**Урок геометрии 10-11 класс**

**Построение сечений многогранников**

*Учитель математики*: Н.А. Ванина

*Учебно-методическое обеспечение*:

1.Атанасян Л.С. и др. Геометрия 10-11 класс

2. Е.М. Рабинович Геометрия 10-11 Задачи на готовых чертежах

3. А.И. Ершова Геометрия 10

4. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия 10

5. И.М. Сугоняев Геометрия тесты 10

*Оборудование и материалы для урока*: компьютер, экран, презентация для сопровождения урока.

**Цели урока:**

*Развивающая:* продолжить развитие у учащихся пространственного воображения, логического мышления.

*Обучающая:* формировать навыки решения задач на построение сечений, закрепить умения построения сечений использую аксиомы стереометрии, применять знания на практике.

*Воспитывающая*: воспитывать умение анализировать действия для достижения цели, взаимопомощи, умение работать индивидуально.

**Тип урока**: урок закрепления знаний.

**План урока:**

* Сформирование у школьников мотивации к изучению данной темы.
* Закрепление изученного материала.
* Применение знаний в стандартной ситуации. Самостоятельная работа.
* Применение пространственного моделирования для решения задач
* Подведение итога урока.
* Домашнее задание

**Ход урока**

 Сообщение темы и цели урока

Урок по теме «Построение сечений многогранников» проведем в форме урока-практикума. На уроке мы повторим правила построения сечений, применим их к практическим задачам на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда. Рассмотрим задачи на вычисления с использование сечения многогранников*Слайд1,2*

**Повторение опорных знаний и умений обучаемых.**

1. Назовите, покажите модели многогранников, которые мы изучили.

2.Как могут располагаться относительно друг друга многогранник и плоскость? *Слайд 2*

3. Дайте определение сечения многогранников

 /многоугольник, составленный из отрезков, по которым секущая плоскость пересекает грани многогранника/

4. какие многоугольники могут получиться при построении сечения тетраэдра? *Слайд 3*

5. какие многоугольники могут получиться при построении сечения параллелепипеда?

**Алгоритм построения сечений**

а) проводим прямые через точки, лежащие в одной плоскости;

б) ищем прямые пересечения плоскости сечения с гранями многогранника:

в) ищем точки пересечения прямой принадлежащей плоскости сечения с прямой, принадлежащей одной из граней (лежащие в одной плоскости);

г) параллельные грани плоскость сечения пересекает по параллельным прямым.

д) выделите отрезки, по которым секущая плоскость пересекает грани многогранника. Заштриховать многоугольник

*Вывод:* Сечение выпуклого многогранника есть выпуклый многоугольник, вершины которого в общем случае являются точками пересечения секущей плоскости с ребрами многогранника, а стороны-линиями пересечения секущей плоскости с гранями.

 Так, для построения прямой пересечения двух плоскостей достаточно найти две общие точки этих плоскостей и провести через них прямую. (**Теорема**. Если две точки прямой принадлежат плоскости, то и вся прямая принадлежит этой плоскости. **Аксиома**. Если две различные плоскости имеют общую точку, то они пересекаются по прямой, проходящую через эту точку.)

Для построения точки пересечения прямой и плоскости, находят в плоскости прямую, пересекающую данную прямую. Тогда искомая точка является точкой сечения найденной прямой с данной.

**Теперь рассмотрим различные задачи на построение сечений плоскостями, проходящими**:

1) через точку и прямую:

2) через три данные точки;

3) сечения, способ задания которых содержит условие параллельности сечения данной плоскости, данной прямой или двум прямым;

4) сечение плоскостями, перпендикулярными данной прямой или плоскости

**Задача 1**. Построить сечения куба ABCDA1B1C1D1 плоскостью, проходящей через середины E,P,K его ребер( E€ADP€DCK€BB1)

*Слайд 4*

**Дано** ABCDA1B1C1D1-куб, (EPK)=α, E€AD, P€DC, K€BB1, IAEI=IEDI,IDPI=IPCI,IBKI=IKB1I.

**Построить**:α⋂ABCDA1B1C1D1

**Построение**:

1. EP;
2. EP⋂BC=M;
3. MK⋂CC1=F;
4. PE;
5. FK;
6. EP⋂AB=N;
7. NK⋂AA1=L;
8. EL;
9. LK;

 10)α⋂ABCDA1B1C1D1=EPFKL.

*Слайд 5*

**Задача 2. (** на построениесечения по прямой и не лежащей на ней точке; прямая и точка не принадлежать одной грани фигуры)

*Слайд 6*

**Дано:** KLNMPK1L1M1N1P1-призма; (g, A)=α, g⊂ (KLM), Ає(MNM1N1).

**Построить:** α⋂ KLMNPK1L1M1N1P1

**Построение:**

1. MN⋂g=Q:
2. QA⋂ NN1=B;
3. QA⋂MM1=C;
4. BC;
5. PN⋂g=X;
6. XB⋂PP1=D;
7. DB;
8. KP⋂g=Y;
9. DY⋂KK1=E
10. DE;
11. KL⋂g=Z;
12. EZ⋂LL1=F;
13. EF;
14. FС.

Пятиугольник CBDEF-искомое сечение.

*Слайд 7*

**Задача 3** (на построение сечения по двум параллельным прямым, не принадлежащим одной грани фигуры)

*Слайд 8*

**Дано:** ABCDEFA1B1C1D1E1F1-правильная шестиугольная призма; ABB1A1-квадрат; AB⊂α; D1E1⊂α.

**Построить:** α⋂ABCDEFA1B1C1D1E1F1.

**Построение:**

1. AB⋂EF=M;
2. E1M⋂FF1=Y;
3. E1Y;
4. YA
5. D1X∥YA;
6. XB.

Шестиугольник ABXD1E1Y-искомое сечение.

*Слайд 9*

**Задача 4.**

**Дано:**ABCD-пирамида, M є CD, N є (ABD); (M,N) ⊂ α; α∥AC.

*Слайд 10*

**Построить:** α⋂ABCD.

**Построение:**

1. MS∥AC;
2. SN⋂AB=K;
3. KP∥AC;
4. MP.

Четырехугольник MSKP-искомое сечение.

*Слайд 11*

**Самостоятельная работа** *слайд 12*

Сейчас я предлагаю выполнить вам самостоятельную работу. Задание- построить сечения многогранников плоскостью, проходящей через выделенные элементы.

Вариант 1.

Вариант 2.

*Слайд 13* Выполнение самостоятельной работы (по готовым чертежам).

Перед тем, как сдать работы выполняется самопроверка по готовым слайдам.

**А теперь перейдём к рассмотрению задач на вычисления с использованием сечений многогранников**.

**Задача 5.**

В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна α, высота равна *h.*

Провести сечение пирамиды плоскостью, проходящей через середины двух смежных боковых ребер перпендикулярно основанию.

Найти его площадь.

**Дано:** SABCD-правильная пирамида, АВ=α, SO=*h*, Е- середина SA; F-середина SD, (E,F) ⊂α, α⊥(ABCD).

**Построить:** α⋂SABCD

**Найти:** Sсеч.

**Построение:**  Чтобы сечение было перпендикулярно основанию ABCD, достаточно, чтобы оно проходило через перпендикуляр к ABCD.

1. EF;
2. EE1║SO→EE1⊥ (ABCD);
3. E1ЄKM, KM║AD, так как EF║AD→KM║EF;
4. KE;
5. FM.

Трапеция KEFM (KM║EF)-искомое сечение.

**Доказательство.** Сечение KEFM искомое, так как удовлетворяет всем условиям задачи.

**Вычисления**. Sсеч $\frac{KM+EF}{2}EE1$.

1. Из прямоугольного треугольника SOA:

 EE1=$\frac{1}{2}$SO=$\frac{h}{2}$,

Поскольку EE1-средняя линия.

1. Из равнобедренного треугольника SAD (AS=SD);

 EF=$\frac{AD}{2}$=$\frac{a}{2}$,

Поскольку EF-средняя линия.

1. Произведем подстановку и получим

 Sсеч =$\frac{a+\frac{a}{2}}{2}∙\frac{h}{2}=\frac{3a}{4}∙\frac{h}{2}=\frac{3}{8}ah$

*Ответ:* Sсеч=$\frac{3}{8}ah$.

*Слайд 14*

**Задача 6.**В правильной треугольной усеченной пирамиде сторона нижнего основания 8 м, верхнего – 5 м, а высота – 3 м.

Провести сечение через сторону нижнего основания и противоположную сторону верхнего основания.

Найти площадь сечения и двугранный угол между сечением и нижним основанием.

**Построение:**

1. BC;
2. A1B;
3. A1C.

Треугольник A1BC- искомое сечение.

**Вычисления.** Треугольник A1BC- равнобедренный, так как боковые грани правильной треугольной усеченной пирамиды равны, а А1В и А1С- диагонали равных трапеций (равнобедренных). Имеем:

SA1BC=$\frac{1}{2}BC∙A1D,$ где A1D⊥BС, BD=DC;

 <A1DA-линейный угол двугранного угла между сечением и нижним основанием, так как A1D ⊥BC по построению, AD⊥BC (AD-высота, медиана △ABC).

В прямоугольном треугольнике A1KD (A1K║O1O, A1K⊥AD) имеем: tg<A1DA=$\frac{A1K}{KD}$

1. Из прямоугольного треугольника A1KD:

 A1D=$\sqrt{A1K^{2}+KD^{2}}$.

1. В равностороннем треугольнике ABC: AD-высота→ AD=4$\sqrt{3}$ м; KD=AD-AK.
2. В трапеции AA1O1O:KO=AO1, AK = AO-KO;

 AO=R=$\frac{AB}{\sqrt{3^{}}}=\frac{8}{\sqrt{3}}$ (м) (из △ АВС);

 KO=A1O1=R1=$\frac{A1B1}{\sqrt{3}}$=$\frac{5}{\sqrt{3}}$ (м) (из △ A1B1C1);

 AK=$\frac{8}{\sqrt{3}}-\frac{5}{\sqrt{3}}=\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}$ (м);

KD=4$\sqrt{3}-\sqrt{3}=3\sqrt{3}$ (м).

A1D=$\sqrt{9+(3\sqrt{3})^{2}=6}$ (м).

Окончательно находим

SA1BC=$\frac{1}{2}∙8∙6=24 (м)^{2}$,

tg <A1DA=$\frac{3}{3\sqrt{3}}=\frac{1}{\sqrt{3}}\rightarrow <A1DA=30^{0}$.

*Ответ: 24*$м^{2}$*;*$30^{0}$*.*

*Слайд 15*

**Подведение итога урока.**

1. Что нового вы узнали на уроке?

2. Какими способами строятся сечение многогранников?

3. Какие многоугольники могут быть сечением тетраэдра?

4. Какие многоугольники могут получиться в сечении параллелепипеда?

5. Зачем необходимо иметь представления о сечении?

6. Где в жизни встречаемся с сечением?

 **Домашнее задание**

Тест 7 (I и II вариант) контрольно – измерительные материалы Рузухин А.Н. Геометрия 10 класс. 2013г.