

ТАЙМЫРСКОЕ МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

НА ТЕМУ:

«ДЕМОНСТРАЦИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛ
ВРАЩЕНИЯ»

ВЫПОЛНИЛА: ТЭСЕДО МАРГАРИТА, 11 КЛАСС

РУКОВОДИТЕЛЬ: ЯИМОВА АЙСУЛУ GERMANOVNA

П.НОСОК, 2022-2023 ГГ

ПАСПОРТ ПРОЕКТА

Руководитель: Яимова Айсулу Германовна

Консультанты: Яимова Айсулу Германовна

Учебный предмет, в рамках которого проводится работа над проектом:
индивидуальный проект

Учебные дисциплины близкие по проекту: геометрия

Возраст учащихся: 17 лет

Тип проекта: практико-ориентированный

Проблема: решение стереометрических задач вызывают затруднения так как школьники не могут представить объемную фигуру

Гипотеза: Изучить тела вращения намного проще при демонстрации тел вращения.

Цель проекта: Изучить тела вращения, познакомить и заинтересовать своих сверстников данной темой с помощью самодельных наглядных макетов фигур.

Необходимое оборудование: компьютер, проектор

Аннотация: Геометрия – безграничная наука. Невозможно сосчитать, сколько же всего фигур существует на нашем свете. Стереометрические тела – это бесконечный источник вдохновения для архитекторов и рукодельниц. Создаётся множество не только зданий, но и поделок причудливых форм.

Предполагаемый продукт проекта: модель конуса

Этапы работы над проектом:

1. Постановка цели и задачи;
2. Определение плана работы;
3. Изучить значимость наглядности для активизации мыслительной деятельности;
4. Сделать своими руками наглядные макеты тел вращений;
5. Выявление вывода проекта.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1.Что такое тела и поверхности вращения?.....	5
2.Стереометрические задачи в ЕГЭ по математике	6
3. Роль наглядности в повышении эффективности обучения математике.....	7
4.Функции наглядности.....	13
6. Изготовление модели усеченного конуса.....	17
5. Заключение.....	21
6. Список использованных источников.....	22

Что такое тела и поверхности вращения?

Тело вращения – это тело в пространстве, которое возникает при вращении какой-нибудь плоской фигуры вокруг какой-нибудь оси. Любую фигуру вертеть вокруг любой оси, и будут получаться разные более или менее сложные тела вращения. А **поверхность вращения** – это просто граница тела вращения. Ведь поверхность — это всегда граница тела.

Примеры

Круговая цилиндрическая поверхность (цилиндр) (получается вращением прямой вокруг параллельной ей прямой).

Конус (получается вращением прямой вокруг другой прямой, пересекающей первую).

Сфера (получается вращением окружности вокруг оси, лежащей в той же плоскости и проходящей через её центр).

Тор (получается вращением окружности вокруг не пересекающей её оси, лежащей в той же плоскости).

Эллипсоид вращения — эллипсоид, длины двух полуосей которого совпадают (получается вращением эллипса вокруг одной из его осей).

Параболоид вращения — эллиптический параболоид, полученный вращением параболы вокруг своей оси.

Катеноид (получается вращением цепной линии).

Рисунок 1

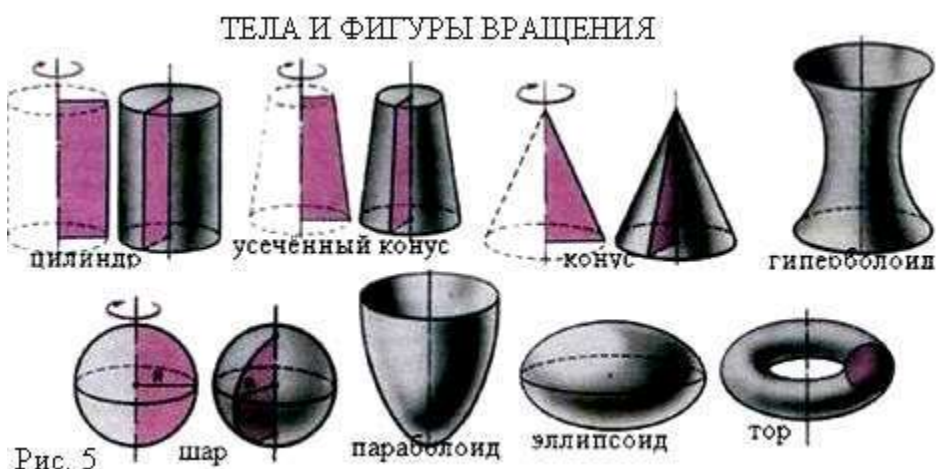


Рис. 5

Стереометрические задачи в ЕГЭ по математике

Один из обязательных экзаменов при государственной итоговой аттестации является экзамен по базовой математике. Которое включает двадцать одно задание, два из которых на решение стереометрических задач. Это задачи на нахождения объема, площади поверхности объемных фигур. При решении которых нередко возникают затруднения.

Примеры стереометрических задач и банка ЕГЭ ФИПИ

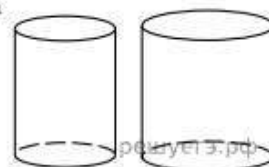
10. Тип 13 № [506662](#)

Объем конуса равен 32. Через середину высоты конуса проведена плоскость, параллельная основанию. Найдите объем конуса, отсекаемого от данного конуса проведенной плоскостью.



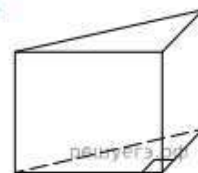
84. Тип 13 № [512248](#)

Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 2 и 3, а второго — 8 и 3. Во сколько раз объем второго цилиндра больше объема первого?



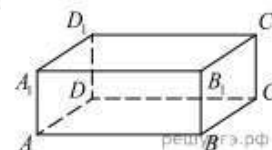
85. Тип 13 № [522404](#)

В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 4, а гипотенуза равна $\sqrt{65}$. Найдите объем призмы, если её высота равна 4.



86. Тип 13 № [525154](#)

В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ ребра CD , CB и диагональ CD_1 равны соответственно 4, 7 и $\sqrt{41}$. Найдите объем параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



Роль наглядности в повышении эффективности обучения математике

В психолого-педагогической литературе под наглядностью понимают следующее:

- **наглядность** - свойство, особенность психических образов объектов.
- наглядность - показатель простоты и понятности для данного человека того психического образа, который он создает в процессе восприятия, памяти, мышления и воображения.

Использование наглядности в обучении имеет длительную историю. К ней прибегали и тогда, когда не существовало письменности и даже самой школы.

В школах древних стран - Китая, Египта, Греции, Рима и других - она была достаточно широко распространена. В практике обучения использовались чувственные образы в процессе изучения книжного материала. Книги снабжались нередко рисунками, но это было лишь эмпирическое применение наглядности без теоретического обоснования её, так как поначалу словесно-схоластический путь обучения исключал применение наглядных пособий, и слово являлось, по сути дела, единственным средством обучения. И лишь позже появились наглядные средства в учебном процессе.

Вопрос, касающийся соотношения слова и средств наглядности в обучении, получает своё подлинное значение тогда, когда требование наглядности обучения становится одним из краеугольных камней дидактики.

Принцип наглядности являлся предметом обсуждения многих великих педагогов. Первым о нем заговорил чешский педагог Я.А. Коменский. Он говорил о том, что необходимо изучать сами вещи, а не свидетельства о них. В основе чувственного метода Коменского лежит необходимость более глубокой опоры на чувственное познание в процессе обучения. Наглядность в понимании Коменского - решающий фактор усвоения учебного материала. Песталоцци видит в наглядности единственную основу всякого познания. Чувственное познание сводится к наглядности обучения. Наглядность превращается в самоцель. Ж.Ж. Руссо вынес обучение непосредственно в природу. Поэтому наглядность обучения не приобретает самостоятельного и существенного значения. Ребенок находится в природе и непосредственно видит то, что должен узнать и изучить. К.Д. Ушинский дал глубокое психологическое обоснование наглядности начального обучения. Наглядные пособия являются средством для активизации мыслительной деятельности и формирования чувственного образа. Именно чувственный образ, сформированный на основе наглядного пособия, является главным в обучении, а не само наглядное пособие. Л.В. Занков рассматривал

взаимодействие слова и наглядности в обучении. Психологи выделяют наглядный материал как внешнюю опору внутренних действий, совершаемых ребенком под руководством учителя в процессе овладения знаниями. Наглядность - показатель простоты и понятности для данного человека того психического образа, который он создает в процессе восприятия, памяти, мышления и воображения .

Много внимания уделяли восприятию ребенком предметов и явлений окружающего мира советские психологи середины XX века. В результате большинство из них пришли к выводу, что «наглядность не изолирует восприятие и представление от целостной аналитико-синтетической умственной деятельности».

Принцип наглядности обучения обусловлен рядом факторов:

1) наглядность обучения является средством познания учащимися окружающего мира, и поэтому процесс этот происходит более успешно, если основан на непосредственном наблюдении и изучении предметов, явлений или событий;

2) познавательный процесс требует включения в овладение знаниями различных органов восприятия; согласно К.Д. Ушинскому, знания будут тем прочнее и полнее, чем большим количеством различных органов чувств они воспринимаются;

3) наглядность обучения основана на особенностях мышления детей, которое развивается от конкретного к абстрактному; на ранних этапах ребёнок мыслит больше образами, чем понятиями; с другой стороны, понятия и абстрактные положения осмысливаются учащимися легче, если они подкрепляются конкретными фактами, примерами;

4) наглядность повышает интерес учащихся к знаниям и делает процесс обучения более лёгким; согласно К.Д. Ушинскому: «Учите ребёнка каким-нибудь пятью неизвестным ему словам, и он будет долго и напрасно мучиться над ними; но свяжите с картинками двадцать таких слов и ребёнок усвоит их на лету...».

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. Он означает, что в обучении необходимо, следуя логике процесса усвоения знаний, на каждом этапе обучения найти его исходное начало в фактах и наблюдениях единичного или в аксиомах, научных понятиях и теориях. После чего определить закономерный переход от восприятия единичного, конкретного предмета к общему, абстрактному или, наоборот, от общего, абстрактного к единичному, конкретному.

Однако характер и степень использования наглядности различны на разных этапах обучения. Излишнее увлечение наглядностью в обучении может привести к нежелательным результатам. Конкретная наглядность (например, рассмотрение моделей геометрических тел) должна постепенно уступать место абстрактной наглядности (рассмотрению плоских чертежей).

В зависимости от того, какие понятия, положения или иные теоретические факты требуется раскрыть в процессе обучения, используются различные виды наглядности.

По характеру представления окружающей действительности выделяют такие виды наглядности, как:

- **естественная наглядность** предполагает ознакомление учащихся с реальными объектами в классе и за пределами школы;

- **картинная и картинно-динамическая наглядность** имеют целью дать отображение реального мира (фотографии, рисунки, диафильмы);

- **объемная наглядность** в системе учебных пособий представлена макетами, моделями, муляжами, геометрическими телами и фигурами и т.п.;

- **символическая и графическая наглядность** способствуют развитию абстрактного мышления, так как пособия этого типа отображают реальную действительность в условно-обобщенном символическом виде (схемы, чертежи, диаграммы, графики и т.п.);

- **внутренняя, или опосредованная, наглядность** представляет оперирование уже имеющимися представлениями для формирования новых представлений (получение представления о новом через сравнение с уже известным).

С возрастом учащихся предметная наглядность должна все более уступать место символической. Наглядность - сильнодействующее средство, которое при невнимательном и неумелом использовании может увести учащихся от решения главной задачи, подменить цель ярким средством. Чрезмерное количество наглядных пособий рассеивает внимание учащихся и мешает воспринимать главное, может вызвать замедленное развитие абстрактно-логического мышления.

Значение наглядности в обучении вытекает из материалистической концепции высшей нервной деятельности, которая предполагает, что наглядные средства могут эффективно способствовать развитию первой сигнальной системы, делая ребёнка очень восприимчивым ко всему конкретному, наглядному, что можно непосредственно увидеть, услышать, потрогать руками, а на её основе и второй сигнальной системы, благодаря

которой ребёнок способен самостоятельно делать некоторые обобщения, выводы, находить причины явлений.

О весьма существенной роли наглядности в учебном процессе свидетельствуют повседневные наблюдения, обыденный опыт людей (лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать), а также специальные эксперименты.

Наглядность должна способствовать активизации умственной деятельности учащихся через концентрацию внимания на том, что является главным в излагаемом материале. «...Если обучение должно основываться на естественном ходе развития человека, то оно должно начинать с того же, с чего начинает природа - пробуждать чувственный разум человека и постепенно переводить его к отвлечениям. Наглядное обучение есть единственно правильный и естественный метод обучения, вполне отвечающий ходу развития отдельных личностей...» (П.Ф. Каптерев). В большинстве проведенных исследований изучается только та сторона понятия наглядности, которая рассматривает её как средство обучения, учебную модель, изоморфно отражающую существенные черты некоторого явления. Однако С.П. Баранов отмечает: «...Не само наглядное пособие, а тот чувственный образ, который возникает у школьников в результате его использования, является главным в структуре познания...». Учебная модель упрощает рассматриваемое явление, потому что изоморфно может быть отражена одна или небольшое число его характеристик. «...Наглядное пособие моделирует определенные стороны изучаемого объекта и дает возможность через эту модель представить оригинал...»

Существует и другая сторона понятия наглядности. Она рассматривается в качестве метода обучения. Как показал П.Ф. Каптерев: «...Существенный признак наглядного метода заключается не в иллюстрации общих положений и суждений, а в его элементарности, выражающейся в том, что содержание науки разлагается на составляющие её элементы, которые изучаются строго последовательно от элементов к их сочетаниям и затем сложным образованиям...». В понимании П.Ф. Каптерева, «элементарное обучение» наглядно по своей природе, наглядно психологически, отвечает естественному развитию мышления учащегося. По его мнению, только при таком наглядном методе приобретают дидактическую ценность и другие наглядные средства обучения.

Понимание наглядности как существенного свойства педагогического изложения и естественного метода обучения прослеживается и в некоторых работах современных дидактов, например, М.Б. Волович утверждает, что «...наглядность, как правило, ничего общего не имеет с представлением учащимся натуральных объектов, и психологические функции наглядности здесь совсем иные...». С.П. Баранов пишет: «...Наглядность в современной

теории и практике обучения можно понимать двояко. Либо подразумевать под наглядностью процесс чувственного отражения в обучении, либо говорить об изучении учебного материала на основе наглядных пособий...»

Таким образом, представление наглядности только как средства обучения является упрощенным и односторонним толкованием сущности наглядного обучения. Но если наглядность понимать и как метод, и как постоянную опору учащихся на чувственные образы в процессе усвоения содержания учебного предмета, то наглядность является дидактическим принципом, проявляющимся на всех ступенях учебного процесса.

Наглядность в обучении математике - это совокупность материальных, материализованных, идеальных действий, совершаемых как обучающим, так и обучаемым в ходе реализации дидактической цели наглядного обучения.

В связи с этим выделяют следующие **виды наглядности** в обучении математике:

1) Оперативная наглядность - процесс формирования модели в учебной деятельности, базирующийся на опорных внешних действиях. К оперативной наглядности относится демонстрационная наглядность и технические средства обучения. Применение оперативной наглядности расширяет число каналов передачи и получения информации, ускоряя и углубляя восприятие изучаемого материала. В то же время применение оперативной наглядности может служить мотивацией творческой деятельности учащихся, позволяет увидеть процессы в динамике, способствует установлению межпредметных связей, расширяет область практического применения изучаемых вопросов.

2) Формализованная наглядность - процесс формирования модели в учебной деятельности, базирующийся на структурных внешних действиях, процесс формирования «внешней» структуры, структуры обозначения, выделения и размещения текста на доске или в учебном пособии. К этому виду наглядности относится форматирование текста, выделение формул, использование цвета. Этот вид наглядности способствует лучшему восприятию, осмыслению и запоминанию материала.

3) Структурная наглядность - процесс формирования модели учебной деятельности, базирующийся на структурных внешних действиях, процесс формирования «внутренней» структуры. К этому виду наглядности относится выделение основного материала, построение модели с опорой на устойчивые ассоциации, характеризующиеся полнотой изложения основных понятий, методов, теорем, доведение изучаемого материала до узнаваемости объекта восприятия, построение системы непрерывного хранения информации (составление контролирующих программ для компьютера).

Структурная наглядность активизирует мыслительную деятельность в процессе восприятия, учит логически мыслить, выделять существенное.

4) Фоновая наглядность - процесс моделирования специфических особенностей данного организованного набора знаний, носящий мотивированный сквозной характер, обеспечивающий лучшее восприятие и усвоение. Фоновая наглядность характеризуется длительностью, неодномоментностью, «ненавязчивостью» побочно применяемых действий. Примером применения наглядности этого вида могут служить приемы создания фона настроения, создания пониженного фона интенсивности вокруг опорной информации, привлечение исторического материала, применение мнемонических эффектов. Целевая установка, мотивация, внешнее ненавязчивое побуждение учителя к внутренним действиям ученика, адекватным поставленным целям - составляющие компоненты фоновой наглядности. Особое значение этот вид наглядности приобретает в условиях профильной дифференциации. Фоновая наглядность - это тот фактор, который позволяет проводить воспитательную работу в процессе обучения.

5) Дистрибутивная наглядность характеризуется структурными внешними действиями при изучении сформированной модели в процессе учебной деятельности. К этому виду наглядности относится структура размещения материала, выделение базовых определений, порций материала, классификацию методов доказательств. Этот вид наглядности широко используют авторы учебников и учебных пособий. Использование этого вида наглядности позволяет расставить акценты на изучаемом материале, делает его более доступным для восприятия и усвоения, учит логически мыслить, анализировать, выделять главное и устанавливать связи между изучаемыми понятиями, уметь ориентироваться в большом объеме информации, воспитывает критическое отношение, учит быть собранным.

6) Наглядность преемственности характеризуется опорностью ассоциативных связей внутри раздела, предмета и межпредметных. Сюда относится структура взаимосвязей, методы изложения, пропедевтика, опорные мотивационные исторические задачи, циклы задач исследовательского характера. Применение этого вида наглядности зависит от того, насколько глубоко учитель владеет материалом, от творческого использования им методов изложения материала, от его эрудиции, общей культуры, заинтересованности в результатах своего труда.

Различные виды наглядности выполняют различные функции. Одни содействуют оживлению представлений (картины, предметы жизни), другие являются опорой для отвлеченного мышления.

Психологами установлено, что наглядность необходима для обеспечения целого ряда дидактических функций: принятия учащимися учебной задачи, мотивирования ее, «настройки» учащегося на процесс обучения, обеспечения школьнику общей ориентировки для его будущей деятельности.

Функции наглядности

В методике преподавания математики выделяют следующие **функции наглядности**.

1) **Познавательная функция.** Методической целью реализации этой функции является формирование познавательного образа изучаемого объекта. Это формирование происходит постепенно от простого к сложному, при этом мысль учащегося направляется по кратчайшим и наиболее доступным путям к целостному восприятию объекта. Ценность этой функции состоит в предоставлении учащимся кратчайшего и доступного пути осмысления изучаемого материала.

2) **Функция управления** деятельностью учащегося. При реализации этой функции средства и приемы наглядности участвуют в следующих действиях:

- а) ориентировочных;
- б) контролирующих;
- в) коммуникационных.

3) **Интерпретационная функция.** Суть этой функции заключается в том, что один и тот же объект можно выразить с помощью разных знаков и моделей.

4) **Эстетическая функция.** Эстетика - красота. Она может быть постигаемая органами чувств, то есть формальная красота, и интеллектуальная, доступная только разуму. В математическом доказательстве должны быть соразмерны логическая и наглядная части. Так, благодаря простой наглядной модели, становится ясной суть доказательства, а логика уточняет лишь некоторые детали доказательства.

К методическим функциям наглядности можно отнести также функцию обеспечения целенаправленного внимания учащегося, функцию запоминания при повторении учащимися учебного материала, функцию использования прикладной направленности и др.

А.Н. Леонтьев выделяет также психологическую функцию, включенную в процесс обучения с использованием наглядности. Она состоит в том, что наглядный материал (пособия) служит как бы внешней опорой внутренних действий, которые совершает ребенок под руководством учителя в процессе овладения знаниями.

С целью реализации принципа наглядности многие учителя используют различные наглядные пособия на своих уроках. К наглядным пособиям относятся:

- реальные предметы и явления в их натуральном виде;
- модели объектов и процессов;
- муляжи (от фр. - формовать, отливать в форму);
- иллюстративные пособия: картины, рисунки, фотографии;
- графические пособия: диаграммы, графики, схемы, таблицы;
- различные технические средства обучения - устройства, помогающие учителю обеспечивать учащихся учебной информацией, управлять процессами запоминания, применения и понимания знаний, контролировать результаты обучения: учебные кинофильмы, средства программированного обучения, компьютерные программные средства.

Наглядность применяется и как средство познания нового, и для иллюстрации мысли, и для развития наблюдательности, и для лучшего запоминания материала.

Применение наглядных пособий в обучении подчинено ряду правил:

- ориентировать учащихся на всестороннее восприятие предмета с помощью разных органов чувств;
- обращать внимание учащихся на самые важные, существенные признаки предмета;
- показать предмет (по возможности) в его развитии; предоставить учащимся возможность проявлять максимум активности и самостоятельности при рассмотрении наглядных пособий;
- использовать средств наглядности ровно столько, сколько это нужно, не допускать перегрузки обучения наглядными пособиями, не превращать наглядность в самоцель.

Таким образом, умелое применение средств наглядности в обучении всецело находится в руках учителя. Учитель в каждом отдельном случае должен самостоятельно решать, когда и в какой мере надо применять наглядность в процессе обучения, ибо от этого в определенной степени зависит качество знаний учащихся.

Принцип наглядности, по выражению Я.А. Коменского, является «золотым правилом дидактики». Он требует сочетания наглядности и мысленных действий, наглядности и слова. Вредным является как недостаточное, так и избыточное применение средств наглядности. Их недостаток приводит к формальным знаниям, а избыток может затормозить развитие логического мышления, пространственного представления и воображения.

Сочетание слова учителя с применяемыми им наглядными средствами - одно из наиболее распространенных явлений в практике обучения. Применяя средства наглядности педагог использует при этом и слово: сообщает учащимся знания, руководит процессом наблюдения учащимися объектов и т.д. Поэтому возникают вопросы, касающиеся соотношения слова и наглядности в обучении. Наглядные восприятия обладают высокой «пропускной» способностью. Сами наглядные средства и их сочетание с речью и практической деятельностью, обладают наиболее высокой эффективностью для запоминания.

Однако аспект соотношения слова и наглядности не является единственным. Несомненно, существенным является вопрос о роли слова для того, чтобы сделать восприятие учащимися наглядных объектов более плодотворным, содержательным, организованным. Необходимо уметь правильно называть предметы, чтобы достигнуть большей точности и легкости их различения и иметь истинное представление об их отличительных признаках.

Необходимо отметить, что когда учитель в процессе урока подкрепляет словесные обращения наглядными средствами, умственная деятельность учеников повышается, мышление соединяется с непосредственным восприятием, появляется возможность познавать что-либо через конкретные ощущения, то есть путем непосредственного воздействия предметов реальной действительности на рецепторы.

Внедрение наглядных средств в сочетании со словом, вызывает у учащихся непосредственное восприятие, и процессы абстрактного мышления представляют различные формы отражения объективного мира. Этим формам свойственна относительная противоположность - противоположность отдельного, случайного и общего, необходимого.

Под сочетанием, прежде всего, имеется в виду внутреннее отношение между применением слова учителя и использованием наглядных средств. Это отношение определяется тем, какую роль выполняет внедрение наглядности для осуществления определенной учебной задачи. От отношения между применением слова и использованием наглядных средств зависят соотношения наглядных образов и понятий в сознании учащихся.

Изображение - это основа мышления. Изображение важнее слова - оно быстрее вспоминается. Для того чтобы его узнать не требуется никаких «дополнительных» условий, так как в процессе мышления человек чаще всего создаёт те или иные образы. В то же время слово нуждается в расшифровке. Понятийное мышление требует знания системы для расшифровки кодов. Слово осознаётся, как часть общей словесной конструкции, связанное с другими словами (понятиями) как элемент целого. Образное мышление нелинейно: каждое изображение завершено, представляет собой самостоятельный, независимый фрагмент [10].

Из всего выше сказанного в главе I можно сделать следующие выводы.

Так как в процессе познания окружающей действительности (то же и в процессе учения) участвуют все органы чувств человека, то принцип наглядности выражает необходимость формирования у учащихся представлений и понятий на основе всех чувственных восприятий предметов и явлений. Однако пропускная способность у органов чувств или «каналов связи» человека с окружающим миром различна. Так, 80% сведений об окружающем мире человек получает через органы зрения. Из этого следует необходимость разработки визуальных средств наглядности в обучении. Средства наглядности используются на всех этапах процесса обучения: при объяснении нового материала учителем, при закреплении знаний, формировании умений и навыков, при выполнении домашних заданий, при контроле усвоения учебного материала.

Пространственное мышление улучшает понимание математики

Понимание математики значительно улучшится, если с детства учить ребенка пространственному мышлению, говорят исследователи из Университета штата Мичиган (США). Впрочем, и взрослым тоже не поздно...

Понимание математики значительно улучшится, если с детства учить ребенка пространственному мышлению, говорят исследователи из Университета штата Мичиган (США). Впрочем, и взрослым тоже не поздно улучшить свои математические способности, немного потренировавшись в составление объемных фигур.

Во ходе эксперимента ученые совершенствовали навыки пространственного мышления у детей 6-8 лет - например, учили собирать объемные предметы из нескольких частей. И оказалось, что после этих тренировок способности детей производить простые арифметические действия (сложение и вычитание) существенно улучшились.

Ранее исследования уже предполагали, что есть связь между пространственным мышлением и математическими способностями человека, однако исследователи из Университета штата Мичиган впервые доказали существование этой причинно-следственной связи. Как только дети начинают лучше понимать принципы пространственного мышления, то сразу начинают лучше успевать в математике. Положительные изменения отметились даже после 20-минутных упражнений на пространственное мышление. Но чем дольше делятся такие тренировки, тем успешнее ребенок (да и взрослый) в изучении математики. Ученые обращают внимание, что обучение пространственному мышлению важно начинать еще в младшем школьном возрасте - ранее вмешательство позволит избежать проблем с пониманием математики в будущем.

Упражнения на пространственное мышление помогут улучшить понимание математики не только у детей, но и у взрослых. Но ученые рекомендуют начинать такие тренировки как можно раньше

Пространственное мышление само по себе важно во многих профессиях - инженерии, архитектуре, дизайне, астрономии и т.д. Но теперь выясняется, что даже для понимания базовых математических навыков неплохо было бы сначала научиться видеть предметы в пространстве. Кстати, для этого вполне подойдет уже подзабытая игра тетрис, где предлагается подбирать формы.

Некоторые учебные заведения уже начинают изучение математики в младших классах с обучения пространственному мышлению. Но исследователи из Мичигана обращают внимание, что существует множество вариантов форм, а соответственно упражнений по расположению их в пространстве. Потому важно выяснить, как каждое из упражнений поможет в изучении конкретного раздела математики, и поможет ли вообще. С этой целью ученые из Университета штата Мичиган начинают крупное исследование для проверки, как понимание разных форм и их сочетание помогает школьникам осваивать математику.

Изготовление модели усеченного конуса

Построение развёртки конуса я делала по графоаналитическому способу

Развертка конуса графоаналитический способ

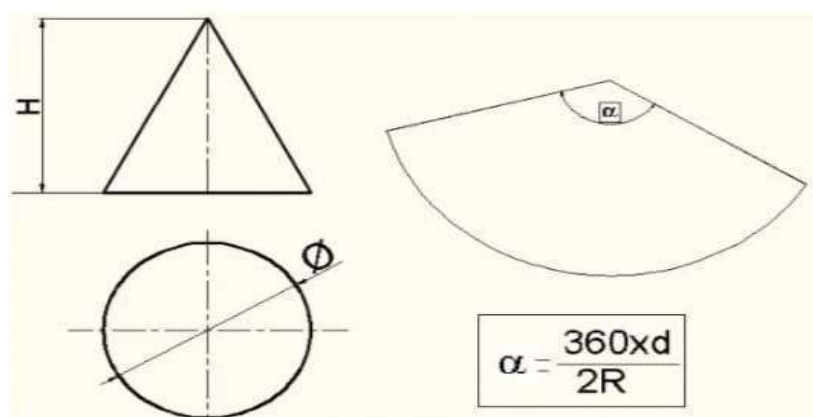


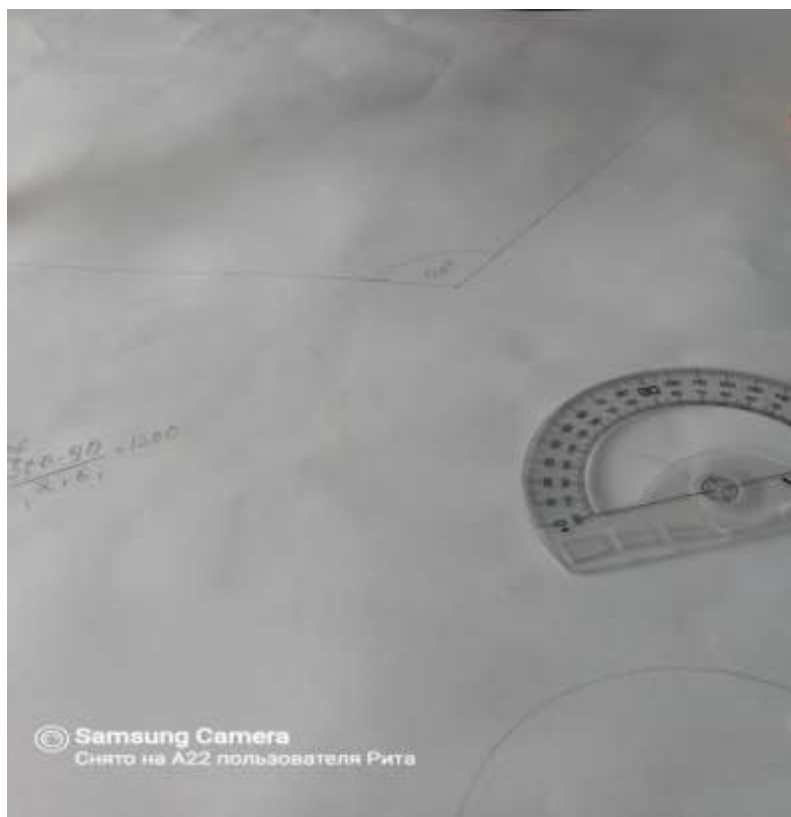
Рисунок 2

Для изготовления модели мне понадобилось: ватман, ножницы, линейка, транспортир, двухсторонний скотч, простой карандаш, ластик, шнурок



Фотография 1

Чертежи я выполнила с помощью циркуля, транспортира и линейки



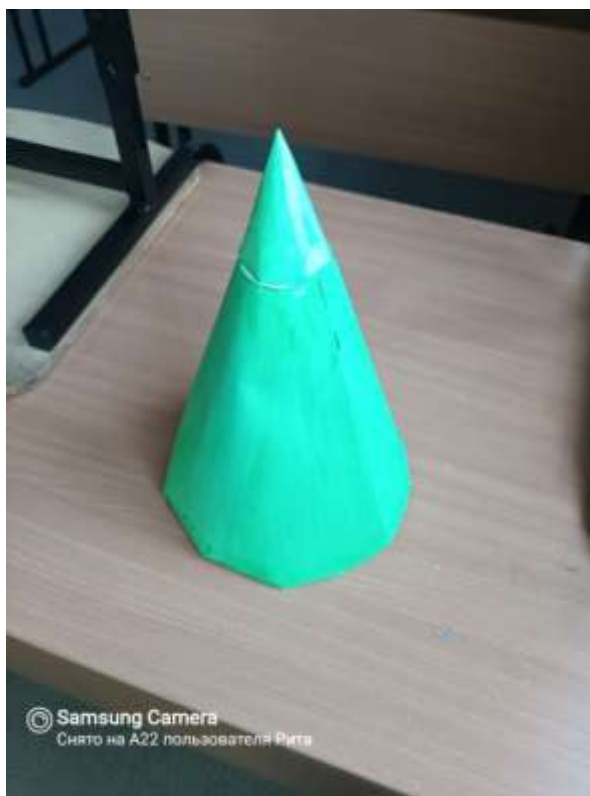
фотография 2

Детали вырезала и соединила с помощью двухстороннего скотча.



Фотография 3

Вот что получилось



Фотография 4



Фотография 5

Заключение

Пространственное мышление само по себе важно во многих профессиях - инженерии, архитектуре, дизайне, астрономии и т.д. Но теперь выясняется, что даже для понимания базовых математических навыков неплохо было бы сначала научиться видеть предметы в пространстве. Кстати, для этого вполне подойдет уже подзабытая игра тетрис, где предлагается подбирать формы.

Решение стереометрических задач вызывают затруднения у школьников так как не могут представить объемную фигуру

Я сделала вывод, что изучать геометрию интереснее, с помощью наглядных моделей. Я поняла что, с помощью наглядных, самодельных макетов фигур намного проще решать стереометрические задачи.

Список использованных источников

1. Тела вращения.

Сайт URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Тела_вращения

2. Начальные сведения о стереометрии. Тела поверхности вращения. Сайт URL: <https://www.yaklass.ru/p/geometria/9-klass/nachalnye-svedeniia-o-stereometrii-13313/tela-i-poverkhnosti-vrashcheniia-13315/re-f78fa3ef-0945-4686-b080-5f4e17baf76e>

3. Тела вращения. Сайт URL: <http://mateshka.ru/matematika/tela-vrasheniya.html>

4. Сферические постройкИ. Сайт URL: https://thearchitect.pro/ru/news/3911-TOP_7__Sfericheskie_pstrojki