### **ГБОУ СПО «Раменский политехнический техникум»**

#### Урок по математике

#### ТЕМА: «Многогранники»

***Провели: Зотова Е.В.***

***г. Раменское***

**Тема: Многогранники.**

**Цель:**

**Образовательная**: обобщить и систематизировать знания учащихся по данной теме.

**Развивающая**: развивать внимание, пространственное воображение, умение анализировать и делать выводы, развивать кругозор.

**Воспитательная** : воспитывать дисциплинированность, самоорганизованность, умение ценить фактор времени.

**Этапы занятия**:

1. **Организационный этап.**
   1. **Этап проверки знаний с помощью видеопроектора.**

* Площадь боковой поверхности призмы.( Sб.п.)
* Площадь полной поверхности призмы (Sп.п.)
* Объем призмы (V)
* Площадь боковой поверхности пирамиды .( Sб.п.)
* Площадь полной поверхности пирамиды (Sп.п.)
* Объем пирамиды (V) (см. приложение 2.2.)

1. **Практическая часть.**

## Решение задач с использованием компьютера

**3.1**. решение задачи первого вида (№1):

построить заданный многогранник.(см. приложение 3.1)

**3.2** построение сечений полученных многогранников (7 вариантов) (№2)

(см. приложение 3.2)

**3.3**. решение задачи второго вида (№3):

нахождение элементов, площадей поверхностей и объемов многогранников (3 варианта) (см. приложение 3.3)

**3.4**. Самопроверка (см. приложение 3.4)

**Подготовительный этап:**

В папке «Бухгалтер» учащиеся заранее создают папки «Математика» и «Ответ».

Соответственно перед началом урока преподаватель в папку «Математика» загружает условия задач №1, №2, №3 (см. приложение 3.1-3.3)

Условия задач №1, №2 набраны в текстовом редакторе “MICROSOFT WORD”

Задача № 3 создана в графическом редакторе “PAINT”

В папку «Ответ» учащиеся сохраняют решенные задачи: задача №1, задача№2, задача №3.

***Этапы решения задачи первого вида (№1) (см приложение 3.1):***

* Найти на «диске С» папку «Бухгалтер».
* В папке «Бухгалтер» выбрать папку «Математика» и открыть ее.
* Выбрать задачу №1 и открыть ее.
* Скопировать условие задачи.
* Закрыть текстовый документ «Задача№1»
* Открыть графический редактор “Paint”
* В выбранном месте вставить скопированное условие задачи №1
* По указанному условию задачи построить геометрическое тело.
* Сохранить решенную задачу необходимо в папке «Ответ» под названием «Задача №1»с помощью команды ФАЙЛ→СОХРАНИТЬ КАК…
* Закрыть графический редактор.

***Этапы решения задачи первого вида (№2) (см приложение 3.2):***

* В папке «Математика» выбрать задачу №2 и открыть ее.
* Скопировать условие задачи.
* Закрыть файл «Задача №2»
* Открыть графический редактор “Paint”
* В выбранном месте вставить скопированное условие задачи №2
* Свернуть графический редактор «PAINT» на панель задач.
* Открыть папку «Ответ»
* Выбрать файл «Задача №1» и открыть его.
* Скопировать построенное геометрическое тело.
* Закрыть файл «Задача №1»
* Развернуть графический редактор и вставить скопированное решение задачи №1
* По заданному условию задачи №2 на построенном геометрическом теле построить сечение.
* Сохранить решенную задачу необходимо в папке «Ответ» под названием «Задача №2»с помощью команды ФАЙЛ→СОХРАНИТЬ КАК…
* Закрыть графический редактор.

***Этапы решения задачи второго вида (№3) (см. приложение 3.3)***

* В папке «Математика» выбрать задачу №3 и открыть ее.
* Прочитать условие задачи.
* Если необходимо, сделать дополнительные построения.
* Решить задачу в тетради.
* Записать ответ в открытом файле «Задача №3»
* Сохранить рисунок в папке «Ответ» под названием «Задача №3»

***Этапы самопроверка:***

* Учащимся предлагается проверить решенные задачи:
* Ответы находятся в папке по адресу: «Диск С» → «Информатика» → «Ответ» (см. приложение (см. приложение 3.4)

**4.Резерв времени:**

# Дополнительные сведения

**4.1**. определение призмы и пирамиды, данные Евклидом.

**4.2**. вычисление объема усеченной пирамиды в Древнем Египте (см. приложение 4.2)

**4.3**. изображение икосаэдра, выполненное Леонардо Да Винчи (см. приложение 4.3)

**4.4**. Звездчатые многогранники французского механика Пуансо (XIX в.)

(см. приложение 4.4)

* 1. **Заключительный этап.**
  + Подведение итогов занятия.
  + Мотивирование домашнего задания
  + Домашнее задание (см приложение 5.3)

Приложение 3.1

**Задачи первого вида № 1:**

1. ПОСТРОИЙТЕ ТРЕУГОЛЬНУЮ ПИРАМИДУ SABC
2. ПОСТРОЙТЕ четырехугольную пирамиду SABCD
3. Постройте четырехугольную призму ABCDA1B1C1D1
4. Постройте треугольную призму ABCA1B1C1
5. Постройте параллелепипед ABCDA1B1C1D1
6. Постройте куб ABCDA1B1C1D1
7. Постройте треугольную призму ABCA1B1C1

Приложение 3.2

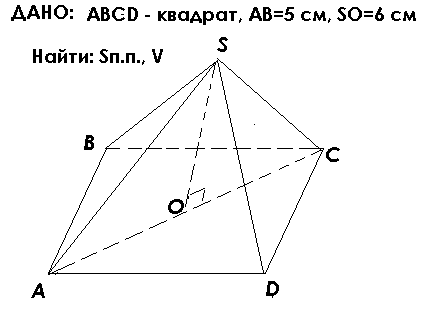
# Задачи вида №2

1. ПОСТРОЙТЕ СЕЧЕНИЕ ПЛОСКОСТЬЮ, ПРОХОДЯЩЕЙ ЧЕРЕЗ ТОЧКУ **М**- СЕРЕДИНУ РЕБРА **SB**, ТОЧКУ К- СЕРЕДИНУ РЕБРА **SC**, ТОЧКУ **N**- РЕБРА **SA**
2. Постройте осевое сечение
3. Постройте сечение плоскостью, проходящей через точку М- середину ребра СС1 и вершины А, С, В1.
4. Постройте сечение плоскостью, проходящей через вершины A, C, B1
5. Постройте диагональное сечение
6. Постройте сечение плоскостью, проходящей через вершины D, C1 и точки Е-середина ребра АА1, К- середина ребра A1 B1
7. Постройте сечение плоскостью, проходящей через боковое ребро AA1 и высоту основания, проведенную из вершину А

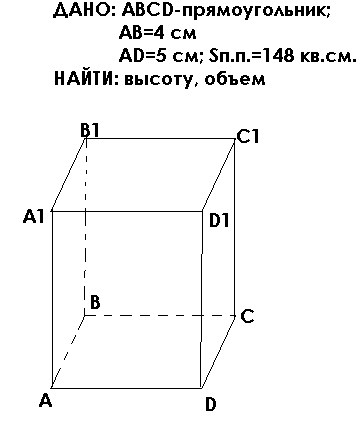
Приложение 3.3

### Задача №3

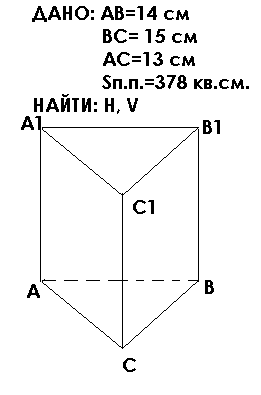
#### Задача №1



##### Задача№2



##### Задача №3



Приложение 3.4

Ответы к задачам второго типа.

ЗАДАЧА № 1

Порядок действий:

1. Запишем формулы для нахождения площади полной поверхности, площади боковой поверхности, площади основания.

Sп.п.= Sб.п. +Sосн.

Sб.п=Росн.·Н

Sосн.=АВ2

1. **Сделаем дополнительное построение:**

а) проведем SE- высоту боковой грани SDC

б) т.к. пирамида правильная, то DE=EC

в) соединяем т. О и т. Е

**3. Найдем отрезок ОЕ**

ОЕ = АВ= 5=2,5 см., т.к. отрезок ОЕ параллелен АВ

1. **Найдем площадь основания:**

S осн. = АВ2 = 52 = 25 см2

1. **Найдем периметр основания:**

P осн = 4· АВ = 4 · 5 = 20 см.

1. **Найдем апофему (высоту боковой грани) из ∆ SOE**

SE2 = SO2 + OE2 = 62 + 2,52 = 36+6,25 = 42,25

SE = = 6,5 см.

1. **Подставим полученные значения в формулу для нахождения площади боковой поверхности:**

Sб.п.= = 65 см2

1. **Найдем площадь полной поверхности. Для этого подставим полученные значения в формулу:**

Sп.п.= 65 + 25 = 90 см2

**Ответ** : Sп.п.= 90 см2

Задача № 2

1. **Запишем формулы для нахождения высоты и объема :**

V = Sосн. · Н

S п.п. = Sб.п. + 2 · Sосн = Pосн. · Н + 2 ·АВ ·AD

Из последней формулы легко находится значение высоты:

Н = 

1. **Найдем периметр основания:**

Pосн = 2 · АВ + 2 · AD = 2· 5 + 2· 4 = 18 см.

1. **Найдем площадь основания:**

Sосн = АВ ·AD = 5 · 4= 20 см 2

1. **Подставим полученные значения в формулу для нахождения высоты:**

Н =  6 см 2

1. **Найдем объем параллелепипеда:**

V = 20 · 6 = 120 см 3

**Ответ** : Н = 6 см 2

V = 120 см 3

Задача № 3

1. **Напишем формулы для нахождениявысоты и объема:**

V = Sосн. · Н

S п.п. = Sб.п. + 2 · Sосн = Pосн. · Н + 2 · Sосн

1. **Выведем из последней формулы формулу для нахождения высоты:**

Н = 

1. **Найдем периметр основания:**

Росн. = АВ + ВС + АС = 13 +14 +15 =42

1. **Найдем площаль основания, для этого воспользуемся формулой Герона:**

Sосн = 

Sосн =  = 84 см 2

1. **Подставим полученное значение в формулу для нахождения высоты:**

Н =  = 5 см

1. **Найдем объем треугольной призмы:**

V = 5 · 84 = 420 см 3

**Ответ** : Н = 5 см;

V = 420 см 3

###### Приложение 4.1

Определение многогранника и пирамиды в древности.

Подобно тому как треугольник в понимании Евклида не является *пустым,* т. е. представляет собой *часть плоскости,* ограниченную 'тремя неконкурентными (т. е. не пересекающимися в одной точке) отрезками, так и многогранник у него не пустой, не полый, а чем-то заполненный (по-нашему — частью пространства).

В античной математике, однако, понятия отвлеченного пространства еще не было. ***Евклид*** определяет

**призму** как телесную фигуру, заключенную между двумя равными и параллельными плоскостями (основаниями) и с боковыми гранями — параллелограммами.

Для того чтобы это определение было вполне корректным, следовало бы, однако, доказать, что плоскости, проходящие через пары непараллельных сторон оснований, пересекаются по параллельным прямым. Евклид употребляет термин «плоскость» как в широком смысле (рассматривая ее неограниченно продолженной во все направления), так и в смыс­ле конечной, ограниченной ее части, в частности *грани,* аналогично применению им термина «прямая» (в широком смысле — бесконечная прямая и в узком—отрезок).

В XVIII в. ***Тейлор*** дал такое определение призмы:

**Призма:** многогранник, у которого все грани, кроме двух, параллельны одной прямой.

Пирамиду **Евклид** определяет так

**Пирамида:** *телесная фигура, ограниченная плоскостями, которые от одной плоскости* (основания) *сходятся к одной точке* (вершине).

Это определение подвергалось критике уже в древности, например ***Героном:***:

**Пирамида-** *фигура, ограниченная треугольниками, сходящимися в одной точке, и основанием которой служит многоугольник.*

Приложение 4.2

Вычисление объема усеченной пирмаиды в Древнем .Египте.

В древнейших египетских и вавилонских памятниках отсутствуют примеры на вычисление объема полной пирамиды, но в них встречается вычисление объема усеченной пирамиды с квадратным основанием. У вавилонян последняя рассматривается как частный случай призмы. Объемы усеченных пирамид с квадратным основанием вычисляются как объемы параллелепипедов, вместо площади основания которых берется средняя арифметическая площадей оснований усеченной пирамиды.

Самой интересной из известных задач древнего Египта является 14-я задача Московского папируса, написанного около 400 лет назад. В ней вычисляется, вероятно, впервые в истории, объем усеченной пирамиды.

Знак «идущих ног» -/*\* означает возведение в квадрат, а пирамида изображена в виде трапеции. Нижнее основание равно 4, верхнее— 2; их площади соответственно равны 16 и 4. Высота равна 6. Текст решения задачи примерно таков:

«Действия с *О\.*

Как скажут тебе: «усеченная пирамида» в 6, в «площади» по 4 в нижней, по 2 в верхней.

Действуй ты: сделай 4 эти \_/\ ; получается теперь 16.

Действуй ты: удвой 4; получается теперь 8.

Действуй ты: сделай 2 эти \_/\ ; получается теперь 4.

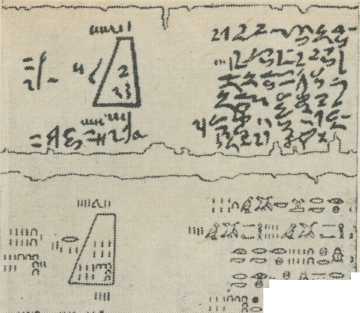
Действуй ты: сложи ты эти 16 вместе с этими 8, вместе с этими 4; получается теперь 28.

Действуй ты: сделай ты-^-от 6; получается теперь 2.

Действуй ты: делай ты 28 раз 2; получается теперь 56.

Смотри: она в 56.

Нашел ты хорошо».



Приложение 4.3

## 

**Правильный икосаэдр, нарисованный Леонардо да Винчи для**

**книги Луки Пачоли «О божественной пропорции»**

Приложение 4.3

## 

1. ***тетраэдр***(от греческих слов «тетра» — четыре и «эдра» грань), имеющий 4 грани, 4 вершины, 6 ребер;
2. ***гексаэдр***(«гекса» — шесть): 6 граней, 8 вершин, 12 pe6eр
3. ***октаэдр***(«окто» — восемь): 8 граней, 6 вершин, 12 ребер;
4. ***додекаэдр***(«додека» — двенадцать): 12 граней, 20 вершин, 30 ребер;

5) **икосаэдр** («эйкоси» — двадцать): 20 граней, 12 вершин, 30 ребер.

## Приложение 5.3

1. Повторить формулы.
2. Повторить определения.
3. Задачи
   1. Построить диагональное сечение куба и найти его площадь, если его ребро равно 5 см.
   2. Найти объем правильной треугольной пирамиды, если периметр ее основания равен 12 см, а высота равна 7 см.