Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7»
г.Кимовск

Тема урока: «Теорема о трех перпендикулярах».
10 класс

Разработала учитель математики
Завойкина С.А,

2018-19 учебный год

Тема: Теорема о трех перпендикулярах.
Урок в 10 классе, рассчитан на 2 академических часа.

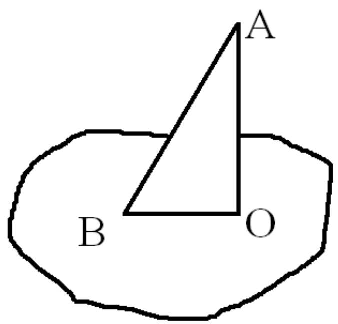
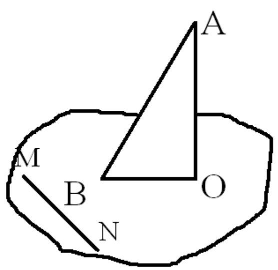
Цель урока: изучить одну из основных теорем стереометрии; облегчить понимание учащимися содержание теоремы; развивать у учащихся активность, оперативность мышления; развивать умение анализировать и делать выводы.
Тип урока: Урок по изучению нового учебного материала.

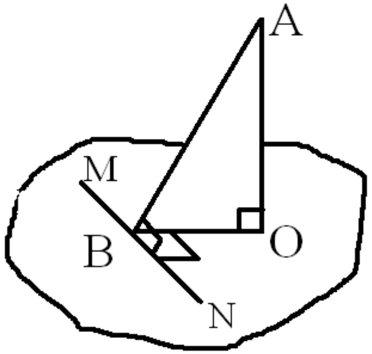
Оборудование урока:
- Учебник Геометрия 10-11 классы Л. С. Атанасян Москва «Просвещение» 2011 год
- каркасная модель к теореме
- карточки с заданиями

Этапы урока

1. Организационный
2. Ввод темы

Ведущая деятельность	
Учитель	Учащиеся
Сообщает тему урока: Теорема о трех перпендикулярах. Рассматриваем план изучения темы (на доске) План урока 1. Повторение 2. Изучение нового материала 3. Закрепление 4. Самостоятельная работа учащихся 5. Инструктаж домашнего задания 3этап. Повторение	Учащиеся записывают в тетрадях тему урока и знакомятся с планом. Знакомство с планом изучения темы урока

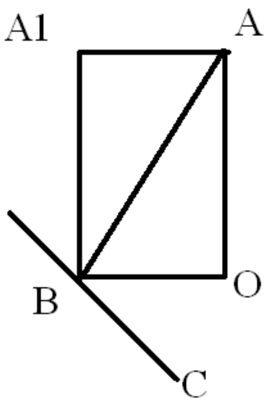
А)Учитель предлагает учащимся перечислить и записать в тетрадях названия элементов рисунка, если АО⊥α  Б) Найдите АО, если АВ=5см, ОВ=3см В) что необходимо знать и применить для нахождения отрезка АО? Г) Подумайте, сколько перпендикуляров можно провести из точки А на плоскость α? Проведите из точки А еще несколько отрезков. Д) Назовите наименьший отрезок, проведенный из точки А на плоскость α. Е) Какое название имеют точки О и В?  Ж)Опустите перпендикуляр из т. А на прямую MN. З) Для подтверждения вашей догадки необходимо изучить теорему о трех перпендикулярах. Учитель формулирует теорему, предлагает открыть учебник (страница 42) и внимательно прочитать теорему пункта 20. Еще раз назовите отрезки АО, АВ, ОВ.	Учащиеся в тетради записывают а) АО- перпендикуляр АВ - наклонная ОВ - проекция АВ б) Учащиеся с места отвечают, что надо применить теорему Пифагора в) ученик записывает на доске, а остальные в тетради $AB^2=AO^2+OB^2$, сл-но, $AO^2=AB^2-OB^2$ $AO=\sqrt{(5^2-3^2)}=\sqrt{(25-9)}=\sqrt{16}=4$ АО=4 г) Ученик у доски на заготовленном рисунке проводит отрезки из т. А к плоскости α: АО, АС, АД и отвечает, что АО единственный перпендикуляр из точки на плоскость. АС, АД- наклонные. д) АО - наименьший отрезок- это кратчайшее расстояние от точки до плоскости е) О - основание перпендикуляра В- основание наклонной ж) учащиеся называют отрезки АМ или АN, а некоторые интуитивно догадываются. Что это отрезок АВ. з) Читают по учебнику теорему и по рисунку на доске ученик еще раз показывает и называет отрезки. АО-перпендикуляр, АО ⊥ α АВ -наклонная ОВ -проекция АВ. и) перпендикуляров получилось три, их называет ученик у стола с моделью и показывает их: АО, ОВ, АВ.

<table>
<tr>
<td>


И) Обратимся к рисунку и модели.
Сколько перпендикуляров получилось?
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>

4 этап. Изучение нового материала.

Учитель предлагает учащимся по желанию на доске записать условие и заключение теоремы



1. Проведите перпендикуляр из т. В к плоскости α.
2. На основании какого утверждения можно записать параллельность отрезков ВА1 и ОА?

</td>
<td>

Ученик по заготовленному на доске рисунку записывает, проговаривая вслух теорему, а ост. выполняют в тетрадях

Дано: АО⊥ α

АВ -наклонная

ОВ -проекция АВ

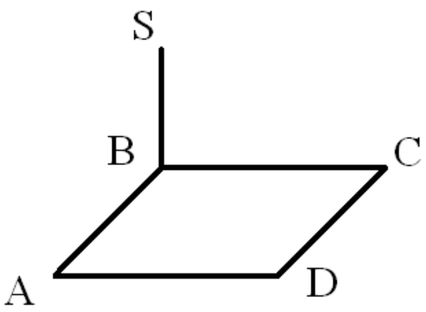
с⊂ α, с⊥ОВ

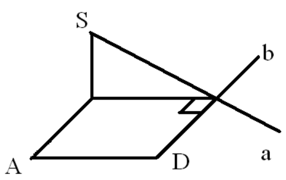
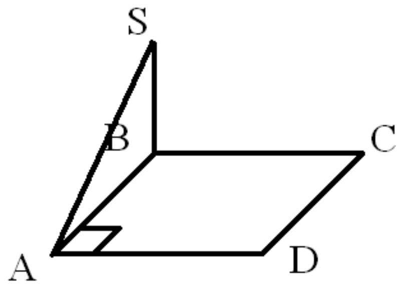
Доказать: с⊥АВ.

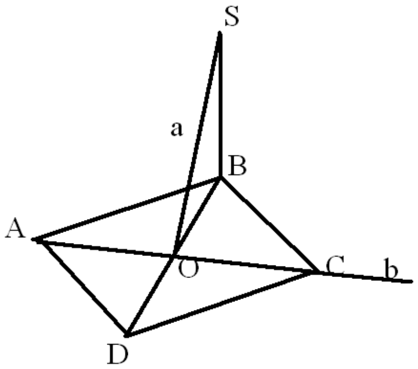
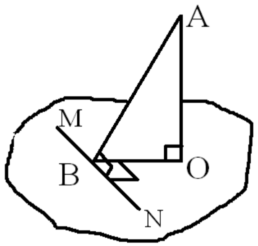
Доказательство

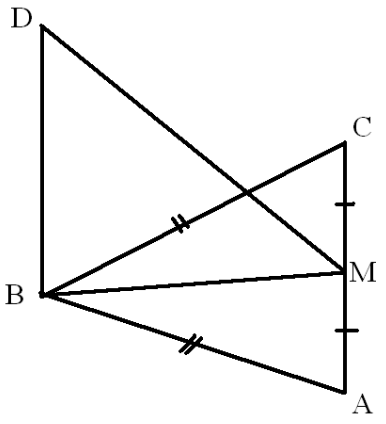
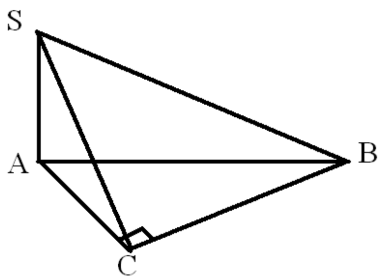
1. Проводим ВА1 ⊥ α
2. ОА|| ВА1 на основании теоремы, если две прямые перпендикулярны одной и той же плоскости, то они параллельны.
3. Проводят плоскость β.
4. ОВ⊂β, ВА1⊂β и ОА⊂β, АВ⊂β

</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>
3. Через ОА и ОА1 проведите плоскость β.
4. Какой плоскости принадлежат отрезки ОВ и ВА1?
5. На основании чего можно сделать вывод, что с⊥β ?
6. Еще раз внимательно прочитайте теорему, условие и доказательство.
</td>
<td>
с⊥ ВО и с⊥ ВА1, сл-но, с⊥β, сл-но, с⊥АВ.
5. по признаку перпендикулярности прямой и плоскости
6. Работают с записями в тетрадях.
</td>
</tr>
<tr>
<td>
5 этап. Закрепление материала, изученного на уроке.
Учитель предлагает ряд рисунков с целью закрепления изученной теоремы (заготовлены на доске заранее).
①АВСД-прямоугольник. SB⊥(ABC).


Из т. S опустите перпендикуляр на АД.
② Установите взаимное расположение прямых a и b
(на готовом рисунке).
АВСД- квадрат 
 SB⊥(ABC)
</td>
<td>
①Ученик у доски, остальные в тетради выполняют рисунок, опускают перпендикуляр и делают обоснование в тетрадях:

 SB⊥(ABC)
AS- наклонная
AB- проекция AS
АД⊂(АВСД)
АД⊥AB
∠A прямой , тогда АД⊥AS по теореме о трех перпендикулярах
②
a⊥b-запись в тетрадях, с места один учащийся комментирует.
</td>
</tr>
</table>

③ АВСД-ромб. SB⊥(ABC) 	③ Ученик у доски, а остальные в тетрадях записывают a⊥b, так как SB⊥(ABC) SO- наклонная OB - проекция SO b⊥OB-свойство диагоналей квадрата b ⊂ (ABC), тогда b⊥OS по теореме о трех перпендикулярах, т.е. b⊥a.
6 Этап контроля за результатом учебной деятельности осуществляется учителем и учениками Учитель предлагает трехуровневую самостоятельную работу Уровень 1 Дано: AO⊥α AB⊥MN MN⊂α Доказать: ∠OBM- прямой Уровень 2. Дано: ΔABC, AB=BC ДВ⊥(ABC)	Учащиеся выполняют самостоятельную работу и проводят взаимопроверку. Уровень 1. Решение.AO⊥α AB-наклонная OB- проекция AB т.к. AB⊥MN, то по теореме о трех перпендикулярах MN⊥BO, значит ∠OBM- прямой. Уровень 2. Решение. Соединим точки B и M.

 Доказать: ∠СМД- прямой Уровень 3. Дано: ΔАВС, ∠АСВ=90°, AS⊥(АВС)  Доказать: ΔBSC-прямоугольный	ДВ⊥(АВС) ДМ-наклонная ВМ- проекция ДМ АС⊂(АВС), АС⊥ВМ,(МС=АМ, АВ=ВС) АС⊥ДМ по теореме о трех перпендикулярах, а потому ∠СМД-прямой. Уровень 3. Решение. AS ⊥(АВС), SC-наклонная. ас- проекция наклонной SC ВС ⊂(АВС), ВС⊥АС (∠АСВ=90°), отсюда ВС⊥SC по теореме о трех перпендикулярах. а потому ∠SCB-прямой, значит Δ BSC-прямоугольный.
Этап подведения итогов урока. Учитель: подсчитайте свои баллы 1- Уровень -3 балла 2- 4 балла 3- 5баллов Оценка 5 за 12 баллов Оценка 4 за 9 баллов Оценка 3 за 5 баллов Учитель проходит по рядам и записывает баллы в свою тетрадь.	Учащиеся ставят количество баллов в тетради соседа по парте. Выставляют названную оценку за работу друг другу.

Этап инструктажа домашнего задания. 1. Учебник Л. С. Атанасян 10-11 п. 20 теорема с доказательством 2. Решить по учебнику № 147, 148 3. Индивидуальные карточки ***<u>Задачи для индивидуальной работы по теме:</u>*** ***<u>«Теорема о трех перпендикулярах»</u>*** ***<u>1вариант</u>*** 1. Угол C треугольника ABC- прямой. AD- перпендикуляр к плоскости треугольника ABC. Докажите, что треугольник BCD- прямоугольный. 2. ABCD- квадрат, диагонали которого пересекаются в точке E. AH- перпендикуляр к плоскости квадрата. Докажите, что прямые HEи BD перпендикулярны. 3. Из вершины A квадрата ABCD со стороной 16 см восстановлен перпендикуляр AE длиной 12 см. докажите, что треугольник BCE- прямоугольный. Найдите его площадь. 4. Из центра O квадрата ABCD со стороной 18 см к его плоскости восстановлен перпендикуляр OM длиной 12 см. Найдите площадь треугольника ABM 5. Отрезок AM перпендикулярен плоскости треугольника ABC и имеет длину 24 см. Найдите расстояние от точки M до прямой BC, если AB=AC=20 см., BC=24 см. 6. В правильном треугольнике ABC точка O- центр. OM- перпендикуляр к плоскостиABC. Найдите расстояние от точки M до стороны AB, если AB=10см., OM=5см. ***Уровень C*** 1. Из вершины A прямоугольного треугольника ABC (угол B- прямой) к плоскости треугольника проведен перпендикуляр AK. Докажите, что прямые KB и BC взаимно перпендикулярны. 2. Из вершины C правильного треугольника ABC со стороной 10 см проведен к его плоскости перпендикуляр CM длиной 6 см. Вычислить расстояние от точки M до стороны AB. 3. В равнобедренном треугольнике CEH точка A- середина основания EH. Из точки C к плоскости треугольника проведен перпендикуляр CK. Докажите, что прямые AK и EH взаимно перпендикулярны. 4. Катеты прямоугольного треугольника ABC 15 см и 20 см. Из вершины прямого угла C проведен отрезок CD, перпендикулярный плоскости этого	Записывают в рабочие тетради и получают карточки с заданиями. ***<u>2вариант</u>*** 1. Угол C треугольника MPC- прямой. MD- перпендикуляр к плоскости треугольника MPC. Докажите, что треугольник PCD- прямоугольный. 2. ABCD- квадрат, диагонали которого пересекаются в точке O. AH- перпендикуляр к плоскости квадрата. Докажите, что прямые HO и BD перпендикулярны. 3. Из вершины A квадрата ABCD со стороной 10 см восстановлен перпендикуляр AE длиной 16 см. докажите, что треугольник BCE- прямоугольный. Найдите его площадь. 4. Из центра O квадрата ABCD со стороной 8 см к его плоскости восстановлен перпендикуляр OM длиной 10 см. Найдите площадь треугольника ABM 5. Отрезок AM перпендикулярен плоскости треугольника ABC и имеет длину 14 см. Найдите расстояние от точки M до прямой BC, если AB=AC=24 см., BC=20 см. 6. В правильном треугольнике ABC точка O- центр. OM- перпендикуляр к плоскостиABC. Найдите расстояние от точки M до стороны AB, если AB=12см., OM=6см.

треугольника. CD=35 см. Найдите расстояние от точки D до гипотенузы AB. 5. Доказать, что если точка равно удалена от всех сторон многоугольника, то она проектируется на его плоскость в центр вписанного круга.	