

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Братский политехнический колледж»  
(ГБПОУ ИО «БрПК»)

Сечение пространственных тел

(разработка открытого урока  
по математике)

Автор: преподаватель математики Лапина Н.Л.

Братск, 2019

## Группа: ВТ-11-18 «Программирование в компьютерных системах»

### Тема: Сечение пространственных тел

#### Цели урока:

1. Образовательная:

Выполнять построение сечения многогранников и тел вращения; закрепить полученные знания в процессе решения задач.

2. Развивающая: способствовать развитию наглядно-образного мышления студентов, умения строить причинно – следственные связи, делать выводы; навыков самостоятельной работы и работы в группе.

3. Воспитательная: способствовать формированию познавательного интереса студентов. формировать профессиональные компетенции (умение анализировать информацию).

#### Тип урока:

Комбинированный.

#### Формы проведения:

Лекция с применением цифровых образовательных ресурсов, самостоятельная практическая работа по закреплению материала.

#### Методы проведения:

проблемный, исследовательский.

#### Оборудование:

Компьютер, проектор, интерактивная доска, раздаточный материал для практической и самостоятельной работы, маркеры, листы бумаги, ножницы, скотч. Набор наглядных пособий (призмы, пирамиды, тела вращения), разделочная доска и нож для демонстрации видов сечения, пирамида из стекла, стеклянная банка с водой. Приложение 1, Приложение 2 (раздаточный материал). Презентация, видеоролик «Конические сечения».

#### Основные понятия урока:

*Секущая плоскость, сечения многогранников и тел вращения плоскостью.*

***Продолжительность: 90 минут***

Ход урока:

#### **Организационный момент:**

Изучение стереометрии нелегкий труд, однако, во время её изучения развивается пространственное воображение, логическое мышление, гибкость ума, рассудительность, умение прогнозировать ситуацию в будущем – всё это необходимо вам – будущим специалистам в области программирования. К тому же скоро вам предстоит выполнять экзаменационную работу по математике, в которую входит задача по стереометрии, связанная с сегодняшней темой. А на 3-4 курсах вам предстоит выполнять курсовой проект, который будет создан на основе какой-либо темы общеобразовательного предмета, в том числе и

математики. Сегодня вы познакомитесь с новым понятием и объектом стереометрии, а каким – сейчас вместе определим с помощью анаграмм, в которых сдержатся термины, которые помогут в этом.

Определение темы урока с помощью Анаграмм (2-3 мин.): ПЛОСКОСТЬ, ПРЯМАЯ, РАЗРЕЗ, СЕКУЩАЯ, ТОЧКА, ОСЬ, РЕБРО, ВЕРШИНА, ГРАНЬ, РЕБРО

Ещё одна подсказка:

иллюстрации известной игры Фруктовый ниндзя. Кто создаёт такие игрушки? Конечно программисты. А чтобы картинка была реалистичной, программист должен понимать, что нужно изобразить... Студенты называют игру и её суть. Значит создавая эту игру, программист должен уметь представлять и применять своё РАЗВИТОЕ пространственное воображение.



Объявляется план, задачи и тема урока.

Записывают дату и тему урока.

Сегодняшнюю работу на уроке я бы хотела начать с китайской мудрости:

«Скажи мне и я забуду, ПОКАЖИ МНЕ И Я ЗАПОМНЮ, ВОВЛЕКИ МЕНЯ И Я НАУЧУСЬ»

### **Актуализация опорных знаний**

Что же будет определять так называемое сечение? Для начала вспомним название элементов многогранников и тел вращения:

По чертежу определить название элемента. (Презентация)

Студенты отвечают на вопросы (боковое ребро, основание, диагональ основания, апофема, вершина, образующая, ось, диаметр основания)

## Изучение нового материала

**Вопрос студентам:** Что может называться сечением?

Где мы встречаемся в повседневной жизни с этим понятием?

Демонстрация пирамиды с водой, нарезка преподавателем продуктов питания ножом. Плоскость ножа играет роль секущей плоскости. Демонстрация сечения плавленого сырка ножом.

**Дать определение сечению.**

**Сечение – это плоскость или фигура...**

Если вспомнить урок черчения, то это изображение фигуры, полученной при мысленном рассечении предмета секущей плоскостью.

Вопрос: вся ли плоскость ножа участвует в сечении? (нет, только его часть)

Не случайно нож большего размера, чем этот сырок.

Значит сечение показывает только то, что попадает в секущую плоскость.

Сечение ограничено полостью многогранника (сырка)

Запись в тетради: Сечение – это часть секущей плоскости, ограниченной полостью многогранника или тела вращения.

## Сечение многогранников

1. Определение секущей плоскости с помощью наглядности, как располагается плоскость секущая полость многогранника.

Студенты определяют какие элементы многогранника принимают участие в сечении.

Грань, ребро, вершина.

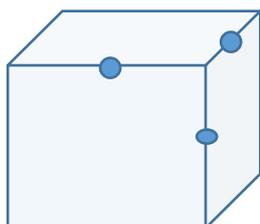
Вопрос студентам:

Если сечение – это плоский многоугольник, то на каких элементах лежат его вершины и стороны? (Пирамида с водой)

**Вывод: вершины сечения могут располагаться в вершинах или на ребрах многогранника, стороны сечения могут лежать на ребрах или гранях многогранника.**

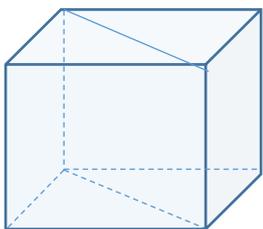
Если за завтраком вы режете ломтик какой вам хочется, то на уроке вам придётся определять вид сечения самостоятельно согласно условиям, например:

Задание: на доске построить сечение куба, проходящей через середины ребер, выходящих из одной вершины:



Кстати, какой продукт питания вы режете каждый день на кухне – что соответствует образованию сечения прямоугольного параллелепипеда? (Масло, сыр, булка хлеба)

Теперь представим, что надо разрезать этот куб по диагонали основания и боковому ребру. Какая фигура получится на срезе, то есть надо определить вид сечения. Работа у доски. Дать название (диагональное сечение) Построение в тетради. Обозначение вершин сечения.



Назвать сечение, определить площадь сечения.

## Сечение тел вращения

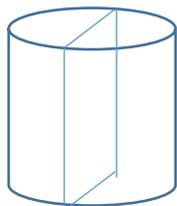
### 2. Сечение тел вращения.

Демонстрация сечения цилиндра – вода в стеклянной банке с закрытым верхом.

Дать название сечению. (Осевое сечение) – прямоугольник

Построить осевое сечение на стенде. (студент выполняет построение на стенде)

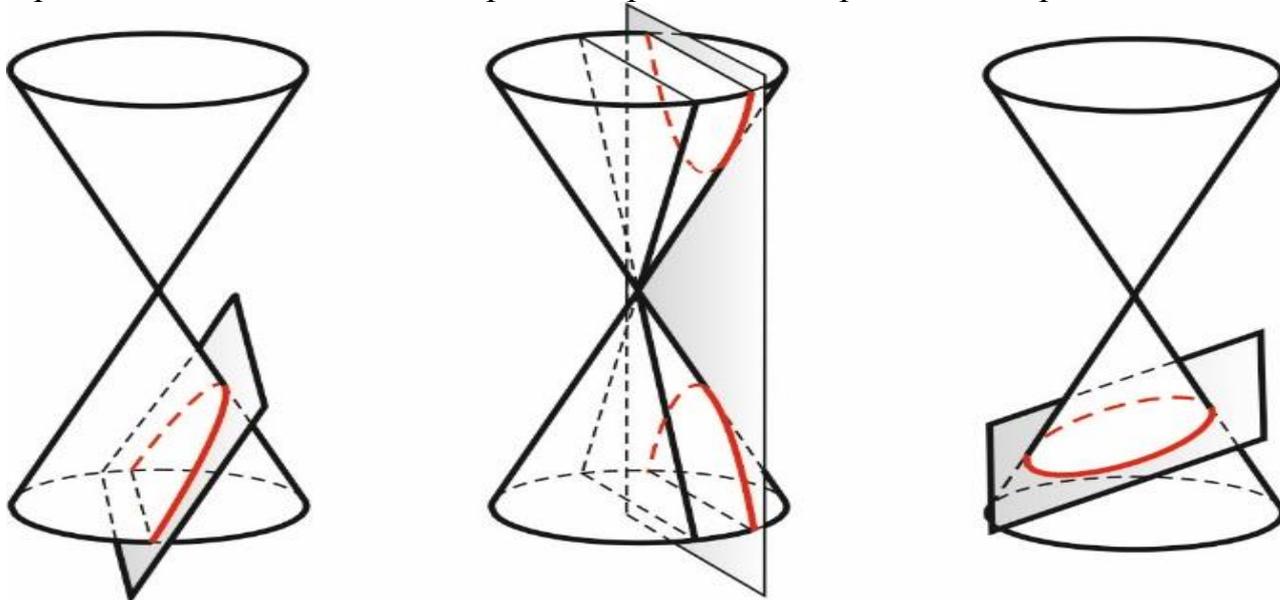
Показать диагональ сечения.



Если воды будет меньше, то как расположено сечение? (на расстоянии от центра) – прямоугольник, но меньше.

Теперь разрежем конус: вдоль оси, перпендикулярно оси, параллельно образующей, параллельно оси. Какие при этом получают фигуры? Это многогранники? (нет) Круг, овал (эллипс), параболический сегмент, гиперболы. (Видеофрагмент)

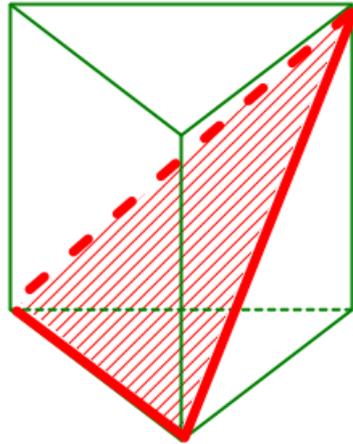
Применение сечения в геометрии, как рождается парабола, гипербола и эллипс.



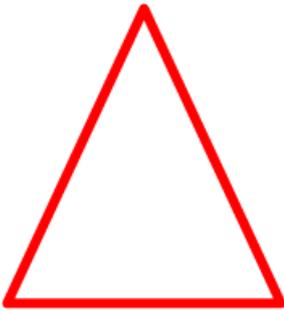
## Первичное закрепление нового материала.

1. Задание на соответствие сечений согласно чертежам (интерактивная доска) 3 мин.

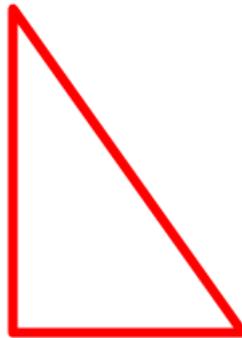
Масштаб: 100%



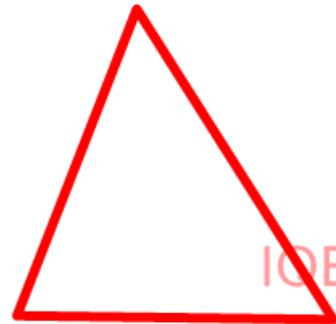
a)



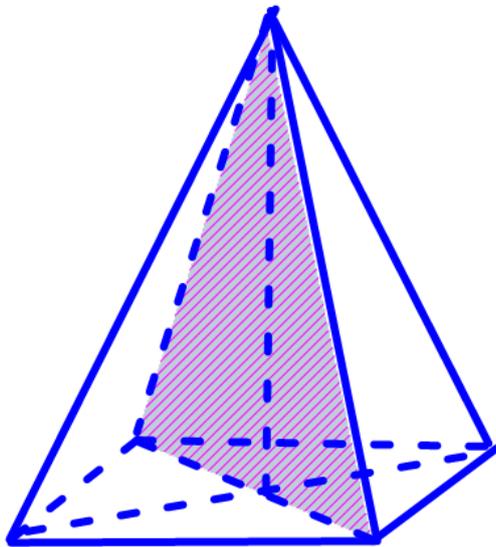
б)



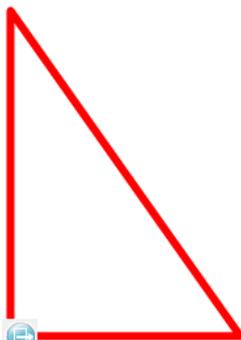
в)



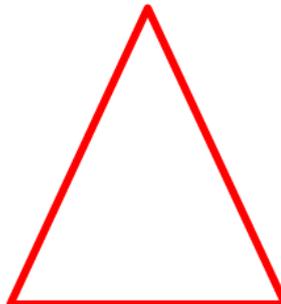
IQBoard



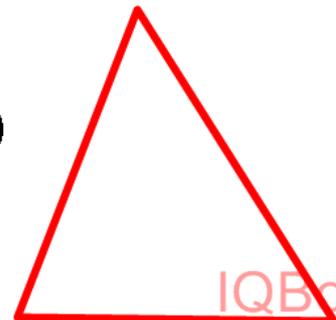
a)



б)



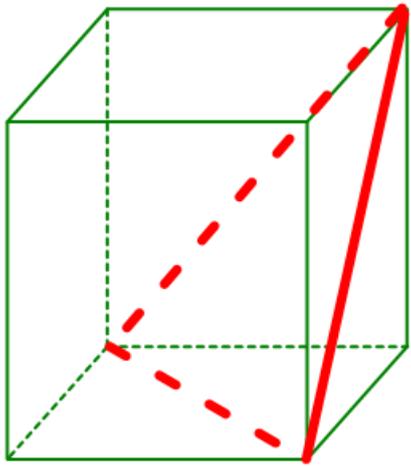
в)



IQBoard

IQBoard Soft  
This message

Определить площадь сечения



- а) прямоугольный треугольник
- б) равносторонний треугольник
- в) равнобедренный треугольник

### Практическая работа

Если сечение – это многоугольники, то тогда можно найти их площадь, периметр.

Практическая работа в группах (6 рабочих групп)

С помощью моделей тел, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4. Студенты определяют в группе ответственных за чертёж, за изготовление наглядного пособия. По условию задачи выбирают соответствующее наглядное пособие с демонстрационного стола. Студенты изготавливают макет задачи с условными единицами величин.

1 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид осевого сечения конуса, если радиус основания 5 см, образующая 13 см. Найти площадь сечения.

---

2 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид осевого сечения цилиндра, если радиус основания 5 см, образующая 10 см. Найти площадь сечения.

---

### 3 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид диагонального сечения правильной четырёхугольной призмы, высота которой 10 см, сторона основания 8 см. Найти площадь сечения.

---

### 4 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид сечения правильной четырёхугольной пирамиды, проходящего через вершину и диагональ основания, если сторона основания 10 см, высота пирамиды 13 см.

---

### 5 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид сечения правильной треугольной пирамиды, проходящего через апофему и медиану основания, если сторона основания 6 см, апофема 103.

---

### 6 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид и площадь сечения правильной треугольной призмы, проходящего через боковое ребро и медиану основания, если сторона основания 6 см, высота призмы 10 см.

Через 10 минут все задачи располагаются на доске.

Резерв времени (тестовая проверочная работа 3-4 мин.)

Определить вид сечений пространственных тел с помощью чертежа.

Приложение 3

## Самостоятельная работа

### 1 вариант

Рассмотрите сечения пространственных тел и выберите верный вариант ответа

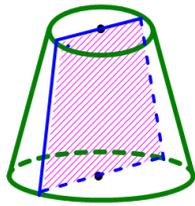


рис.1

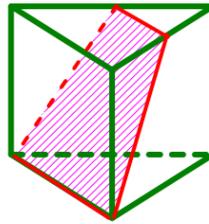


рис.2

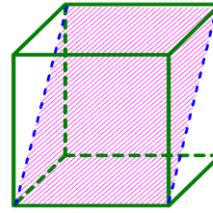


рис3.

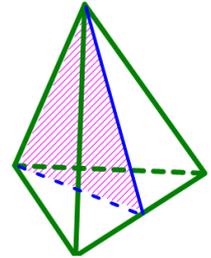


Рис.4

1. Сечением усеченного конуса (рис.1) является:
  - а) прямоугольная трапеция;
  - б) равнобедренная трапеция;
  - в) параллелограмм
2. Сечением треугольной призмы (рис.2) является: а) параллелограмм;
  - б) прямоугольник;
  - в) равнобедренная трапеция
3. Сечением куба (рис.3) является:
  - а) параллелограмм;
  - б) прямоугольник;
  - в) квадрат
4. Сечением тетраэдра (рис.4) является:
  - а) равносторонний треугольник;
  - б) прямоугольный треугольник;
  - в) треугольник с разными сторонами.
5. Определите формулу для вычисления площади сечения, проходящего через вершину и диаметр основания конуса.

## Самостоятельная работа

### 2 вариант

Рассмотрите сечения пространственных тел и выберите верный вариант ответа

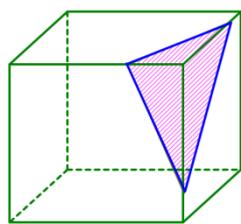


рис.1

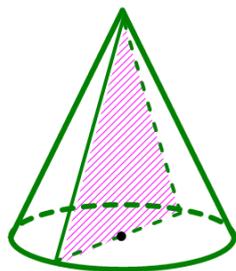


рис.2

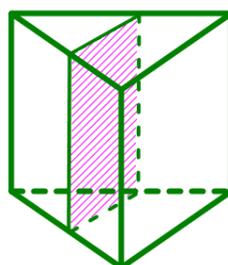


рис.3.

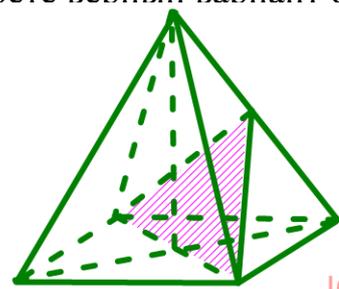


рис.4

1. Сечением куба (рис.1) является:
  - а) равнобедренный треугольник;
  - б) треугольник с разными сторонами;
  - в) правильный треугольник
2. Сечением конуса (рис.2) является:
  - а) правильный треугольник;
  - б) прямоугольный треугольник;
  - в) равнобедренный треугольник
3. Сечением прямой призмы (рис.3) является:
  - а) параллелограмм;
  - б) прямоугольник;
  - в) трапеция
4. Сечением правильной пирамиды (рис.4) является:
  - а) треугольник с разными сторонами;
  - б) прямоугольный треугольник;
  - в) равнобедренный треугольник.
5. Определите формулу для вычисления площади осевого сечения цилиндра.

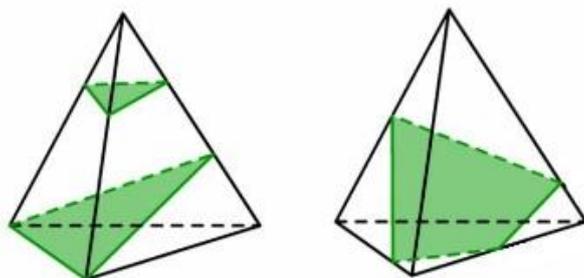
Итог урока:

Отмечаются наиболее активные студенты, выставляются отметки.

**Домашнее задание.**

**Другие виды сечений.**

Определить виды сечений тетраэдра.

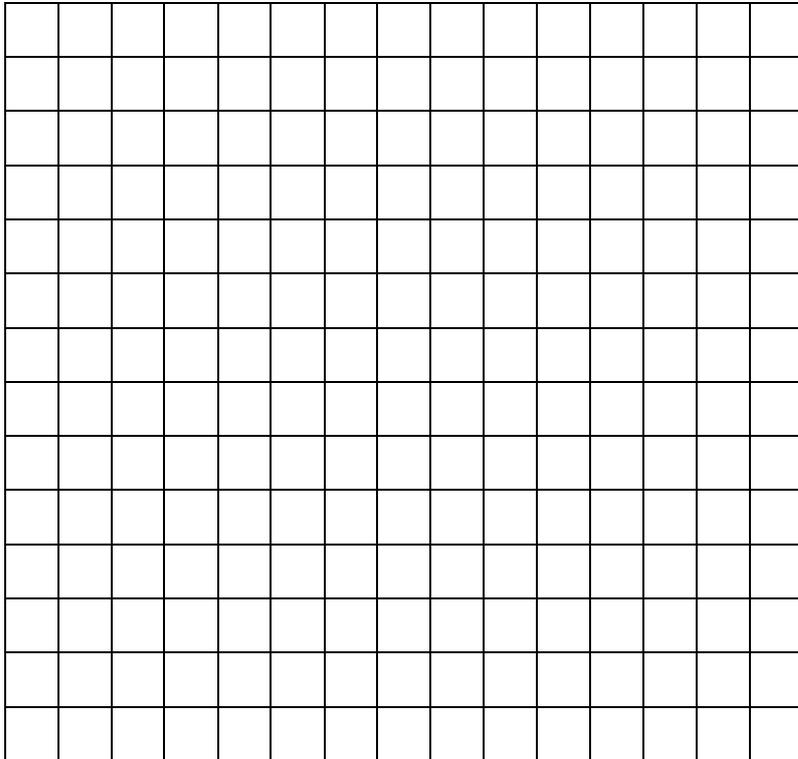


Т.к. тетраэдр имеет четыре грани, то в сечении могут получиться либо **треугольники**, либо **четырёхугольники**.

**Подведение итогов занятия, домашнее задание.**

Вопросы о том, чему научились на этом занятии, какие понятия повторили и какие узнали. Выставляются отметки за работу на уроке.

# Сечение геометрического тела



Дано:

Найти:

Решение:

Формула

1 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид осевого сечения конуса, если радиус основания 5 см, образующая 13 см. Найти площадь сечения.

-----

2 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид осевого сечения цилиндра, если радиус основания 5 см, образующая 10 см. Найти площадь сечения.

-----

3 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид диагонального сечения правильной четырёхугольной призмы, высота которой 10 см, сторона основания 8 см. Найти площадь сечения.

-----

4 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид сечения правильной четырёхугольной пирамиды, проходящего через вершину и диагональ основания, если сторона основания 10см, высота пирамиды 13см.

-----

5 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид сечения правильной треугольной пирамиды, проходящего через апофему и медиану основания, если сторона основания 6см, апофема  $\sqrt{103}$ .

-----

6 группа

С помощью модели геометрического тела, ножниц и пластика решить задачу с изготовлением макета (наглядного пособия) Оформить решение на листе бумаги А4.

Задача: Определить вид и площадь сечения правильной треугольной призмы, проходящего через боковое ребро и медиану основания, если сторона основания 6 см, высота призмы 10 см.

Самостоятельная работа

1 вариант

Рассмотрите сечения пространственных тел и выберите верный вариант ответа

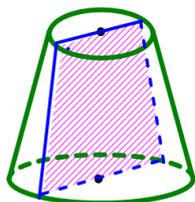


рис.1

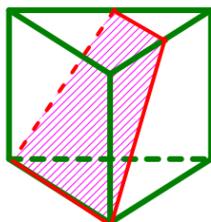


рис.2

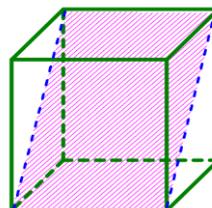


рис3.

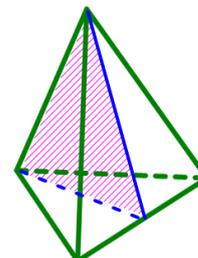


Рис.4

1. Сечением усеченного конуса (рис.1) является:
  - а) прямоугольная трапеция;
  - б) равнобедренная трапеция; в) параллелограмм
2. Сечением треугольной призмы (рис.2) является: а) параллелограмм;
  - б) прямоугольник;
  - в) равнобедренная трапеция
3. Сечением куба (рис.3) является:
  - а) параллелограмм;
  - б) прямоугольник;
  - в) квадрат
4. Сечением тетраэдра (рис.4) является:
  - а) равносторонний треугольник;
  - б) прямоугольный треугольник;
  - в) треугольник с разными сторонами.
5. Определите формулу для вычисления площади сечения, проходящего через вершину и диаметр основания конуса.

## Самостоятельная работа

### 2 вариант

Рассмотрите сечения пространственных тел и выберите верный вариант ответа

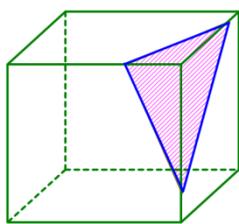


рис.1

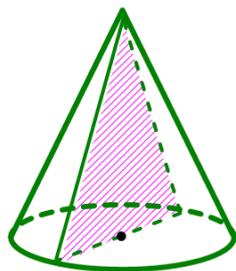


рис.2

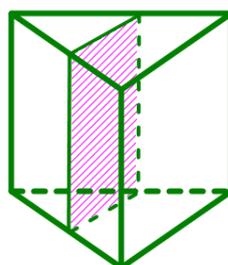


рис3.

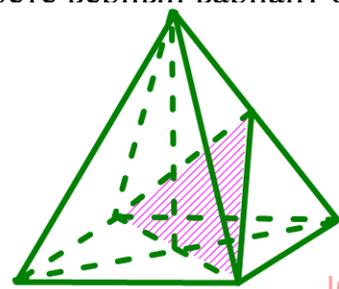


рис.4

1. Сечением куба (рис.1) является:
  - а) равнобедренный треугольник;
  - б) треугольник с разными сторонами;
  - в) правильный треугольник
2. Сечением конуса (рис.2) является:
  - а) правильный треугольник;
  - б) прямоугольный треугольник;
  - в) равнобедренный треугольник
3. Сечением прямой призмы (рис.3) является:
  - а) параллелограмм;
  - б) прямоугольник;
  - в) трапеция
4. Сечением правильной пирамиды (рис.4) является:
  - а) треугольник с разными сторонами;
  - б) прямоугольный треугольник;
  - в) равнобедренный треугольник.
5. Определите формулу для вычисления площади осевого сечения цилиндра.

# Сопровождение урока

Урок по стереометрии.cdf - Программное обеспечение IQBoard

Файл Редактировать Просмотр Вставить Формат Рисование Инструменты Видео конференция Показ страницы Установки системы Помощь

лог nera.cdf x 20150919\_12\_50.cdf x кривые второго порядка.c x Декартова система коорд. x Мастер-класс.cdf x Сечение многогранников.c x Урок по стереометрии.cdf x отгр.cdf x

Список

Масштаб:100%

### Анаграммы

ОБСТЛСОКП [redacted]  
ГАРНЬГ [redacted]  
БРОРЕ [redacted]  
РШНАИЕВ [redacted]  
КУЩСЕЯЯ [redacted]  
ЗРЕЗРА [redacted]

2019-04-0  
2019-04-0  
2019-04-0  
2019-04-0  
2019-04-0

**IQBoard is not connected.**

IQBoard Software is licensed only for use with IQBoard hardware.  
This message will not be saved and shown when IQBoard is connected.

RU 15:25

Урок по стереометрии.cdf - Программное обеспечение IQBoard

Файл Редактировать Просмотр Вставить Формат Рисование Инструменты Видео конференция Показ страницы Установки системы Помощь

лог nera.cdf x 20150919\_12\_50.cdf x кривые второго порядка.c x Декартова система коорд. x Мастер-класс.cdf x Сечение многогранников.c x Урок по стереометрии.cdf x отгр.cdf x

Список

Масштаб:100%

Посмотреть позже

**IQBoard is not connected.**

IQBoard Software is licensed only for use with IQBoard hardware.  
This message will not be saved and shown when IQBoard is connected.

RU 15:25

Урок по стереометрии.cdf - Программное обеспечение IQBoard

Файл Редактировать Просмотр Вставить Формат Рисование Инструменты Видео конференция Показ страницы Установки системы Помощь

лог nera.cdf x 20150919\_12\_50.cdf x кривые второго порядка.c x Декартова система коорд x Мастер-класс.cdf x Сечение многогранников.c x Урок по стереометрии.cdf x откp.cdf

Список

Масштаб:100%



«Скажи мне и я забуду,  
Покажи мне и я запомню,  
Вовлеки меня и я научусь».

Китайская мудрость.

IQBoard is not connected.

IQBoard Software is licensed only for use with IQBoard hardware.  
This message will not be saved and shown when IQBoard is connected.

RU 15:25

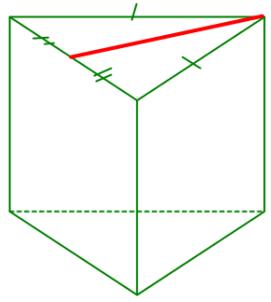
Урок по стереометрии.cdf - Программное обеспечение IQBoard

Файл Редактировать Просмотр Вставить Формат Рисование Инструменты Видео конференция Показ страницы Установки системы Помощь

лог nera.cdf x 20150919\_12\_50.cdf x кривые второго порядка.c x Декартова система коорд x Мастер-класс.cdf x Сечение многогранников.c x Урок по стереометрии.cdf x откp.cdf

Список

Масштаб:100%



IQBoard is not connected.

IQBoard Software is licensed only for use with IQBoard hardware.  
This message will not be saved and shown when IQBoard is connected.

RU 15:26

Урок по стереометрии.cdf - Программное обеспечение IQBoard

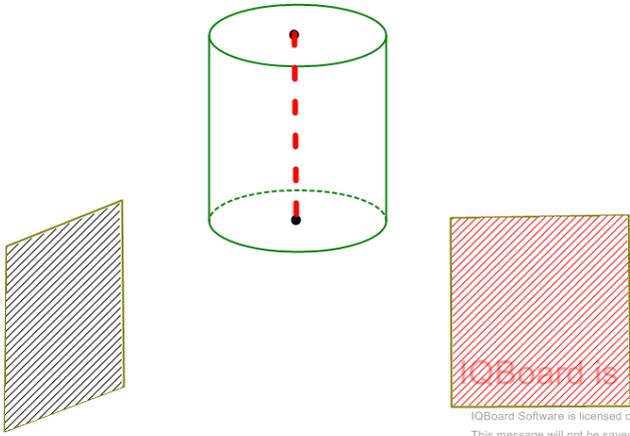
Файл Редактировать Просмотр Вставить Формат Рисование Инструменты Видео конференция Показ страницы Установки системы Помощь

лог nera.cdf 20150919\_12\_50.cdf кривые второго порядка.c Декартова система коорд Мастер-класс.cdf Сечение многогранников.c Урок по стереометрии.cdf откp.cdf

Список Иконки

Масштаб:100%

### Сечение тел вращения



IQBoard is not connected.

IQBoard Software is licensed only for use with IQBoard hardware.  
This message will not be saved and shown when IQBoard is connected.

RU 15:27

Урок по стереометрии.cdf - Программное обеспечение IQBoard

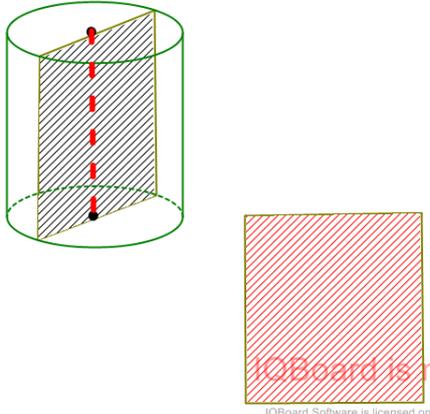
Файл Редактировать Просмотр Вставить Формат Рисование Инструменты Видео конференция Показ страницы Установки системы Помощь

лог nera.cdf 20150919\_12\_50.cdf кривые второго порядка.c Декартова система коорд Мастер-класс.cdf Сечение многогранников.c Урок по стереометрии.cdf откp.cdf

Список Иконки

Масштаб:100%

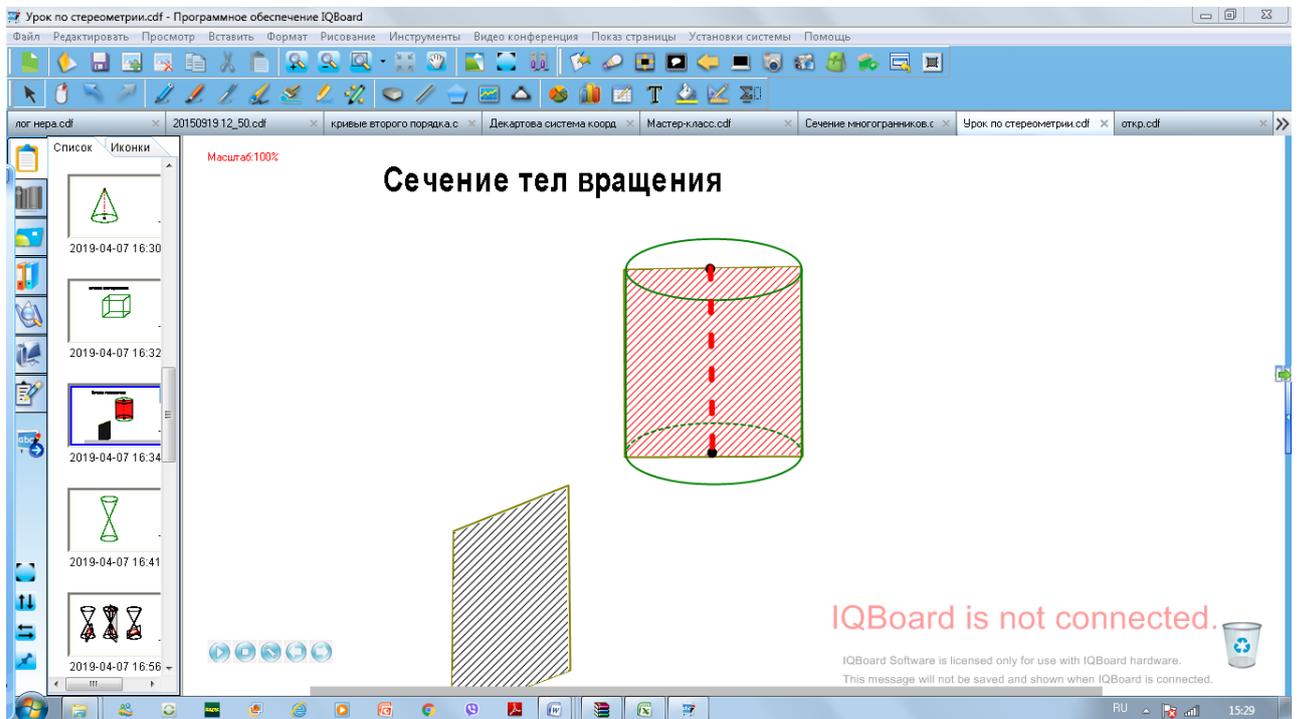
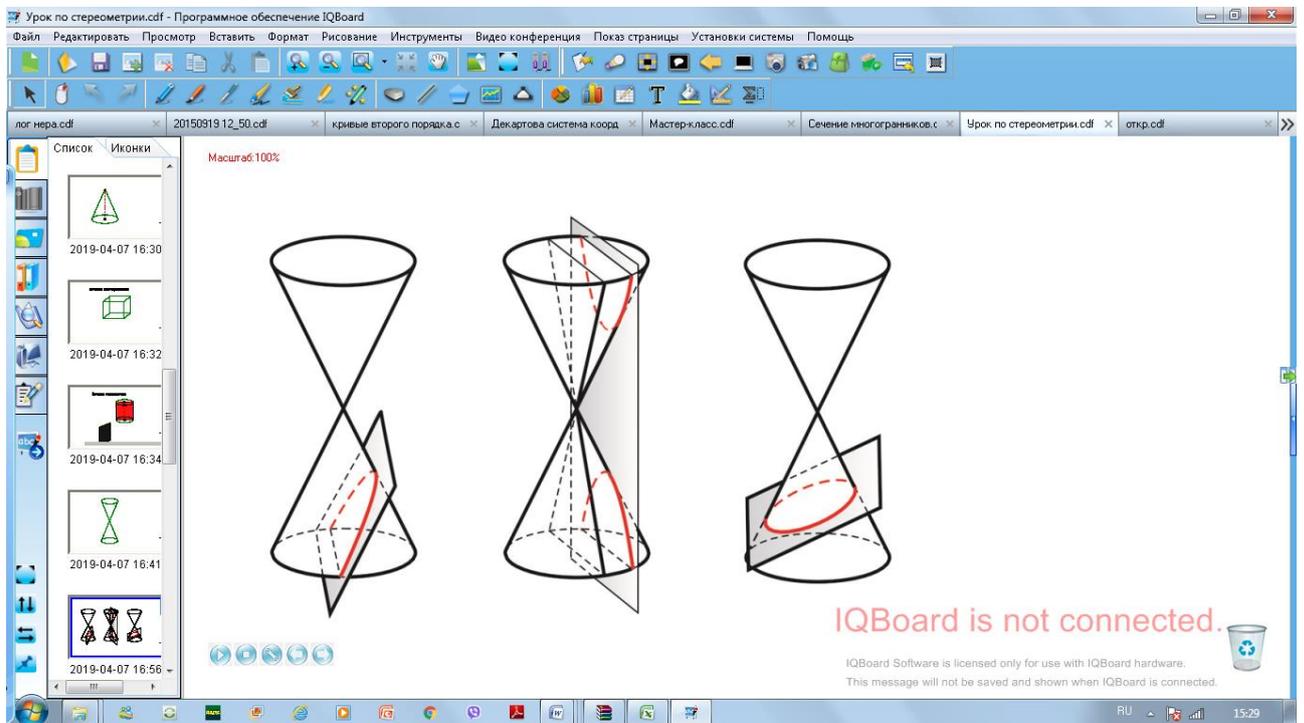
### Сечение тел вращения



IQBoard is not connected.

IQBoard Software is licensed only for use with IQBoard hardware.  
This message will not be saved and shown when IQBoard is connected.

RU 15:28



Использование сайта Математические этюды: <http://www.etudes.ru/>

Урок по стереометрии.cdf - Программное обеспечение IQBoard

Файл Редактировать Просмотр Вставить Формат Рисование Инструменты Видео конференция Показ страницы Установки системы Помощь

лог nera.cdf 20150819\_12\_50.cdf кривые второго порядка.c Декарттова система коорда Мастер-класс.cdf Сечение многогранников.cdf Урок по стереометрии.cdf откр.cdf

# КОНИЧЕСКИЕ СЕЧЕНИЯ

Воспроизведение: "EludesRu\_models\_ConeWithWater"

00:02 nected. and hardware. This message will not be saved and shown when IQBoard is connected.

RU 15:30

Урок по стереометрии.cdf - Программное обеспечение IQBoard

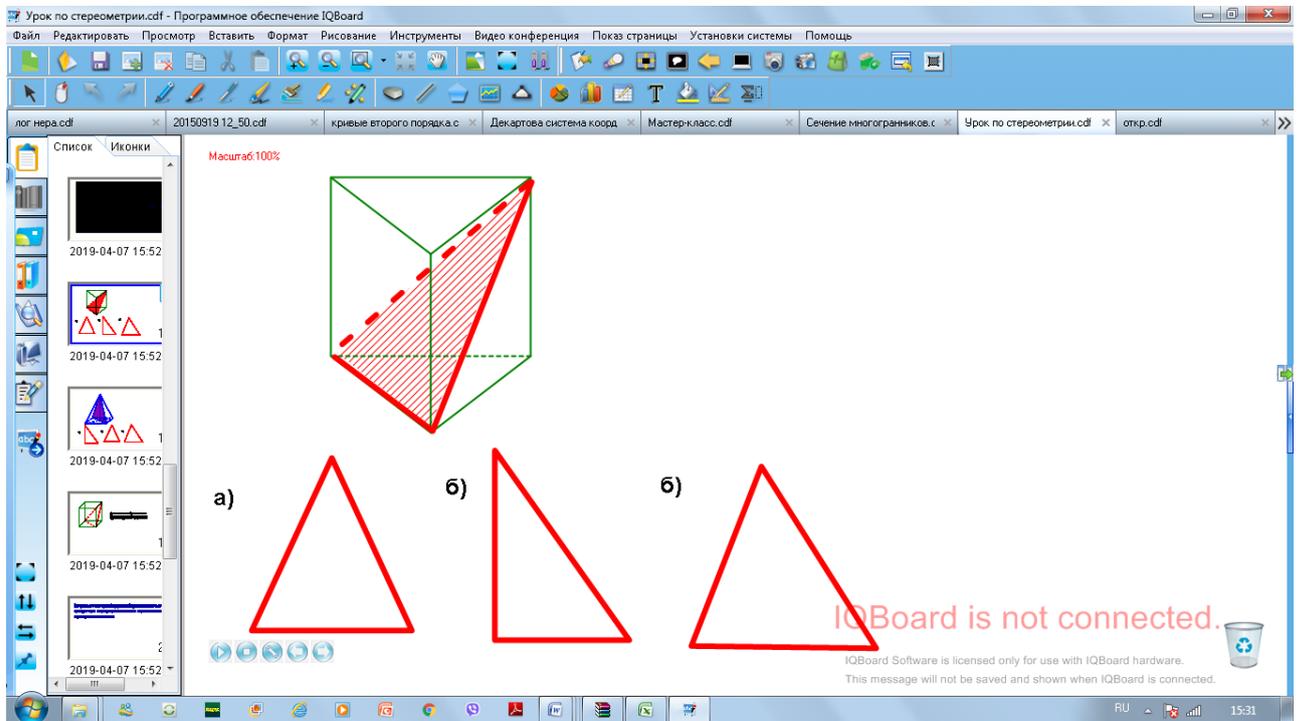
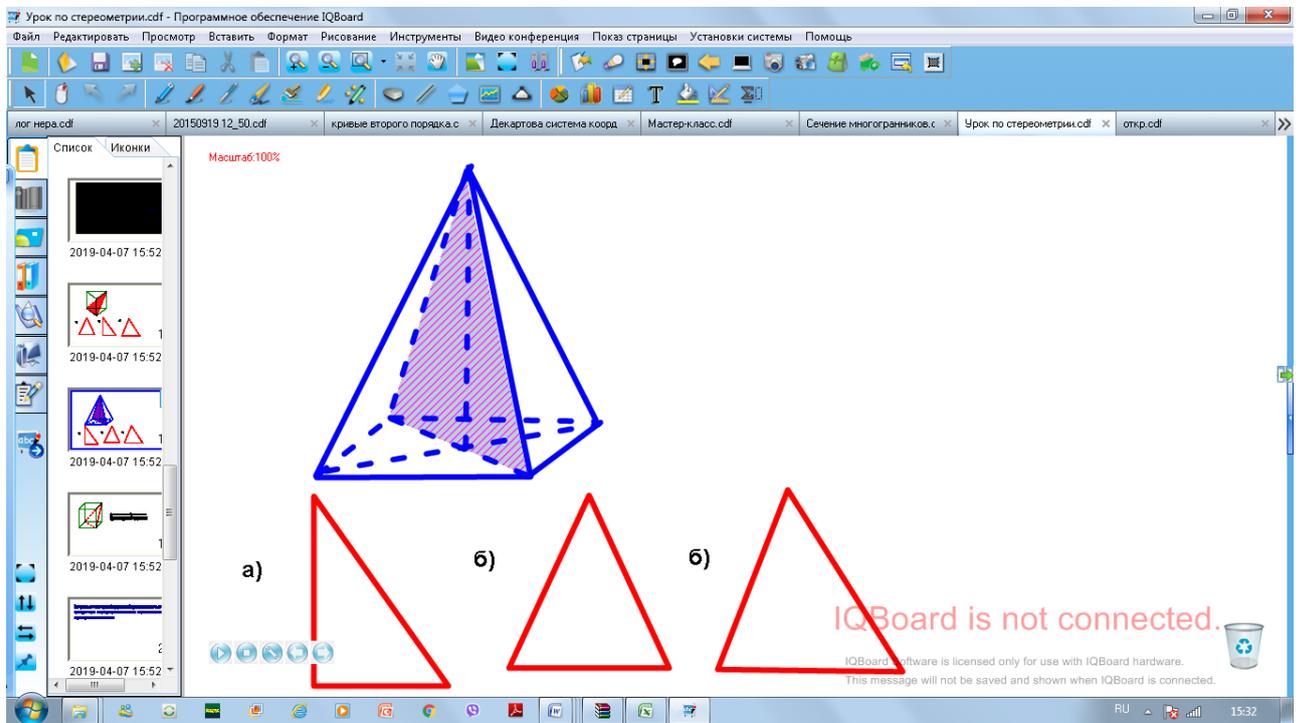
Файл Редактировать Просмотр Вставить Формат Рисование Инструменты Видео конференция Показ страницы Установки системы Помощь

лог nera.cdf 20150819\_12\_50.cdf кривые второго порядка.c Декарттова система коорда Мастер-класс.cdf Сечение многогранников.cdf Урок по стереометрии.cdf откр.cdf

Список воспроизведения: 15

00:23 nected. and hardware. This message will not be saved and shown when IQBoard is connected.

RU 15:31



Урок по стереометрии.cdf - Программное обеспечение IQBoard

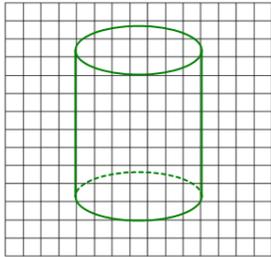
Файл Редактировать Просмотр Вставить Формат Рисование Инструменты Видео конференция Показ страницы Установки системы Помощь

лог nera.cdf 20150919\_12\_50.cdf кривые второго порядка.c Декартова система коорда Мастер-класс.cdf Сечение многогранника.ов.c Урок по стереометрии.cdf откp.cdf

Список Иконки

Масштаб:100%

### Сечение цилиндра



Дано:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

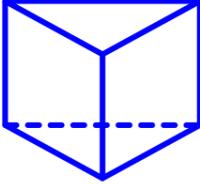
\_\_\_\_\_

Найти:

\_\_\_\_\_

Решение:

Формула



**IQBoard is not connected.**

IQBoard Software is licensed only for use with IQBoard hardware.  
This message will not be saved and shown when IQBoard is connected.

RU 15:34