных учеников по желанию).

Для обеспечения успешного выполнения домашнего задания делается подсказка в №120. Через мультимедиапроектор показывается рисунок к задаче, и учитель делает пояснения к нему (слайд 19).



9. Подведение итогов урока.

Дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы. На следующем уроке будем изучать признак перпендикулярности прямой и плоскости, и решать задачи.