



ОРЕНБУРГСКОЕ ПРЕЗИДЕНТСКОЕ  
КАДЕТСКОЕ УЧИЛИЩЕ

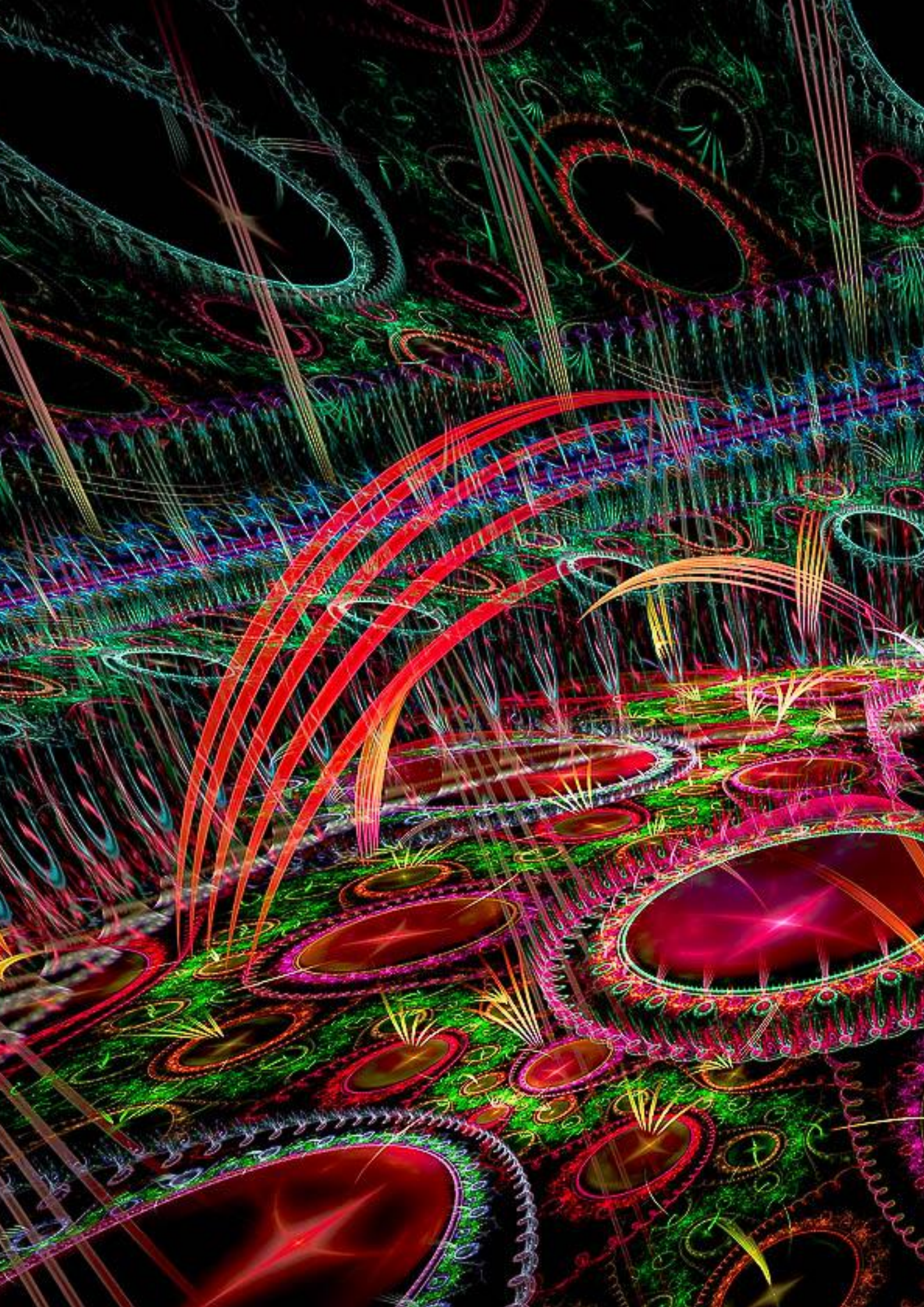
# ФРАКТАЛ

Научно-методический  
журнал

№ 1

2015







**Над номером  
работали:**

Денисова М.В.  
 Смирнова Е.М.  
 Зевина Е.П.  
 Веревкина Л.Е.  
 Аллагулова И.Н.  
 Зими́на С.Г.  
 Мартынова Т.Н.

**Главный редактор:**  
 Денисова М.В.

**Выпускающий  
редактор:**  
 Аллагулова И.Н.

**Выражаем  
благодарность**  
 за помощь в  
 редакционно-  
 издательской  
 деятельности  
 доктору педагогических  
 наук, профессору  
 Аллагулову А.М.

**Адрес:**

460010, Оренбург,  
 Пушкинская, 63  
 Тел. (3532) 34-25-52,  
 e-mail: [info@1pku.ru](mailto:info@1pku.ru)

## В этом номере:

*Слово начальника училища..... 2*

### **МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ СТАНДАРТОВ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ**

*ДЕНИСОВА М.В. Философия математики как  
основа методологии математического  
образования..... 5*

### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

*СМИРНОВА Е.М. Особенности преподавания  
математики в ФГКОУ «Оренбургское  
Президентское кадетское училище»..... 17*

*АЛЛАГУЛОВА И.Н. Организация  
воспитательной работы с кадетами на уроках  
математики..... 21*

*ЗЕВИНА Е.П. Организация индивидуального  
образовательного маршрута кадет на уроках  
математики..... 27*

*ВЕРЕВКИНА Л.Е. Решение ситуационных  
задач как один из способов реализации  
метапредметного подхода на уроках  
математики..... 32*

*МАРТЫНОВА Т.Н. Интегрированное  
обучение на уроках математики..... 36*

*ЗИМИНА С.Г. Групповая работа как фактор  
мыследеятельности кадет на уроках  
математики..... 41*

**ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ИЗ МИРА  
МАТЕМАТИКИ..... 45**



## **Слово начальника училища**

*доктора исторических наук,  
профессора*

*Машковской Татьяны Олеговны*

*Уважаемые друзья и коллеги!*

Научно-методический журнал «Фрактал» - это первое издание, осуществляющее методологическое, теоретико-методическое и социокультурное сопровождение развития математического образования кадет в ФГКОУ «Оренбургское президентское кадетское училище».

Думается, что журнал будет авторитетным наукоемким и профессионально-ориентированным изданием. Уверена, что за время своего существования журнал «Фрактал» станет проводником научных идей и теорий, популяризатором новых исследований, активным распространителем новаторских находок и инновационных технологий, пропагандистом передового педагогического опыта.

Представленный номер характеризуется высоким научно-

методическим уровнем публикаций. Материалы исследований позволяют актуализировать проблемы современного математического образования и подготовки кадет, с научной точки зрения раскрывают закономерности и механизмы, влияющие на процессы развития системы математического образования и ее отдельных компонентов, показывают условия, содержание, технологии модернизации общего образования, обобщают опыт внедрения результатов исследований в практику работы педагогов-математиков.

Я думаю, журнал решает важнейшую просветительскую и образовательную задачу, создает условия для совершенствования подготовки и переподготовки педагогических кадров и самообразования, развивает педагогическое мышление, критичность, аналитические и



прогностические навыки, формирует профессиональные компетенции, способствует осознанию требований современных образовательных парадигм.

Политика журнала тесно связана с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 года.

На страницах журнала планируется публикация основных приори-

тетных направлений государственной политики в сфере общего образования. Педагоги узнают о проблемах и перспективах развития системы общего математического образования, как в России, так и в нашем училище.

Содержательная направленность журнала отражена в диапазоне рубрик, которые охватывают все аспекты деятельности в системе общего математического образования.



## ДЛЯ СПРАВКИ

### ФРАКТАЛЫ

*«Под микроскопом он открыл, что на блохе*

*Живет блоху кусающая блошка;*

*На блошке той блошинка-крошка,*

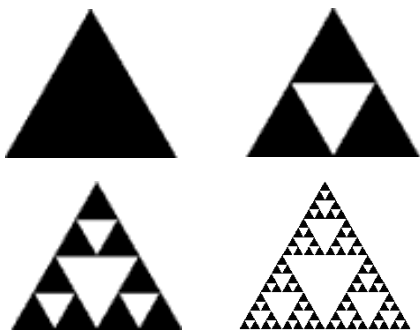
*В блошинку же вонзает зуб сердито*

*Блошиночка, и так ad infinitum»*

Д.Свифт

*Фракталы* (лат. *fractus* — дроблёный, состоящий из фрагментов) — множества, обладающие свойством самоподобия. Данное свойство означает, что какую бы часть фрактала вы не взяли, она является уменьшенной копией всего объекта.

Построение фрактала из правильного треугольника. Треугольник делим средними линиями на четыре равных треугольника и внутренность центрального выбрасываем. С тремя оставшимися треугольниками делаем то же самое и так до бесконечности. После счетного числа выбрасываний остается множество  $S$ , называемое салфеткой Серпинского.



Различные древовидные фракталы применяются для моделирования как деревьев-растений, так и бронхиального дерева (воздухоносные ветви в легких), работы почек, кровеносной системы и др. Интересно отметить предположение Леонардо да Винчи о том, что все ветки дерева на данной высоте, сложенные вместе, равны по толщине стволу (ниже их уровня). Отсюда следует фрактальная модель для кроны дерева в виде поверхности-фрактала.

В частности, далее на страницах журнала представлено построение «дерева Пифагора». Дерево Пифагора построил А. Е. Босман (1891 - 1961) во время второй мировой войны, используя для этого обычную чертежную линейку.





# МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ СТАНДАРТОВ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ



*Денисова Марина Владимировна*

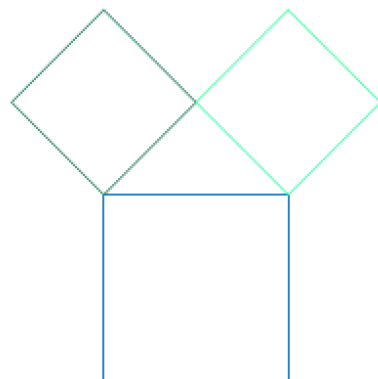
## ***Философия математики как основа методологии математического образования***

Философия – одна из неотъемлемых форм культурного бытия человека. В любую эпоху, на разных материках рождались мудрецы, которые задумывались над тайнами мира. Не было эпохи, когда философия исчезала бы. Она, по-видимому, никогда не прекратит своего существования, покуда жив человек. Он будет вечно стремиться к постижению секретов природы, человеческого духа, божественных тайн. Это глубинная, неискоренимая потребность человека

Однако именно в наше столетие нередко раздаются голоса о том, что философия отжила свой век. Нужна ли философия в эпоху информационного общества, сложнейших, но эффективных технологий, блистательных достижений науки? Нужно ли изучение философии детям?

Иногда говорят, что философия - не школьная наука, и ее может постигнуть только человек, умудренный жизненным опытом и долгими размышлениями. Конечно, ни то, ни другое не помешает. Но, может быть, именно детство и юность - лучшее время для начала.

Философия любит спрашивать, для нее вопросы часто оказываются важнее ответов. Но детство и юность спрашивают чаще, чем другие эпохи жизни, а вопросы их бывают острее, фундаментальнее, чем вопросы людей зрелых. Подросток еще не включился в "систему", он зачастую критиче-



ски относится к миру взрослых, хочет его понять и оценить. Но и здесь его союзник - философия. Он наивен, и философия, в сущности, наивна; он непрактичен, но и философия отвлекается от непосредственной пользы. Он идеалистичен, и философия тоже ищет идеалы. Философия борется с предрассудками, но у юных их еще нет.

Философия больше, чем жизнь: она есть завершение жизни. Но жизнь первее философии: она есть ее источник и предмет. Возможно, цивилизация предполагает совсем другой способ мышления, другую форму всеохватного миропостижения. В культуре XX века эта мысль «прокручивается» довольно часто.

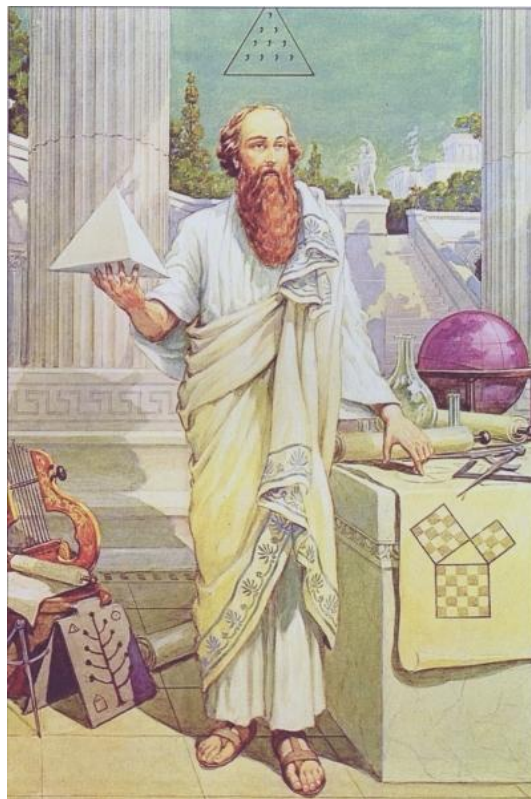
Уже в прошлом веке наука достигла внушительных успехов. Она не только создала относительно целостную картину мира, но сумела вооружить человека знаниями, которые значительно изменили его жизнь. В новом веке человек приоткрыл завесу над тайнами строения мира. Он преодолел гравитационное притяжение Земли, перешагнул через звуковой барьер, открыл новые, почти фантастические источники энергии.

Польза философии - формирование у людей, занимающихся ею, навыков самостоятельного логико-категориального мышления, что

резко снижает возможности идеологического оболванивания и манипуляций этими людьми и обществом, в котором развивается философия.

Для того чтобы судить о философии, надо жить ею; и тот, кто не может или не хочет жить философским предметом, обязан воздерживаться от суждений и о самой философии, и о ее предмете. Как бы ни определять философию, она всегда окажется знанием.

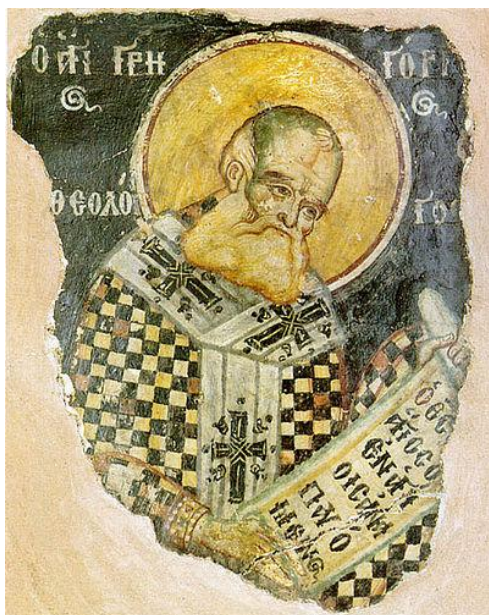
Термин «философия» происходит от греческих слов «*philia*» (любовь) и «*sophia*» (мудрость). По преданию, это слово впервые ввел в обиход греческий философ и математик Пифагор, живший в 6 веке до н.э.





В таком понимании философии как любви к мудрости коренится глубокий смысл. Идеал мудреца (в отличие от ученого, интеллектуала), – это образ нравственно совершенного человека, который не только ответственно строит свою собственную жизнь, но и помогает окружающим людям решать их проблемы и преодолевать житейские невзгоды. Но что же помогает мудрецу жить достойно и разумно, подчас вопреки жестокости и безумию своего исторического времени? Что ему ведомо в отличие от других людей?

Здесь и начинается собственно философская сфера: мудрец-философ ведаёт о вечных проблемах человеческого бытия (значимых для каждой личности во все исторические эпохи) и стремится найти на них обоснованные ответы.



С этих позиций философию можно определить как поиск отве-

тов на вечные проблемы человеческого бытия. К таким вечным проблемам можно отнести вопрос о первоначалах бытия, о возможности достижения истины в их познании, о сущности добра, красоты и справедливости, о происхождении и назначении человека. «Кто мы? Откуда? Куда мы идем?» – такой вариант формулировок вечных проблем предложил христианский мыслитель Григорий Богослов.

«Что я могу знать? Что я должен делать? На что я могу надеяться?» – таковы краеугольные вопросы философии по мысли великого немецкого философа И.Канта.



Центральной же проблемой, вокруг которой концентрируются все другие вечные проблемы философии, есть вопрос о смысле индивидуального существования, ибо именно знание смысла собственной жизни делает человека мудрецом – хозяином собственной судьбы и разумным участником жизни мирового целого.

Математика издавна была для философии и классическим образ-

цом возможностей человеческого разума, и источником неразрешимых проблем, связанных с объяснением ее природы. Философские проблемы математики - это проблемы оснований. Любо́й человек, заинтересовавшийся философией математики и обратившийся к литературе по этой теме, в первую очередь встретится именно с такими представлениями.

Отличительные признаки той стихийной философии математики как главного объекта, это то, что математика есть подлинное познание. Она открывает истины. Ее теоремы - это истинные утверждения. Но если это истины, то к чему они относятся; если это познание, то познание чего? Математических объектов и их отношений. То есть здесь присутствует допущение, что математические объекты (типа чисел, множеств, функций, пространств, бесконечности и пр.) существуют независимо от познающих их людей - математиков, задачей которых является верное описание своих объектов.

Когда человек наблюдает за реальными физическими предметами, они воздействуют на его органы чувств, в результате чего у него формируются представления об этих предметах. Точно так же, признав особую математическую реальность - универсум математических объектов, - приходится при-

знать у математиков наличие особой познавательной способности, благодаря которой они постигают эту реальность.

Например, И. Кант признавал особую познавательную способность, служащую для восприятия математических объектов. Он учил об априорном созерцании объектов арифметики и геометрии. Стихийная философия математики, контуры которой я пытаюсь набросать, признает, что ученые-математики с помощью какой-то внечувственной познавательной способности типа интуиции (или, быть может, логики) могут наблюдать свойства математических объектов.

Так, известный математик Дж. Харди сравнивал математика с наблюдателем, который рассматривает горный хребет и описывает то, что видит. Если он не может разглядеть чего-то из-за расстояния или тумана, то прибегает к помощи приборов.





Для математика роль приборов в подобных случаях играют доказательства. В случае же, когда математический факт можно усмотреть непосредственно, никакого доказательства не требуется. В таком контексте парадоксы начинают восприниматься как свидетельства того, что в некоторых случаях - например, когда речь идет о бесконечных совокупностях - математическая познавательная способность "плохо различает" и может ошибаться. Существует множество таких парадоксов, как парадокс Зенона об Ахиллесе и черепахе, стрела Зенона и многие другие.



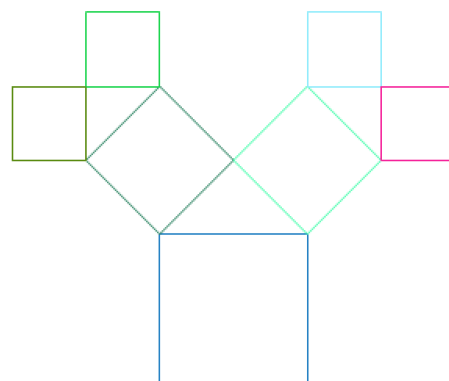
Я хочу рассказать о парадоксе Зенона. Ахиллес хочет поймать черепаху, которая находится на расстоянии 1 км от него. К тому времени, когда Ахиллес добегает до того места, где первоначально находилась черепаха, та успевает уползти вперед на 10 м. За то вре-

мя, которое требуется Ахиллесу, чтобы пробежать эти 10 м, черепаха снова успевает уползти на какое-то расстояние.

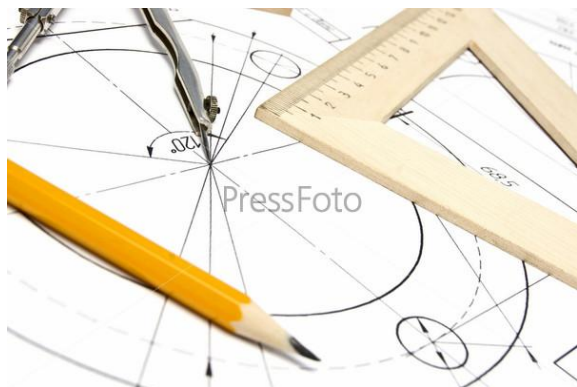
Черепаха: Где тебе догнать меня, старина! Каждый раз, когда ты добежишь до того места, где я была, я успею уползти на какое-то расстояние вперед, хоть на толщину волоса!

Зенон, разумеется, знал, что Ахиллес мог бы поймать черепаху. Свои парадоксы он придумал для того, чтобы показать, к каким парадоксальным следствиям приводит представление о неделимых "атомах" пространства и времени, имеющих сколь угодно малые, но конечные размеры.

Любое предложение в математике требует доказательства или опровержения. Доказательство служит для установления смысла доказываемого предложения. Одновременно оно позволяет формулировать новые языковые правила. Например, доказательство неосуществимости некоторых построений с помощью циркуля и линейки



показывает, что известные вещи не являются аналогичными. Так, проблема трисекции угла не аналогична проблеме бисекции угла, а задача построения правильного семиугольника не аналогична задаче построения правильного пятиугольника, ибо последние можно выполнить с помощью циркуля и линейки, а первые - нельзя.



Следовательно, об этих задачах нельзя рассуждать одинаковым способом. О диагонали квадрата нельзя говорить так, как о его стороне, и т.д. Подобные результаты противодействуют нашей склонности к обобщению и проведению аналогий при игнорировании различий.

Математическое предложение не имеет никакого определенного смысла до того, как оно доказано. Пониманию данного обстоятельства мешает ложная аналогия: эксперимент верифицирует истинность физической гипотезы, а доказательство - теоремы. "Ни одно воззрение не сыграло такой роковой для философского понимания роли, как мнение, что доказатель-

ство и опыт являются двумя различными, но сравнимыми методами верификации".

Когда мы убеждаемся, что некоторое эмпирическое предложение истинно (или ложно), это не влияет на его смысл, а просто добавляет какую-то внеязыковую информацию. Совсем по-другому обстоит дело с математическими предложениями. Здесь доказательство влияет на словоупотребление.

Мы можем осмысленно говорить о кентаврах и единорогах, даже зная, что их не существует. Но когда мы узнаем, что с помощью циркуля и линейки угол нельзя разделить на три равные части, то фраза: "Я разделил этот угол на три равные части с помощью циркуля и линейки" - будет не ложной, а бессмысленной. Естественная реакция на нее: "Вы что-то путаете или не понимаете смысла данной задачи".

Следовательно, доказательства влияют на использование языка. Они создают новые языковые правила. Так, когда была доказана основная теорема алгебры (что уравнение степени  $n$  имеет в точности  $n$  корней), то фактически было создано новое исчисление. Данная теорема может показаться открытием независимой от нас истины об уравнениях, но это было бы иллюзией, ибо теорема зависит от решения математиков и введения сим-



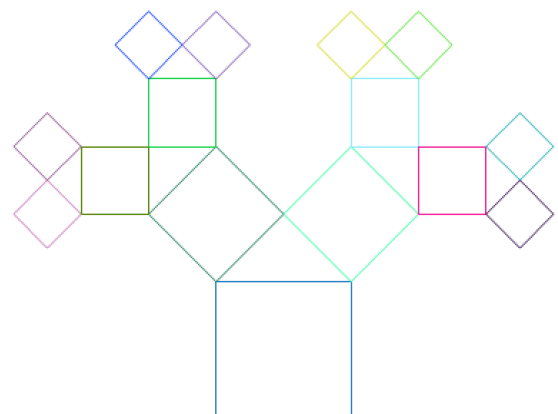
волики для комплексных чисел. Однако чтобы обнаружить это, надо посмотреть на доказательство. Оно вписывает данное математическое предложение в систему других предложений и благодаря этому формирует его смысл, которого не может быть вне системы, тем самым, превращая предложение в новое языковое правило. Последнее далее как бы складывается в архив языка, подобно эталону метра, хранящемуся в Париже.

С древних времен существовали другие способы счета и измерения. Например, можно вообразить себе, что все линейки делаются из эластичного, тянущегося материала. "Но ведь они будут давать ложные результаты!" - так и хочется возразить. Однако уже готов ответ: разве есть такая вещь, как "истинная" длина? Длина является результатом выбора определенной единицы и процедуры измерения. Коль скоро они фиксированы, то относительно их становится возможным говорить о правильных или неправильных результатах.

Однако говорить так о самих процедурах и единицах измерения бессмысленно. Они могут быть только удобными и неудобными. Поэтому реальность для нас слишком «эластична», сложна и неуловима, чтобы можно было говорить, что ей соответствует, а что – нет.

Может быть, законам природы вовсе не противоречит допущение, что существует социум, использующий эластичные и текущие измерительные эталоны. И люди приспособились к этому так же, как и мы приспособились ко многим изменчивым факторам нашей жизни. Конечно, в этом воображаемом обществе будет применяться иная арифметика, разовьются иные наука и культура. Но что можно сказать на основании этого о самой реальности? Можно утверждать также, что возможна арифметика, в которой  $2 + 2 = 3$  или  $5$ . Но она будет неприменима! - воскликнем мы. Но возможно, что она будет применяться по-другому, например, при пересчете предметов, которые могут испаряться, сливаться с соседними или, наоборот, раздваиваться.

Наша арифметика рассчитана не на такие объекты, а на твердые, четко различимые и устойчивые предметы вроде палочек или кубиков, на которых нас всех учили считать в детстве. Поэтому, если



результаты счета вдруг не согласуются с реальностью, мы не подвергаем сомнению арифметику, но заключаем, что пересчитываемые предметы слишком отличаются от парадигмальных твердых неисчезающих объектов счета.

Однако отсюда не следует, что не может быть другого счета и других способов обучения. Ответ зависит от того, как мы будем считать. Счет является важной частью нашей жизненной активности. Он применяется. Но это не дает оснований говорить о его истинности. Например: в некотором племени принято осуществлять известные действия, например, начинать (или не начинать) войну в зависимости от результата шахматной партии.



Тут шахматы тоже применяются. Но это не изменяет их природы. Шахматные правила суть конвенции. Но разве одни математические предложения не следуют из других с логической необходимостью? Разве нет истины, соответствующей логическому выводу?

Подобный вопрос парирует контрвопросом: а с чем мы вступим в противоречие, если сделаем иной вывод? Каким образом, например, мы вступаем в конфликт с истиной, используя эластичные линейки? Конечно, в этом случае будут получаться другие результаты. Но разве есть "истинные" размеры? Конечно, понятия "длины" и "измерения" будут иметь в этом случае другое значение. Однако они всегда использовались так, что обнимали целое семейство случаев.

Парадоксальным следствием рассуждений оказывается вывод, что доказательство всегда доказывает не то, что собирались доказать. Результат - это осмысленное математическое утверждение, а доказывалось предположение; оно является всего лишь цепочкой символов, вызывающих у математиков определенные ассоциации. На первый взгляд, освоившись с идеей, ее можно счесть очень тонким наблюдением, соответствующим действительности.

Математическое предположение, которое еще надо доказать, есть просто некий замысел, сочетание определенных ассоциаций и т.п. Оказывается очень важной мысль, что доказательства бывают разными. Слово "доказательство" подобно в этом отношении таким словам, как "народ", "король", "религия". Все доказательства связаны



отношением "семейного сходства", но нет общего свойства, которое принадлежало бы всем доказательствам без исключения. Более того, "каждое новое доказательство расширяет в математике понятие доказательства", "никакая черта доказательства не является несущественной". Рассмотрим, например, такой тип доказательств, как доказательства существования.

Интуиционисты и конструктивисты утверждали, что последние должны состоять в построении того объекта, существование которого доказываемся, иначе они не имеют смысла. Но почему доказательства существования должны быть построениями? Откуда подобное утверждение? Защитники такого мнения убеждены, что знают, в чем состоит сущность математического существования, и поэтому могут судить, какие из доказательств являются доказательствами существования. Но если бы была такая вещь, как существование... тогда можно было бы говорить, что каждое доказательство существования должно делать то-то и то-то.

Вейль говорит так, как будто у него есть ясная идея существования, независимо от доказательства, как будто какая-то "естественная история доказательств" обнаружила, что только доказательства такого-то вида доказывают существование", однако "каждое доказатель-

ство существования отличается от другого и каждая "теорема существования" имеет свой смысл, соответствующий тому, может или не может быть построено то, существование чего доказываемся". "В действительности существование - это то, что доказываемся теоремами, называемыми теоремами существования".



Отрицание неконструктивных доказательств опирается на своего рода "натурализм" в понимании математических объектов. Как будто это что-то определенное и независимое от наших теорий и определений; как будто его можно непосредственно узреть, а потом отобрать доказательства, которые доказывают именно существование, а не что-то другое.

Итак, для понимания любого математического утверждения надо обратиться к его доказательству. Результаты доказательств или вычислений формулируются в языке

как самостоятельные предложения, и это опасная языковая ловушка, способная порождать мифы относительно смысла таких предложений. Поэтому нельзя абсолютизировать формулировку теоремы и рассматривать ее как описание некоторого независимого факта. "Если ты захочешь знать, что означает выражение "непрерывность функции", посмотри на доказательство ее непрерывности; оно покажет тебе, что было доказано".

Но не надо всматриваться для этого в результат, особенно если он переформулирован на языке, отражающем принципы какого-то из направлений в основаниях математики, например, в расселовской символике. Тогда мистификация и путаница становятся просто неизбежными. В математике "средства и результат - это одно и то же. Как только мы начинаем различать средства и результат, это уже не математика".

В ходе доказательств часто происходит столкновение с противоречиями. Опасность противоречий выявится, когда противоречивая система начнет применяться. Из-за этого, например, могут обрушиться мосты, сделанные по ее расчетам. Если мосты обрушатся, значит, при расчетах были использованы ошибочные физические законы и ошибочные физические константы, а противоречия тут ни

при чем. Это звучит бездоказательно, но заметим, что здесь мы фактически правы. Парадоксы в основаниях математики никак не отразились на устойчивости мостов.

Более того, как показали классические исследования А. Тарского, естественный язык плюс обычная двузначная логика уже образуют противоречивую систему.



Тем не менее, из-за этого мосты не обрушиваются. Дело в том, что в инженерных расчетах никто не пользуется формулируемым в естественном языке парадоксом Лжеца, чтобы по законам двузначной логики вывести отсюда все, что угодно. Поэтому данное противоречие оказывается безвредным и к катастрофам не приводит. Оно обезврежено принятым употреблением языка. Могли бы существовать и применяться различные логики, арифметики и прочее. Логические и математические системы

не являются ни отражениями материальной реальности, ни описаниями умопостигаемого мира идей. Они суть наши конструкции.

Последнее слово является ключевым для понимания "психотерапии" страха перед скрытыми противоречиями. Люди, как правило, понимают, что их конструкции несовершенны и всегда нуждаются в доработке, усовершенствовании. Возможности сбоя заложены в любой человеческой конструкции, будь то космический корабль или теория множеств. Но осознание этого, как правило, не парализует человеческую волю и способность действовать.

Проблема бесконечности является едва ли не самой захватывающей и мучительной проблемой философии математики, причем не только для философов, но, как показал кризис в основаниях математики, и для самих математиков.



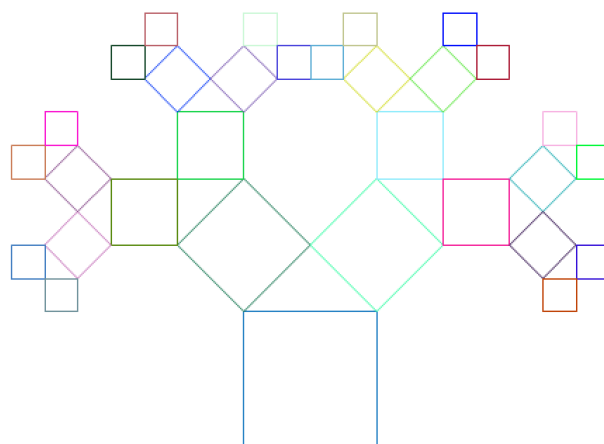
Лекарство от этих мучений заключается в том, чтобы "подчеркивать различия там, где обычно за-

мечают сходство". "Причина того, почему философы сбивают математику с правильного пути, состоит в том, что в логике, в отличие от естественных наук, нельзя заниматься обоснованием общих утверждений частными случаями.

Здесь каждый отдельный случай имеет свое значение, но все исчерпывается конкретным случаем, и отсюда нельзя извлечь никакого общего вывода (т.е. просто никакого вывода)".

Философия - это наука о всеобщих закономерностях, которым подчинены как природа и общество, так и мышление человека. Математики, лингвисты, литературоведы в своей деятельности неизбежно приходили к вопросам, категориям и законам философии.

Математика, литература не являются набором готовых сведений, а представляют собой школу мышления. Они не только предмет наблюдения и экспериментов. Сотрудничество – вот суть современ-



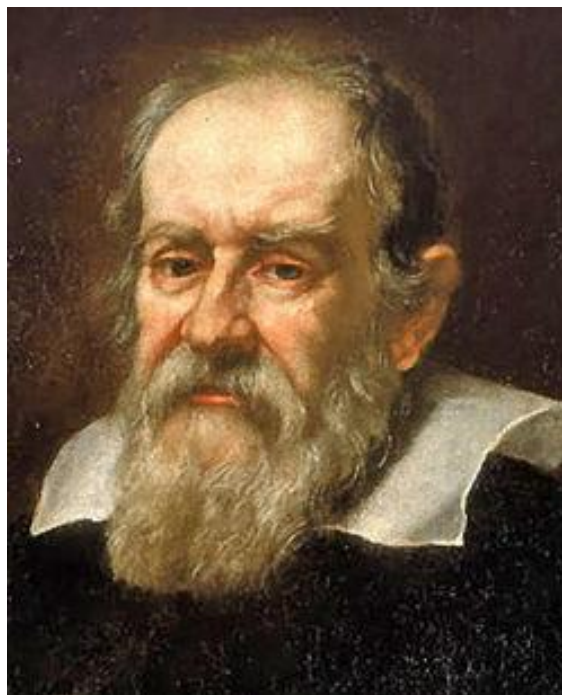


ных наук. Они не только описывают действительность, но и создают новую действительность.

Философия – одна из неотъемлемых форм культурного бытия человека. В любую эпоху, на разных материках рождались мудрецы, которые задумывались над тайнами мира. Не было эпохи, когда философия исчезала бы. Она, по видимому, никогда не прекратит своего существования, покуда жив человек. Это глубинная, неискоренимая потребность человека. Он будет вечно стремиться к постижению секретов природы, человеческого духа, божественных тайн, самого себя. А поняв себя, мы сможем, продвигаясь по пути постижения истины, овладеть теми этическими нормами, которые живут в трактатах философов, в книгах поэтов и прозаиков, в трудах математиков.

Математика издавна была для философии и классическим образцом возможностей человеческого разума и источником неразрешимых проблем, связанных с объяснением ее природы. Философские проблемы математики – это проблемы оснований. Любой человек, заинтересовавшийся философией математики и обратившийся к литературе по этой теме, в первую очередь встретится именно с таки-

ми представлениями. Отличительные признаки той стихийной философии математики как главного объекта, это то, что математика есть подлинное познание. Она открывает истины. Ее теоремы – это истинные утверждения.



«Книга философии – это то, что всегда раскрыто перед нашими глазами, но так как она написана иными буквами, чем буквы нашего алфавита, то она не может быть прочитана всеми: буквами этой книги являются треугольники, круги, шары, конусы, пирамиды и другие математические фигуры, очень пригодные для чтения её» (Г. Галилей).



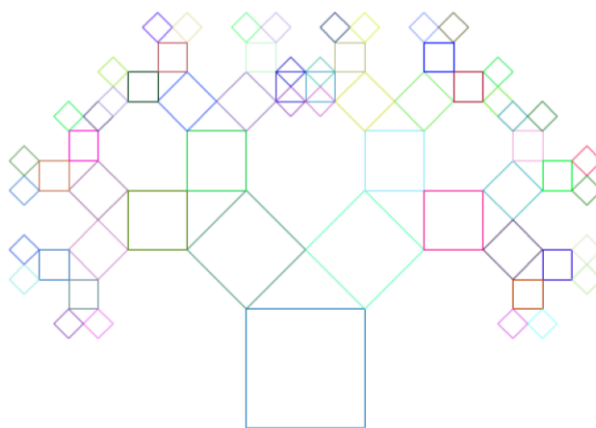
*Смирнова Елена Михайловна*

### **Особенности преподавания математики в ФГКОУ «Оренбургское Президент- ское кадетское училище»**

Роль математики в системе учебных предметов и ее место в учебном плане училища определяются тем, что она является языком естественных и технических наук. Повышенное внимание к математике, как к языку науки, при отсутствии добавочного учебного времени обуславливает специфику и создает определенные сложности в преподавании математических дисциплин в училище. Естественно, недостаток времени должен быть каким-то образом скомпенсирован. Более того, учебный процесс должен быть организован так, чтобы качество знаний математики у кадет-выпускников было достаточно высоким. Для решения этой задачи используется комплекс различных средств.

Важным составным элементом в системе преподавания математи-

ки являются элективные курсы и элективные учебные предметы, практикум решения математических задач. На заседании предметно-методической кафедры был принят единый для училища список тем, которые должны быть изучены в рамках предмета «Практикум решения математических задач» и «Программы подготовки к олимпиадам»: «Алгебраические задачи с параметрами», «Планиметрические задачи с неоднозначностью в условии», «Стереометрические задачи», «Вероятностные задачи»,



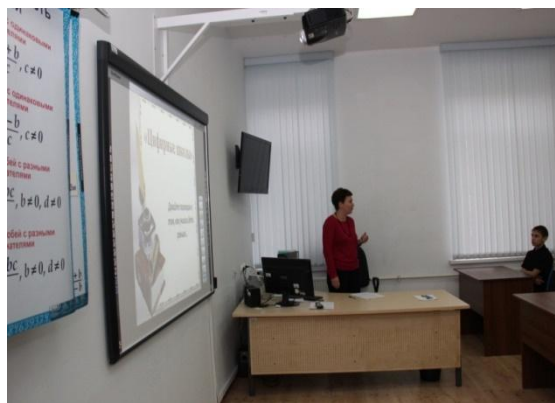
«Графы и их применение», «Методы решения нестандартных уравнений», а для кадет девятого класса предлагается подбор практических жизненных ситуаций, которые проверяют не только усвоение основных алгоритмов и правил, но и понимание смысла важнейших понятий и их свойств, а также умение применять знания в реальных жизненных ситуациях, пользоваться разными приемами решения заданий. Эти темы либо вообще не рассматриваются в базовом курсе математики, либо упоминаются вскользь.

Однако, на наш взгляд, они являются важными для лучшего усвоения других тем и для более успешной подготовки к дальнейшему обучению в вузе. Наряду с этим, на занятиях рассматриваются нетрадиционные способы решения различных задач. Это способствует не только расширению кругозора кадет, но и выработке вариативности мышления, развитию творческого, неалгоритмического подхода к решению.

Основным структурным элементом обучения в училище, как и в общеобразовательной школе, является урок. Урок является главным компонентом в школьном обучении и воспитании, формой реализации педагогических воздействий, где происходит непосред-

ственное и систематическое общение преподавателя и кадет.

Именно от качества урока в наибольшей степени зависит качество и объем приобретаемых кадетом знаний. Каждый преподаватель старается использовать в своей практике различные формы уроков,



прежде всего для того, чтобы процесс получения знаний не стал однообразно-утомительным ни для кадет, ни для преподавателей. Выбор оптимальной формы - одна из самых сложных задач, которую ежедневно приходится решать преподавателю.

В систему преподавания математики в училище вошло использование нестандартных форм урока, в ходе которых обращается особое внимание на контроль качества знаний кадет. В училище запущен проект «Вектор» (Вместе, Единой Командой, Творим, Открываем, Решаем), тема которого «Система работы по активизации познавательного интереса к математике через организацию разноуровневой и



разновозрастной групповой деятельности».

Данный проект реализуется в двух основных направлениях: урочной и внеурочной деятельности.

Урочная деятельность осуществляется в следующих формах:

- групповая разноуровневая работа: выполнение заданий в смешанных группах; межпредметное занятие; занятие-исследование объекта; занятие-консультация.

- групповая разновозрастная работа: урок-зачет; поисковое занятие.



Внеурочная деятельность:

- групповая разноуровневая работа: взаимодействие кадет внутри отделений класса (проверка домашнего задания, мини-зачеты по теме); занятие прикладного творчества.

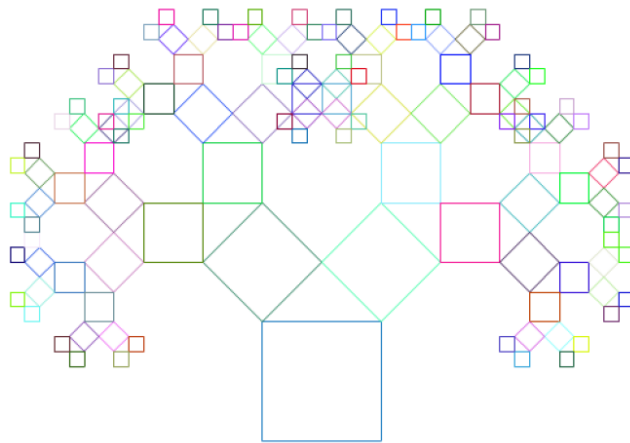
- групповая разновозрастная работа: проектная деятельность; занятие-конференция.

Внеурочная деятельность включает два подпроекта: «Роль

математики и математиков в Великой Отечественной войне», «Математика в профессиях», которые не только активизируют познавательный интерес к математике, но и способствуют воспитанию патриотизма и профессиональному самоопределению кадет.

Нельзя составить полное представление об уровне усвоения математических знаний и приобретении навыков выполнения математических операций, наблюдая кадет только на уроках математики. Если вести речь о компетентности ученика, необходимо знать, как математические знания применяются им при изучении других предметов. Иными словами, умеет ли он переносить в нестандартную ситуацию изученные и усвоенные ранее понятия, законы и закономерности.

В училище ежегодно проводятся совместные заседания предметно-методических кафедр преподавателей математики и информатики. Одним из вопросов, выноси-



мых на эти заседания, становится обсуждение основных затруднений применения математического аппарата, возникающих при решении различных задач. По результатам проводимых обсуждений вносятся коррективы в планы работы преподавателей математики.

В практику работы училища прочно вошла система научно-исследовательских работ кадет, обеспечивающая кадету возможность попробовать себя в поисковом виде интеллектуальной деятельности. Кадеты проводят исследования по разным предметам, в том числе и по математике. Большинство исследований носят межпредметный характер. Наибольший интерес вызывают у ребят темы, связанные с применением компьютерных технологий в работе. Результаты своих исследований ребята представляют на училищной конференции «Мир науки: интеллект, творчество, культура», на городских и всероссийских научно-практических конференциях.

В рамках часов, отводимых на преподавание математики, достаточно трудно достигнуть уровня знаний и умений, который требуется программой вступительных экзаменов ВУЗов. Поэтому мы стараемся научить детей самостоятельно добывать и, главное, систематизировать добываемые знания. Этой цели служит система составленных

кадетами задач «Кадеты для кадет», включающая практико-ориентированные задачи, задачи с военной составляющей, задачи имеющие несколько способов решения, задачи на доказательство и т.д.



Одно из средств достижения высокого качества знаний - межпредметная интеграция, включающая интегрированные уроки и внеурочные занятия, разработку и проведение междисциплинарных проверочных работ по развитию универсальных учебных действий кадет, создание банка междисциплинарных заданий по развитию универсальных учебных действий кадет.

Умение применять математику, в том числе математический подход в рассуждении, обосновании, аргументации, планировании, в пространственных построениях, численных оценках требуются на различных рабочих местах.

«В массовом сознании математическая компетентность должна

стать одним из основных показателей интеллектуального уровня человека, неотъемлемым элементом культуры и воспитанности, естественно интегрироваться в общегуманитарную культуру» - говорится в Концепции развития российского математического образования.

Преподаватели математики училища формируют интерес и

уважение к математической деятельности, установку на ценность индивидуальной и общественной математической культуры и образованности, на критическую важность профессиональной математической деятельности и результатов для информационной, технологической, военной безопасности.



*Аллагулова Ирина Николаевна*

### ***Организация воспитательной работы с кадетами на уроках математики***

***«Нельзя воспитывать, не передавая знания, всякое же знание действует воспитательно»  
Л.Н. Толстой***

Организация воспитательной работы с кадетами представляет собой важную миссию, которую должны выполнять учреждения данного типа. Президентом России В.В. Путиным подчеркивается значимость воспитания в процессе подготовки личности в общеобразовательных учреждениях. В мае 2013 года принята Программа раз-

вития воспитательной компоненты в общеобразовательных учреждениях, которая актуализировала одиннадцать ключевых направлений воспитательной работы. В данной связи дидактический, развивающий и воспитательные потенциалы урока математики рассматриваются с позиций новых целей и но-



вого содержания образования, обусловленных введением ФГОС.

Воспитательная цель математического образования кадет заключается в воспитании их ценностного личного отношения к изучаемым знаниям и извлечении ими нравственных ценностей из содержания этих знаний. Воспитание в процессе обучения математики есть совместная деятельность преподавателя и кадета, направленная на развитие способностей придавать смысл математическим знаниям. Благодаря такой переориентации понимания воспитания появляется возможность обращаться к тому в личности кадета, что представляет для него наибольшую ценность.



Перед преподавателем ставится задача создания условий для проявления и востребования субъектных основ личности кадета, таких как сознание, смысл, ценности, переживания, личностный опыт. В этой связи воспитание в процессе математического образования можно рассматривать как обучение

принципам жизни. Обращение к принципам предоставляет преподавателю возможность мягкого и тонкого, в основном незаметного регулирования процессов формирования всех видов опыта: от опыта отношений до опыта умений и навыков.

Реализация воспитательной функции математического образования преподавателем начинается с формулировки воспитательных задач к уроку. Необходима предварительная диагностика уровня воспитанности каждого кадета в отдельности и класса в целом, что позволяет сразу увидеть проблемы в воспитании и целенаправленно точно организовать работу по их устранению. Обязательно обсуждение с кадетами тех качеств личности, которые будут развиваться на уроке. Это важно для понимания ребенком того, что хочет помочь воспитать в нем преподаватель, что необходимо ему самому, другими словами для формирования активной позиции ребенка во всем происходящем с ним. В случае, когда кадет будет анализировать свои поступки и действия осмысленно, преподавателю будет легче корректировать воспитательные задачи урока.

Одним из приемов подведения кадета к формулировке личных воспитательных задач на уроке может стать использование эпиграфов к

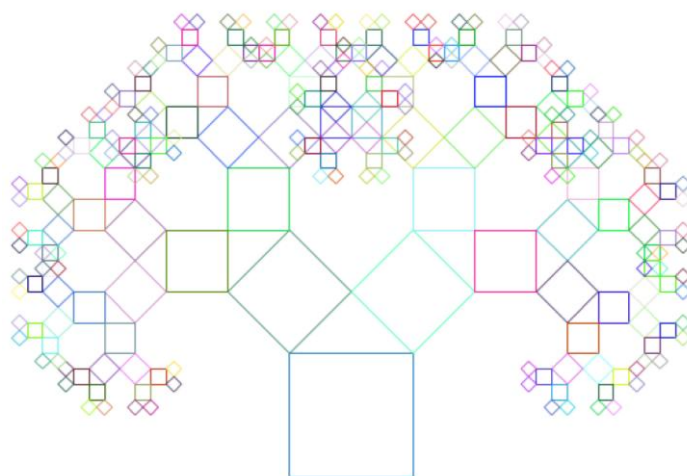
уроку. Эпиграфом могут стать строчки стихотворений, высказывания и афоризмы известных людей не только о математике и математиках, но и культурно-развивающего содержания. Эпиграфы можно записать на доске и прочитать его в начале урока. Записывать высказывания в тетради учащимся не обязательно, но найдутся те, кто обязательно это сделают или хотя бы задумаются над их смыслом.

После того, как определены воспитательные задачи, следующий шаг – составление плана урока, продумывание видов деятельности учащихся на каждом этапе урока в соответствии с поставленными воспитательными задачами.

Начало урока – это очень важный момент с воспитательной точки зрения, поскольку на этом этапе происходит активизация мотивационной сферы кадет. Существуют различные способы и приемы начать урок. Например, можно начать урок таким приемом «раскручивание формулировки темы». На доске записывается тема урока и учащимся предлагается сформулировать цели и задачи урока. Обсуждение строится по принципу диалога ученик-учитель, ученик-ученик. Как правило, при «раскручивании» формулировки темы актуализируются понятия, с которыми

учащиеся уже встречались, что способствует их активному участию в обсуждении целей и задач вне зависимости от уровня математической подготовки. Такой прием позволяет создать ситуацию успеха на уроке, реализует нравственное воспитание. В результате решается сразу несколько педагогических задач: развитие творческого мышления кадет и культуры речи, воспитание ответственности и самоуверенности, мотивирование к познавательной деятельности.

Кроме того, урок можно начать с выполнения упражнений, которые приводят к созданию проблемной ситуации. Например, при изучении темы формулы сокращенного умножения, можно организовать самостоятельное открытие формулы куб суммы (разности) двух выражений. Такой прием обеспечивает воспитание творческой самостоятельности, силы воли, трудолюбия, ответственности. Когда формула открыта и записана на доске, делается акцент на красо-



те формулы, анализируется какими способами ее, можно получить, тем самым реализуется эстетическое воспитание.



Урок можно начать с практической работы исследовательского характера. Например, при изучении темы «Сумма углов треугольника» в начале урока кадетам раздаются вырезанные из бумаги треугольники разного вида, предлагается с помощью транспортира измерить все углы треугольника и найти их сумму. Обсуждая результаты практической работы, учащиеся делают вывод, что сумма у всех получилась примерно одинаковая – появляется гипотеза, которую нужно доказать. Проведение такой работы позволяет воспитывать критическое мышление, трудолюбие, аккуратность, позволяет создать ситуацию успеха, вызывает интерес, создает мотивы к изучению темы.

Этап актуализации опорных знаний можно организовать тоже разными способами. Например, на геометрии можно предложить кадетам работу по готовым чертежам,

составление своей задачи, задания – загадки «Что скрыто?», «Что ты видишь?». Это способствует воспитанию познавательной активности, ответственности, смелости суждений, критического мышления. Можно предложить кадетам работу в парах с применением тренажеров для устного счета, использование которых позволяет осуществлять взаимоконтроль и эффективно организовывать устный счет. Такая форма работы с использованием тренажеров воспитывает у учащихся ответственность, внимательность, честность, самостоятельность, взаимоуважение.

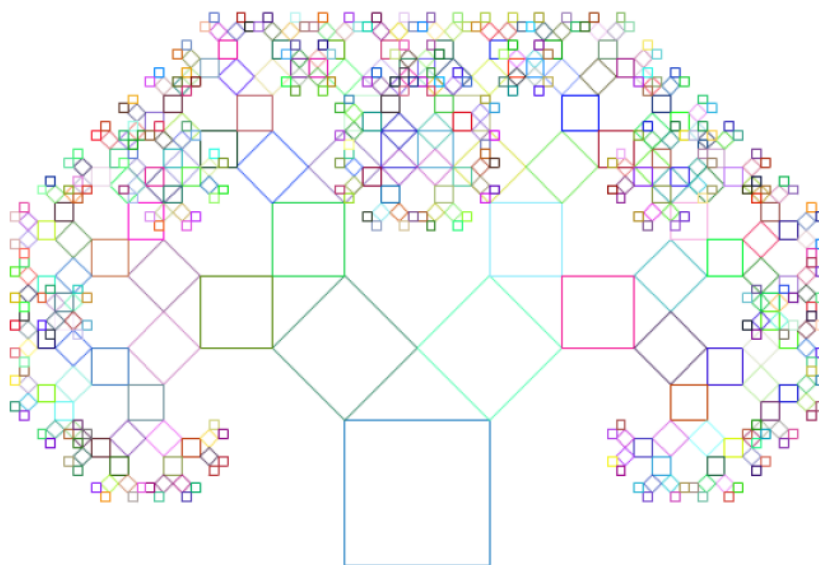
Воспитательный потенциал математического образования связывается с историей математики, с ролью математических знаний и умений в повседневной деятельности, значимостью математической науки в информационном и техническом прогрессе. Эстетическому воспитанию кадет способствуют презентации о совершенстве математического языка, об интересных исторических фактах, о математике в гуманитарных областях (музыке, живописи, архитектуре, литературе), о связи математики с явлениями природы. На уроках целесообразно к изучаемому материалу «привязывать» историко-математические справки. Например, на уроке геометрии при первом знакомстве с прямоугольным



треугольником можно рассказать, как появился прямой угол, а затем и прямоугольный треугольник. Можно предложить учащимся найти в окружающей обстановке прямые углы, придумать как с помощью подручных средств получить шаблон прямого угла (с помощью натянутой веревки, отвеса и колышков), показать египетский треугольник, сообщить о других названиях используемых терминов («отвес» – катет, «натянутая» – гипотенуза, другой катет – основание). Такое знакомство с прямоугольным треугольником способствует воспитанию познавательной активности, эстетическому воспитанию через демонстрацию связи геометрии с историей и практическим применением в жизни. Большую роль в реализации воспитательного потенциала математического образования играют интересные по содержанию задачи, имеющие несколько способов решения. Подбирая задачи из разных предметных областей, можно осуществлять нравственное, военнопатриотическое, экологическое и другое воспитание.

Контроль на уроке математики также позволяет решать ряд воспитательных задач, но

при условии, что он всесторонний и осуществляется дифференцированно: контроль со стороны преподавателя, взаимоконтроль, самоконтроль. С этой целью можно использовать дифференцированные карточки-тренажеры контролирующего характера, тесты, самостоятельные работы разного вида, зачеты, электронные тесты. Разные виды контроля позволяют осуществлять нравственное воспитание, воспитывать ответственность, самостоятельность, критичность, силу воли, коммуникабельность, трудолюбие. Воспитание творческой самостоятельности можно осуществлять с помощью различных творческих домашних работ. Большой воспитательный эффект на уроках математики имеют математические сказки, сочинение и оформление которых можно предлагать кадетам при изучении некоторых тем, начиная с 5 класса. Это способствует развитию воображе-



ния, умениям обдумать предложенную ситуацию, выявить и использовать необходимую информацию для принятия решения.



Разные способы оценивания оказывают положительное воспитательное воздействие на ребенка и в плане успеха и в случае неудач. На уроках математики обязательно нужно применять разные подходы в оценивании. После проведения контрольной работы и по итогам четверти можно составить с кадетами «лестницу успехов». Анализируя свои успехи и неудачи, они проявляют такие качества как критичность, взаимоуважение, умение радоваться успехам других. На некоторых уроках целесообразно применять оценочные жетоны, с помощью которых каждый ребенок сам себя оценивает за правильные ответы. Этот прием позволяет увеличить активность кадет на уроке, воспитывать ответственность, честность, порядочность, взаимоуважение.

Этап рефлексии в конце урока или на промежуточных этапах должен присутствовать обязательно. Преподавателю предоставляется возможность оценить урок вместе с ребятами с воспитательной точки зрения: делаются акценты на нравственных критериях, трудовых успехах или неудачах, затрагиваются аспекты умственного воспитания.

Любой урок несет огромный воспитательный потенциал и поэтому на учителя возлагается большая ответственность, чтобы не навредить ребенку. Методически правильно построенный урок воспитывает каждым своим аспектом. На уроке математики кадет вступает во взаимодействие с разными нравственными объектами, такими как другие люди, он сам, коллектив, труд, родина. В этой связи преподаватель должен целенаправленно организовать процесс формирования у учащихся гуманных отношений к другим людям, воспитание чувства собственного достоинства, скромности, аккуратности, дисциплинированности, чувство гордости за успехи родины, желания достичь наивысших успехов в развитии и принести ей пользу. Чрезвычайно важно, чтобы преподаватель раскрывал эту взаимосвязь с родиной и все время развивал ее у кадет, способствуя тем са-

мым гражданско-патриотическому воспитанию.

В современной психолого-педагогической науке отмечается, что одним из важнейших качеств современного учителя является его гуманная и гуманитарная позиция. Педагог должен помнить, что он хранитель души ребёнка, её благоустроитель. И если ребёнок воспитывается в обстановке терпимости, он учится понимать и принимать

других. Если его подбадривают, он учится верить в себя. Если ребёнка хвалят, он учится быть благодарным. Если он растёт в честности, он учится быть справедливым. Если он растёт в безопасности, он верит в людей. А для этого учитель не должен быть равнодушен к своим ученикам, тогда это зерно равнодушия прорастёт и даст богатейшие плоды – добрых, порядочных, отзывчивых людей.



*Зевина Елена Петровна*

***Организация индивидуального образовательного маршрута кадет на уроках математики***

***«Цель обучения ребенка состоит в том, чтобы сделать его способным развиваться без помощи учителя»***

***Э. Хаббард***

Организация индивидуальной подготовки к ЕГЭ по математике основана на технологии создания индивидуального образовательного маршрута и дифференцированной, разноуровневой работы кадет.

В данном случае индивидуальный образовательный маршрут

— это система закрепления и повторения какой-либо темы, раздела математики, разработанная для конкретного ученика с учетом его психологических особенностей и уровня знаний. Такой маршрут можно составить для сильного и для слабого кадета, а также пропустившего уроки по каким – либо



причинам. Таких индивидуальных образовательных маршрутов в одном классе может быть предложено несколько, но, как показывает практика, не более трех - четырех. Работа этих кадет должна очень четко контролироваться. Наиболее слабым учащимся предлагается работа по индивидуальному образовательному маршруту, сильным – работа по технологии дистанционного обучения.



При такой организации индивидуальной подготовки к ЕГЭ преподаватель должен хорошо знать образовательные возможности и психологические особенности каждого ученика. При подготовке в классе должна быть создана атмосфера сотрудничества. Кадеты не должны бояться или стесняться задавать вопросы, а преподаватель должен быть готов доказать свою точку зрения или согласиться с точкой зрения кадета. Как же строится индивидуальная работа по подготовке к ЕГЭ с использованием технологии дифференцированного и разноуровневого обучения?

Сначала проводится диагностика всех кадет класса по качеству усвоения каждой темы, входящей в материалы ЕГЭ. Эта диагностика осуществляется как в течение года, практически каждый месяц.

По результатам этой диагностики я определила набор тем, хорошо усвоенных и проблемных для каждого ученика. В соответствии с этим планирую временное и тематическое распределение материала на индивидуальную подготовку в течение всего заключительного года обучения. Система уроков состоит из тематических блоков, например, «Проценты», «Планиметрия и стереометрия, векторы, свойства и площади планиметрических фигур», «Тригонометрия», «Логарифмы», «Иррациональные и степенные выражения», «Показательные уравнения и неравенства», «Функции, производные функций, их свойства и графики», «Производная, геометрический и физический смысл производной», «Вероятность», «Общие приемы решения уравнений» и т.д. Каждый блок в свою очередь состоит из определенного количества уроков, организованных следующим образом.

На первом уроке провожу тренировочную работу № 1 по определенному блоку в формате ЕГЭ. Время на выполнение работы у детей получается 100 минут. Ка-

дети сидят по одному. По желанию детей после сдачи всех работ можно предоставить им правильные ответы.

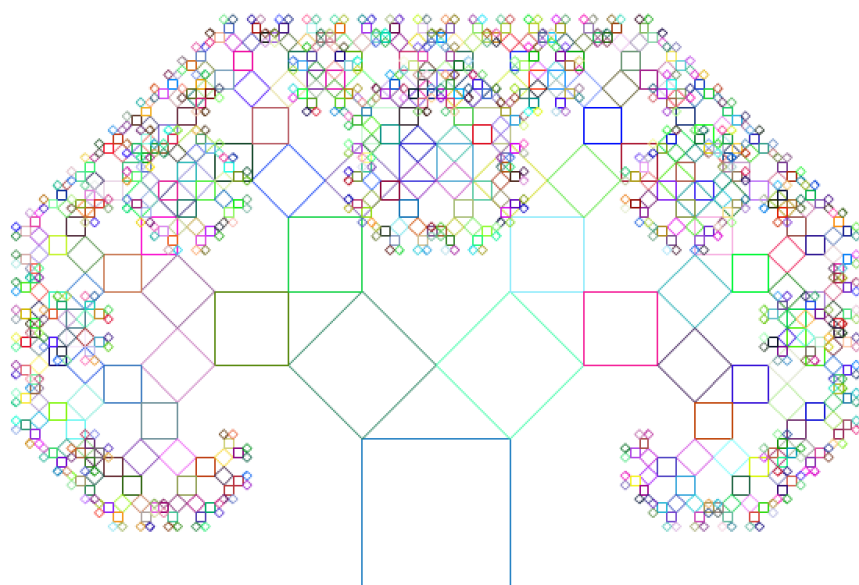


Домашнее задание: повторить теорию по первому блоку заключительного повторения, по желанию учащихся выполнить любые заинтересовавшие их задания из работы этого урока. На следующем уроке проговариваю критерии оценивания. Анализ результатов тренировочной работы: проверенные работы с подсчитанными баллами и оценкой выдаются ученикам. Разбор заданий части В. Если задание непонятно хоть одному ученику, то его обязательно разбираем. Далее кадетам для решения предлагаю разноуровневую работу № 1 по данному блоку. Работа состоит из 6-10 заданий, расположенных в порядке возрастания их сложности. Моя работа на данном этапе - кон-

тролировать ход выполнения работы, давая индивидуальные рекомендации. Как правило, за оставшееся время учениками выполняется от двух до четырех заданий работы № 1.

При этом я имею ответы к каждому заданию в каждом варианте и рассматриваю различные способы решения каждого задания.

В индивидуальной домашней работе предлагаю разноуровневую работу № 2 по данному блоку для кадет, работающих по индивидуальному образовательному маршруту и задание С1, аналогичное из первой тренировочной работы. На третьем уроке произвожу разбор задания С1 из домашней работы. В это время идет самопроверка домашней работы кадет, работающих по индивидуальному образовательному маршруту. Одновременно консультирую и отвечаю на вопросы учащихся. Далее на доске ре-



шаются задания, с которыми не справились дома. Затем всей группой решаем работу №1 прошлого урока. Обычно, за оставшееся время работа решается до конца всеми учащимися. На дом разноуровневая работа № 3 по данному блоку, индивидуальное домашнее задание для учеников, работающих по индивидуальному образовательному маршруту и задание С2 из тренировочной работы № 1.

Количество уроков в блоке, разумеется, зависит от потребностей данной группы. Следующий блок начинается с тренировочной работы №2 по типу ЕГЭ, решение заданий которой разбираются на следующем уроке. Объем выполнения домашней работы от уровня знаний самого ученика. Домашние работы разбираются в группе в обязательном порядке, даже если задание не сделано одним учеником из группы. По индивидуальным образовательным маршрутам работает не более трех учеников из группы, при большем их количестве контроль работы этих детей затруднен. Эти маршруты составляются по темам проблемным для данных учащихся. Кадеты, работающие по индивидуальным образовательным маршрутам, по своему желанию могут выполнять и домашнюю работу, заданную всей группе в доступном для них объеме. Уроки в такой системе индиви-

дуальной подготовки к ЕГЭ организуются одинаково. Выпускники знают свою цель и понимают необходимость такой работы.



В результате такой организации индивидуальной работы по подготовке к ЕГЭ кадеты должны реально оценивать уровень своих знаний по всем разделам математики, научиться контролировать и рационально распределять время, отведенное на выполнение работы, обобщить и систематизировать свои знания по курсу алгебры и начал анализа и геометрии, приобрести уверенность и возможность для получения более высокого балла на ЕГЭ по математике.

Использование индивидуальных образовательных маршрутов способствует формированию у ученика умения самостоятельно получать знания и применять их для решения конкретных математических заданий.

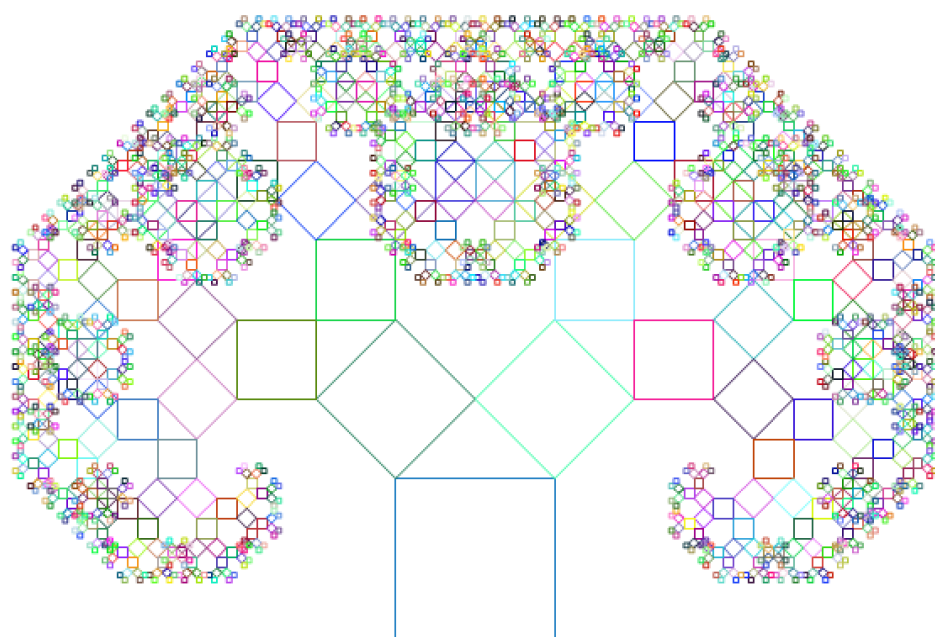
Как правило, слабоуспевающие ученики известны преподавателю уже к концу десятого класса. Также известен и перечень тем, которые ими усвоены слабо. Эти уче-



ники выбирают более длинный путь решения, если он состоит из стандартных процедур и не пытаются упростить или облегчить решение. При выполнении ими работы происходит чередование верных и неверных ответов, что не означает прочного усвоения знаний. Эти дети чаще, чем другие, отказываются от решения заданий. Ранее решенные задания в дальнейшем могут восприниматься ими, как совершенно новые. Обучение таких детей сводится к многократному повторению материала без переключения на другие темы. Только постоянное упоминание и повторение пройденного материала является залогом успешного применения имеющихся у ученика навыков.

Для успешной работы требуется ежеурочный контроль дея-

тельности этих учащихся. Структура индивидуального образовательного маршрута следующая: после каждого занятия ученик получает индивидуальное домашнее задание, в котором: формулы, образцы решения заданий, задания для самостоятельного решения; на следующий урок ученики самостоятельно проверяют правильность выполнения своего домашнего задания; учитель консультирует по возникшим вопросам, и ученики завершают решения тех заданий, которые не смогли выполнить дома. После завершения урока они вновь получают на дом индивидуальное задание. Для сильных учеников можно предложить совместную работу по прохождению дистанционных курсов.





*Веревкина Людмила Евгеньевна*

***Решение ситуационных задач  
как один из способов реализа-  
ции метапредметного подхода  
на уроках математики***

***«Математике должно учить в школе еще  
с той целью, чтобы познания, здесь  
приобретаемые, были достаточными  
для обыкновенных потребностей в жизни»  
Н.И. Лобачевский***

Установленные стандартом новые требования к результатам кадет вызывают необходимость в изменении содержания обучения на основе принципов метапредметности как условия достижения высокого качества образования.

Метапредметные результаты образовательной деятельности - способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях, освоенные кадетами на базе одного, нескольких или всех учебных предметов.

Метапредметность как принцип интеграции содержания образования, как способ формирования теоретического мышления и универсальных способов деятельности обеспечивает формирования це-

лостной картины мира в сознании кадета.

Одним из способов реализации метапредметного подхода является решение ситуационных задач. В основе ситуационного задания лежит проблема выбора, который необходимо аргументировать. Вопросы для учащихся, включённые в текст задания могут быть направлены на выявление у учащихся умений формулировать проблему, определять условия её решения, анализировать информацию, определять порядок действий в ходе решения этой проблемы, предлагать план решения проблемы, объяснять и обосновывать свой выбор, опираясь на знания и опыт действий.

Создание и решение ситуационных задач мы начали во время летней практики. Для кадет были

организованы экскурсии в рекламное агентство «Константа», в офис МТС и салон связи «О`кей». Ребята собрали сведения по основным понятиям деятельности и принципам работы этих учреждений, проанализировали и попробовали составить свои первые ситуационные задания.

#### *Задача 1.*

Есть 2 айпада: 1 ipad фирмы apple 1 модели, 2 ipad фирмы apple 2 модели. Они различаются по цене и функциональным характеристикам и оба они продаются в разных магазинах. Первая модель ipad - в магазине «Эльдорадо», а вторая модель ipad - в магазине «М Видео». В магазине «Эльдорадо» стоимость Ipad 1 составляет 18200 рублей и т.к. модель устаревшая на него скидка 50 %. В магазине «М видео» цена Ipad 2 составляет 21000 рублей на него скидка 50 %, т.к он пользуется большим спросом.

#### *Задание:*

1) Собрать информацию по влиянию электромагнитного излучения на здоровье человека?

2) Изучить физические характеристики каждого гадже-

та (размер экрана, разрешение экрана и т.д.)

3) Какой вы бы взяли Ipad и в каком магазине?

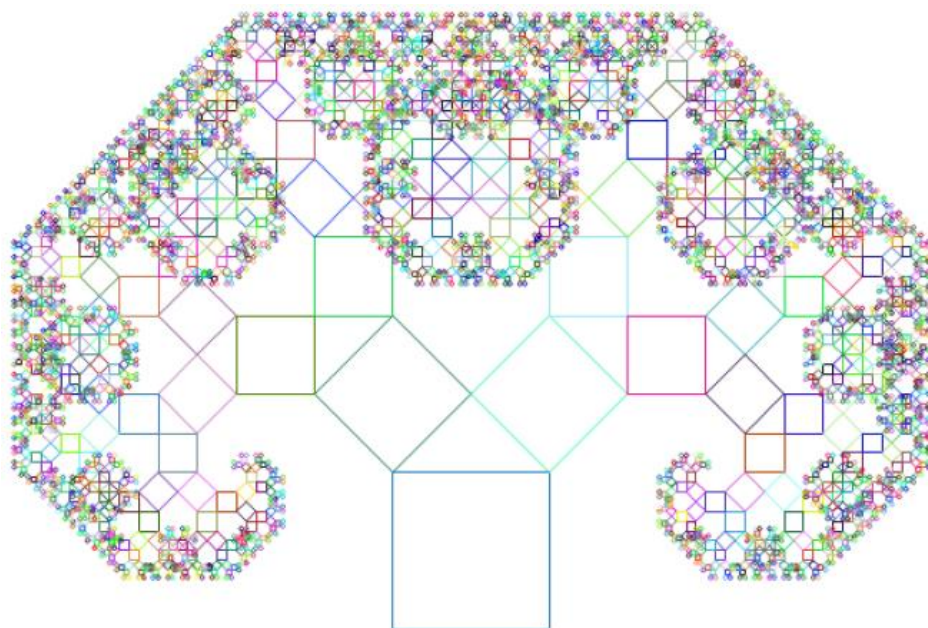
Кадет вдохновило составление таких задач и они сами предложили составить задачу о путешествии из Оренбурга в Санкт-Петербург.

#### *Задача 2.*

С помощью атласов автомобильных и железных дорог рассчитайте расстояние от одного города до другого и время, которое затратит пассажир, если скорость поезда 80 км/ч, а скорость автомобиля 90 км/ч. Цена билета на поезд равна 5700 руб, а расход бензина 9 литров на 100 км, цена бензина – 34,9 руб. Каким способом выгоднее добраться, если едет семья из 3 человек?

#### *Задания:*

1) Составить несколько маршрутов движения на автомобиле.





2) Собрать информацию о достопримечательностях и истории транзитных городов.

3) Выбрать самый интересный и насыщенный маршрут, если учесть, что все участники поездки располагают временем?



На уроке решение ситуационных задач может быть организовано следующим образом: обучающиеся разбиваются на группы по количеству предложенных задач, учитель во вступительном слове обозначает цели, хронометраж, критерии оценки, представляет экспертов. Далее идёт работа в группах над задачей, воспитанники выбирают спикера. Выступления групп и ответы на вопросы согласно хронометражу. Потом эксперты обсуждают и подводят итоги выполнения кадетами ситуационных заданий.

Необходимо отметить, что лучше всего решать ситуационные задачи на уроках – обобщениях учебного материала. Одним из таких уроков в моей практике был урок «Решение практико-ориентированных задач на процен-

ты». В силу возрастных особенностей (5 класс) задачи получились простыми, но самое ценное, что кадеты отнеслись к этому с большим энтузиазмом и интересом.

### *Задача 3.*

1) У нас образовалась прибыль в размере 100 у.е. Есть 2 банка, в которые можно вложить деньги: 1-й банк: ежемесячно сумма увеличивается на 3% от первоначальной суммы + 5% от первоначальной суммы, если деньги не снимались со счета в течение года;

2-й банк: ежегодно сумма увеличивается на 40% от первоначальной суммы. Мы хотим положить деньги на 3 года. В каком банке это наиболее выгодно?

2) У нашего банка есть много возможностей увеличить накопления граждан. На ваше рассмотрение предлагаем 2 варианта:

1. Положить в банк на год 30 тысяч рублей под 8% годовых.

2. Положить в банк на год 40 тысяч рублей под 7% годовых.

Каким вариантом вы воспользуетесь?

При изучении темы «Площади и объемы» кадеты 5 класса предложили на обсуждение ещё одну задачу.

*Задача 4 «Ремонт квартиры».*

Семья Саши делает ремонт в квартире. Очередь дошла до его комнаты. Мама предложила ему составить смету расходов на ремонт в пределах 25000 рублей. Размеры комнаты 3 м – ширина, 5 м – длина, 3 м – высота.

1) Каких данных не хватает для решения задачи? (определиться с ними самостоятельно).

2) Составить смету для двух случаев: найм бригады отделочников и ремонт своими силами?

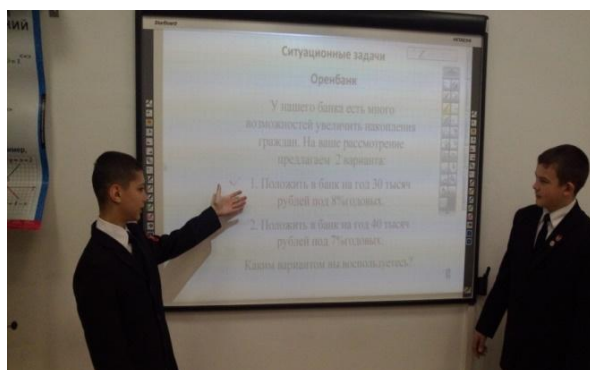
3) Дизайн комнаты разрабатывает Саша, учитывая закономерности пространства и цветовой гаммы.

4) Выбор отделочных материалов осуществляется самостоятельно, учитывая экологичность, практичность, экономичность.

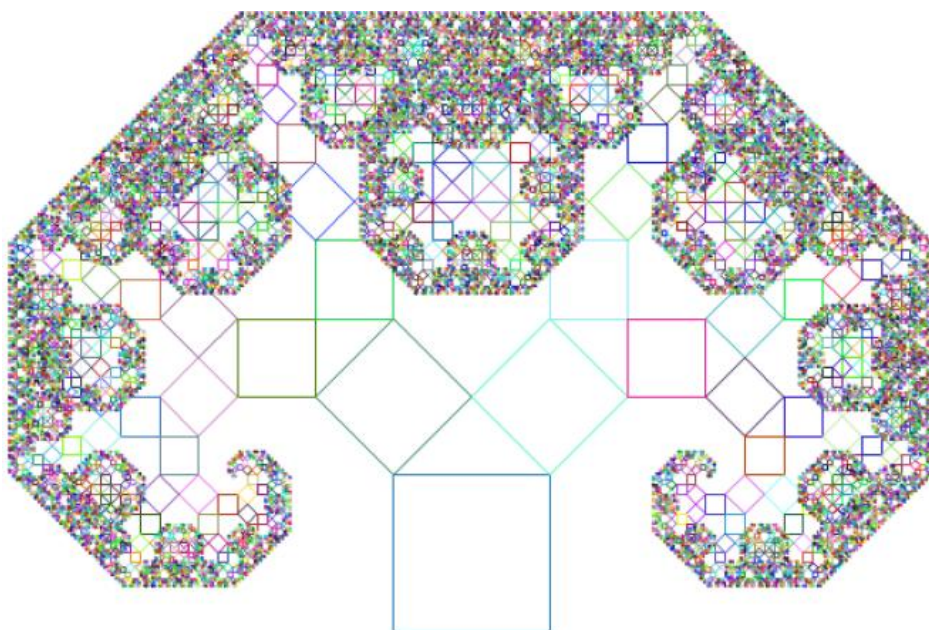
Класс делится на группы и каждая группа предоставляет и защищает свой проект.

В организационном плане в процессе решения ситуационных задач может быть использована круговая модель разработки проектов кадет. Особенность круговой модели заключается в по-

следовательном возвращении кадет к выполнению того или иного ситуационного задания на более высоком уровне. Например, предполагается вернуться к составлению ситуационных задач по теме «Проценты», рассчитывая состав вещества, процентное содержание того или иного химического элемента и влияние его на жизнь человека.



На основании этого опыта можно сделать вывод, что создание и решение ситуационных задач требует дополнительного времени и подготовки, но переоценить их роль в формировании мировоззрения кадет сложно.





## **Интегрированное обучение на уроках математики**

***«Все, что находится во взаимной связи,  
должно преподаваться в такой же связи»***

***Я.А. Коменский***

Интеграция уроков математики с историей, астрономией, географией, физикой и другими учебными предметами позволяют многогранно рассмотреть многие важные явления, связать уроки математики с жизнью, показать богатство и сложность окружающего мира, дать кадетам заряд любознательности, творческой энергии. У ребят появляется возможность создать не только собственную модель мира, но и выработать свой способ взаимодействия с ним. Преподавателю же интеграция предметов позволяет воспитывать у ребят желание к целенаправленному преодолению трудностей на пути познания.

В рамках интегрированного обучения, на мой взгляд, наиболее интересны бинарные уроки.

Бинарные уроки – это нетрадиционный вид урока. Урок по теме ведут два или несколько педагогов предметников. На таких уроках интегрируются знания из разных

областей для решения одной проблемы, создается возможность применения полученных знаний на практике.

Бинарные уроки требуют большой подготовки, как педагогов, так и кадет, поэтому их невозможно проводить часто. Хочу поделиться опытом последовательности подготовки и проведении бинарных уроков.



Прежде всего, это анализ фактического материала, который может служить темой бинарного урока. Затем необходимо рассмотреть, в какой степени этот материал поможет нам повысить мотивацию деятельности кадет. Следующим шагом – поиск наиболее рациональной



формы, обеспечивающей реализацию запланированного.

Важным этапом подготовки такого урока является совместное, тщательное планирование. Урок делится на дополняющие друг друга части, при этом необходимо избегать дублирования. Новые функции педагога главным образом определяются необходимостью чётко представлять структуру учебной деятельности и свои действия на каждом этапе от возникновения замысла до полного его осуществления.

Изучив литературу по данному вопросу, я определила для себя, что бинарные уроки эффективны, прежде всего, на этапе творческого применения изученного материала, на таких уроках решаются интересные, практически значимые и доступные обучающимся проблемы. Однако бинарные уроки не менее актуальны и при подаче новой темы, если изучаемый материал уже, так или иначе, использовался ребятами на других предметах или на практике.

Совместно с преподавателем географии высшей квалификационной категории Т.А. Повыдчиковой были подготовлены и проведены два таких урока.

Урок изучения нового материала в 8-ом классе включал в себя интеграцию тем «Расстояние меж-

ду точками» (геометрия) и «Нахождение расстояния между географическими объектами» (география).



Идея урока такова: преподаватель географии проводит работу по повторению темы «Нахождение расстояния между географическими объектами» на примере нахождения длины Уральских гор при помощи масштаба и линейки и при помощи географических координат. Эта работа направлена на подготовку ребят к изучению новой темы и показ практической ее значимости. В ходе дальнейшей дискуссии кадеты отвечают на вопросы:

- На каких учебных предметах вы уже находили расстояние между точками?

- Какие знания у вас уже имеются по этой теме?

- При выполнении, каких заданий вы уже использовали эти знания?

Подводя итог выше сказанному, преподаватель математики, путем сопоставления декартовой си-

стемы координат и сетки географических координат формирует новые понятия.

Урок применения изученного материала был проведен в 6-ом классе. Урок включает в себя интеграцию тем «Пропорция» (математика) и «Масштаб» (география). Цель урока: показать, как на практике можно применить полученные математические знания по теме, как осуществляется перенос знаний из одной предметной области в другую. В течении всего урока преподаватели знакомят ребят с природой и фауной Оренбургской области, ее заповедными местами.

Опыт проведения интегрированных уроков есть у каждого педагога нашего училища. Однако в процессе проектирования таких уроков часто возникают затруднения при выборе тем для формирования межпредметных понятий. Для этого следует внимательно просмотреть программы тех предметов, которые предполагается интегрировать с целью выявления похожих по тематике тем. Они обязательно должны быть идентичны, главное – выявить общие направления данных тем и обозначить цель будущего интегрированного урока. При этом нужно не забывать, что цель урока должна быть направлена на более глубокое изучение материала и практическое подкрепление теоретических зна-

ний, что необходимо для лучшего усвоения материала.

Приведу примеры тем некоторых учебных предметов, которые успешно интегрирую на своих уроках.

Математика неразрывно связана с физикой. Она дает физике средства и приемы общего и точного выражения зависимости между физическими величинами, которые открываются в результате эксперимента или теоретических исследований. Осуществляя преподавание математики в 5 классе, я рассказываю обучающимся о физике, которую они начнут изучать через два года. Объясняю, что для этого требуются прочные знания по математике. Особое внимание уделяю таким темам: «Буквенные выражения», «Формулы», «Единицы длины, площади и объёма», «Десятичные дроби».

Отрабатываю навыки в переводе единиц длины, площади, объёма, стараясь как можно больше брать таких примеров, когда нужно перевести в «м», «м<sup>2</sup>», «м<sup>3</sup>». Например, 2,5 км = 2500 м; 30 см = 0,3 м; 1 л = 1 дм<sup>3</sup> = 0,001 м<sup>3</sup>; 1 мл = 0,000001 м<sup>3</sup> и т.д.

В теме «Буквенные выражения», «Формулы» обращаю внимание кадет на уже известную формулу  $S = V \cdot t$ , а также

$v = \frac{s}{t}$  и  $t = \frac{s}{v}$  и решаю серию задач на применение этих формул. Центральным понятием в алгебре 7 класса является понятие функции, для него вводится символическая запись  $y = f(x)$ , излагаются способы задания функции - таблицей, графиком, формулой. На интегрированных уроках ввожу понятие функции, графика функции и графическое изображение равномерного движения:

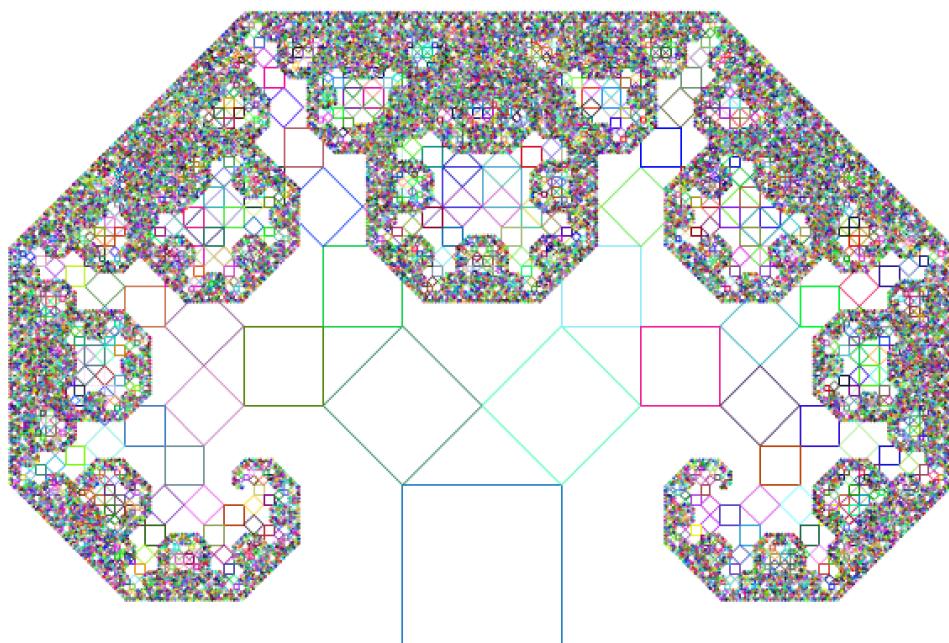
$$S(t) = V_0 t; S(t) = S_0 + V_0 t$$

Особое внимание в 7 классе уделяю теме «Абсолютная и относительная погрешности», которая вызывает большое затруднение у ребят во время выполнения лабораторных работ по физике. В 8 классе важной для физики является тема из геометрии «Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике». Во время введения понятия синуса и косинуса прорабатываю с кадетами вопрос о проекциях вектора на координатные оси с целью дальнейшего применения в физике 9 класса, решаем задачи на сложение сил.

метные связи физики и математики могут быть реализованы при формировании таких понятий как функция, величина, производная, интеграл.

Также, считаю целесообразным включать в содержание преподавания математики факты из науки, а также из жизни и деятельности ученых, выдающихся людей. Это позволяет проследивать интеграцию между математикой и историей. Очень интересны кадетам исторические экскурсы. Так при изучении тем «Системы счисления», «Геометрические фигуры», «Обыкновенные дроби» и других, я предлагаю кадетам интересные исторические факты, которые вызывают неподдельный интерес.

В курсе общей биологии при изучении темы «Осевая и центральная симметрия» вопрос о наличии видов симметрии в приро-



Межпред-



де способствует формированию целостного представления о симметрии. В ходе беседы нужно выявить причины появления разных типов симметрии у животных в процессе развития животного мира и причины симметрии у растений.

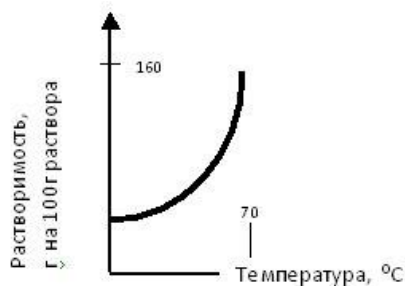
Опора на математические методы в программах по химии позволяет количественно оценивать закономерности химических процессов, логически обосновать отдельные законы и теории. Большое познавательное значение имеет построение графиков, отражающих, например, зависимости: процентной концентрации раствора от массы растворённого вещества в данной массе раствора и др.

Для решения многих задач по химии требуется умение решать пропорции, умение сокращать и грамотно вести расчёты, а также округлять числа. Приведу примеры таких задач:

1. Рассчитайте, сколько теплоты выделяется при сгорании серы массой 1 кг, если известно, что при сгорании 32 г серы выделяется 297 кДж теплоты.

2. Сколько килограммов олова нужно добавить к куску бронзы массой 4 кг и содержащему 15% олова, чтобы повысит содержание в нём олова до 25% от общей массы?

3. На графике изображена зависимость растворимости калийной селитры от температуры. Пользуясь графиком, определите: ...



Задания могут быть разнообразные, но при этом необходимо в ознакомительном порядке рассказать о калийной селитре или заранее поручить кадету подготовить доклад об этом веществе.

Что дают практике интегрированные уроки? Во-первых, они ликвидируют дублирование материала, снимают перегрузку информацией. Во-вторых, знания даются на ином уровне обобщения, более высоком. Это способствует развитию интеллекта, мышления, дает возможность для целостного усвоения материала. Такие уроки развивают научный стиль мышления кадет; формируют комплексный подход к учебным предметам, единый с точки зрения математических наук взгляд на ту или иную проблему, отражающую объективные связи в окружающем мире; повышают качество знаний кадет; повышают и развивают интерес ребят к предметам.



## ***Групповая работа как фактор мыследеятельности кадет на уроках математики***

***«Новый мир имеет новые условия и требует новых действий»***

***Н.Рерих***

Современное состояние мирового образования характеризуется переходом от традиционной, репродуктивной педагогики к развивающему, личностно-ориентированному образованию. В нашей стране этот процесс утвержден Федеральным государственным образовательным стандартом с использованием "современных образовательных технологий деятельностного типа".

От современного преподавателя требуется не только дать кадетам образование в виде системы знаний-умений-навыков, но также развивать возможности своих ребят, воспитывать их личность.

Поэтому в своей практике я использую групповую работу, позволяющую кадетам при решении учебной проблемы больше думать, говорить, отстаивать собственную позицию, проявлять инициативу,

вырабатывать бойцовский характер, а, следовательно, формирующую мышление, творческие способности и речь.



Приведу несколько примеров групповой работы на разных этапах урока.

Этап введения знаний – самый главный этап урока, позволяющий увлечь кадет новым материалом. На этом этапе кадеты проходят два творческих звена - постановку проблемы и поиск ее решения.

Я применяю различные приемы открытия кадетами новой темы: побуждающий диалог, подводящий

диалог, "яркое пятно", актуальность.



Например, в качестве "яркого пятна" могут быть использованы сказки и легенды, фрагменты из художественной литературы, случаи из истории науки, культуры и повседневной жизни, т.е. любой материал, способный заинтриговать и захватить внимание кадет.

Тема «Площади фигур» 9 класс (интеграция математики и литературы).



*Рассказ Л.Н. Толстого "Много ли человеку земли нужно?", в котором баширы продают кулаку Пахому землю по цене "тысяча рублей за день". Под этим подразумевался участок земли, который можно обойти за день. Толстой рассказывает, как жадный Пахом побежал так быстро, что к концу дня упал мертвым. Как Пахому следовало идти, чтобы получить участок наибольшей площади?*

Прием "актуальность" состоит в обнаружении смысла, значимости предполагаемой темы урока для самих кадет, лично для каждого.

Тема "Подобие фигур" 9 класс (интеграция математики и военного дела).



*"Угол артиллериста". Как, зная высоту цели, определить ее угловую величину и вычислить расстояние до цели? Определить, на какой угол артиллеристу надо повернуть орудие для переноса огня с одной цели на другую.*

Этап поиска решения. На этом этапе кадеты выдвигают гипотезы,



а затем их проверяют. Та гипотеза, которая выдержит проверку и станет решением проблемы, является решающей, остальные - ошибочными.

Тема "Признаки равенства треугольников" 7 класс.

*- У каждого из вас на парте по два примерно одинаковых треугольника. Как можно сравнить эти треугольники? Какие есть гипотезы?*

Гипотезы:

- наложить треугольники друг на друга
- измерить стороны
- измерить углы
- измерить стороны и углы.

Этап закрепления и применения знаний в практической ситуа-

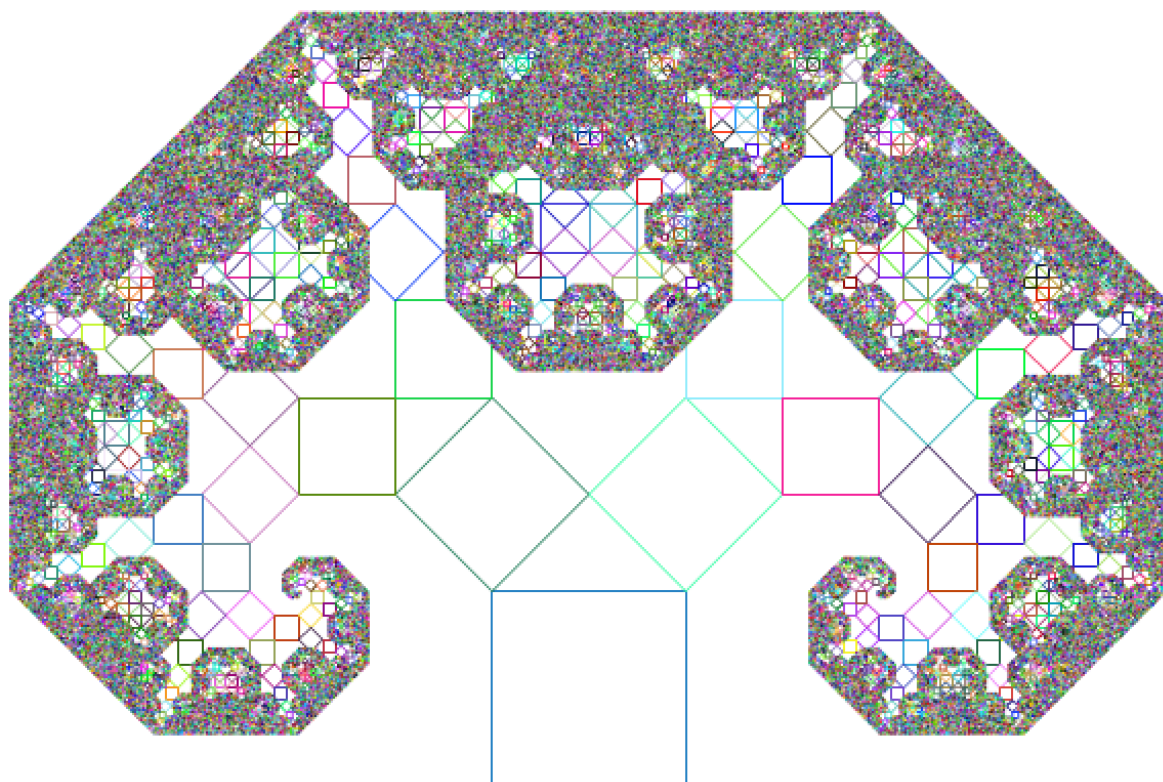
ции. При выполнении задания кадеты класса одновременно учатся говорить, видеть, слышать, исправлять ошибки других, тем самым обогащая, закрепляя и свои знания. Ведь каждому необходимо дать возможность высказать своё мнение и быть услышанным.

На этом этапе кадетам предлагались, например, такие задачи:

Тема "Арифметическая прогрессия" 9 класс (интеграция математики и экономики).

*1) У нас образовалась прибыль в размере 100 у.е. Есть 2 банка, в которые можно вложить деньги:*

*1-й банк: ежемесячно сумма увеличивается на 3% от первоначальной суммы + 5% от первоначальной суммы, если деньги не снимались со счета в течение года;*



2-й банк: ежегодно сумма увеличивается на 40% от первоначальной суммы.

Мы хотим положить деньги на 3 года. В каком банке это наиболее выгодно?



2) В течение года ожидается инфляция около 10% в месяц от уровня января. В январе работник получил 6 000 руб. Превысит ли его годовая зарплата 75000 руб?

Тема «Прямая пропорциональная зависимость» 6 класс (интеграция математики и биологии).



Пчелиная семья огромна: одна матка и 100000 рабочих пчел. В сложном процессе получения меда участвует весь рабочий состав пчелиной семьи: пчелы-сборщицы, пчелы-приемщицы, пчелы упаков-

щицы и др. Пчела сборщица улетает за нектаром за несколько километров от улья. Для того чтобы получить 0,1 г меда, пчела-сборщица должна принести в улей  $\approx 0,3$  г нектара, т.е. 15 нош. Сколько граммов нектара должна собрать пчела для приготовления одной чайной ложки меда (14 г)? Сколько нош она должна будет принести?

Результат своей работы я вижу в том, что мои кадеты приучаются мыслить самостоятельно, становятся более уверенными, коммуникабельными, доброжелательными друг к другу.

"Интересно и полезно самому открывать тему урока, получать новое правило или формулу, так как после такого урока я лучше понимаю новый материал. И если мне что-то не понятно, то одноклассники из моей группы мне всегда помогут разобраться, я не боюсь задать вопрос", - высказал свое мнение о групповой работе кадет 7Д класса Шатских Александр.

"А мне нравится совместно решать интересную задачу из практики. Это значит, что в дальнейшем я смогу использовать свои знания в жизни", - поделился после одного из уроков кадет 7Д класса Тушканов Александр.

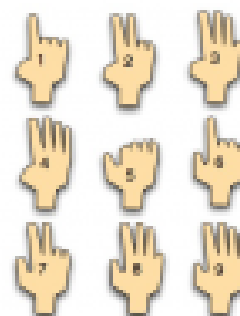
### Какие оценки по математике получал Эйнштейн в школе?



Во многих источниках встречается утверждение, что Эйнштейн завалил в школе математику или, более того, вообще учился из рук вон плохо по всем предметам. На самом деле всё обстояло не так. Альберт ещё в раннем возрасте начал проявлять талант в математике и знал её далеко за пределами школьной программы. Позднее Эйнштейн не смог поступить в Швейцарскую высшую политехническую школу Цюриха, показав высшие результаты по физике и математике, но не добрав нужное количество баллов в других дисциплинах. Подтянув эти предметы, он через год в возрасте 17 лет стал студентом данного заведения.

### Почему возникла десятичная система счисления?

Используемая нами десятичная система счисления возникла по причине того, что у человека на руках 10 пальцев. Способность к абстрактному счёту появилась у людей не сразу, а использовать для счёта именно пальцы оказалось удобнее всего. Цивилизация майя и независимо от них чукчи исторически использовали двадцатичную систему счисления, применяя пальцы не только рук, но и ног. В основе распространённых в древних Шумере и Вавилоне двенадцатеричной и шестидесятиричной систем тоже было использование рук: большим пальцем отсчитывались фаланги других пальцев ладони, число которых равно 12.



### Чем пожертвовала Софья Ковалевская ради возможности заниматься наукой?



Чтобы получить возможность заниматься наукой, Софье Ковалевской пришлось заключить фиктивный брак и уехать из России. В то время российские университеты просто не принимали женщин, а чтобы эмигрировать, девушка должна была иметь согласие отца или мужа. Так как отец Софьи был категорически против, она вышла замуж за молодого учёного Владимира Ковалевского. Хотя в итоге их брак стал фактическим, и у них родилась дочь.

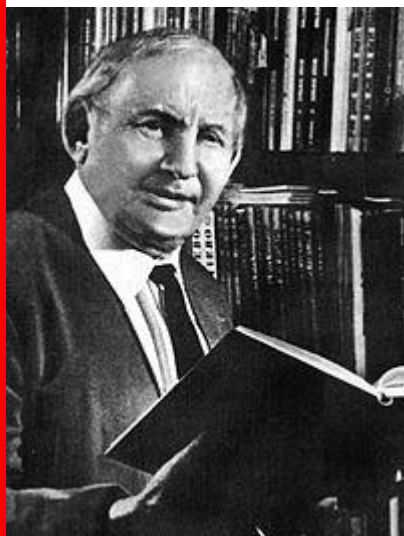


### Кто получил титул профессора математики, не получив никакого математического образования после средней школы?

Стивен Хокинг — один из крупнейших физиков-теоретиков и популяризатор науки. В рассказе о себе Хокинг упомянул, что стал профессором математики, не получая никакого математического образования со времён средней школы. Когда Хокинг начал преподавать математику в Оксфорде, он читал учебник, опережая собственных студентов на две недели.



### Какие обстоятельства привели к тому, что математик Александр Волков стал писателем?



Сказка «Мудрец из страны Оз» американского писателя Фрэнка Баума не издавалась на русском языке до 1991 года. В конце 30-х годов Александр Волков, который по образованию был математиком и преподавал эту науку в одном из московских институтов, стал изучать английский язык и для практики решил перевести эту книгу, чтобы пересказать её своим детям. Тем очень понравилось, они стали требовать продолжения, и Волков помимо перевода начал придумывать что-то от себя. Так было положено начало его литературному пути, результатом которого стал «Волшебник изумрудного города» и много других сказок о Волшебной стране.

### Кому в университете выдали рекомендательное письмо со строчкой: «Этот человек — гений!»?

Одно из самых лаконичных рекомендательных писем из университета получил математик Джон Нэш, прототип героя фильма «Игры разума». Преподаватель написал в ней одну строчку: «Этот человек — гений!».





### Какой математик точно предсказал день своей смерти с помощью арифметической прогрессии?

Английский математик Абрахам де Муавр в престарелом возрасте однажды обнаружил, что продолжительность его сна растёт на 15 минут в день. Составив арифметическую прогрессию, он определил дату, когда она достигла бы 24 часов — 27 ноября 1754 года. В этот день он и умер.

### Когда празднуют день числа Пи?

У числа Пи есть два неофициальных праздника. Первый — 14 марта, потому что этот день в Америке записывается как 3.14. Второй — 22 июля, которое в европейском формате записывается  $22/7$ , а значение такой дроби является достаточно популярным приближённым значением числа Пи.



### Кто решил сложную математическую проблему, приняв её за домашнее задание?

Американский математик Джордж Данциг, будучи аспирантом университета, однажды опоздал на урок и принял написанные на доске уравнения за домашнее задание. Оно показалось ему сложнее обычного, но через несколько дней он смог его выполнить. Оказалось, что он решил две «нерешаемые» проблемы в статистике, над которыми бились многие учёные.

### Что такое «суворовский шаг»?

Великий полководец Александр Суворов во всём любил точность. Шаг его на марше был равен 1 аршину, то есть 71 см. В армии до сих пор говорят «суворовский шаг». В обыденной жизни мы тоже отмеряем расстояния шагами. Шаг — это расстояние между пятками и носками шагающего человека. Так, дуэль между Пушкиным и Дантесом проходила на расстоянии 10 шагов, то есть 10 аршин, а между Лермонтовым и Мартыновым — на расстоянии 15 шагов.



### Знаете ли вы?



•Знаете ли вы, что **Шарль Перро**, автор «Красной Шапочки», написал сказку «Любовь циркуля и линейки»?

•Знаете ли вы, что **Наполеон Бонапарт** писал математические труды и один геометрический факт называется «Задача Наполеона»?

•Знаете ли вы, что одна из кривых линий называется «Локон Аньезе» в честь первой в мире женщины-профессора математики **Марии Гаэтано Аньезе**?

•Знаете ли вы, что **Л. Н. Толстой**, автор романа «Война и мир», писал учебники для начальной школы и, в частности, учебник арифметики?

•Знаете ли вы, что один из языков программирования называется Ада в честь **Ады Лавлейс**, одной из первых женщин-программистов, которая работала с математическими машинами и была дочерью известного английского поэта Джорджа Байрона?

•Знаете ли вы, что цветок гортензию называли в честь **Гортензии Лепота**, известной вычислительницы, которая составляла математические таблицы? Она привезла этот цветок из Индии.

•Знаете ли вы, что **А. С. Пушкин** написал такие строки: «Вдохновение нужно в геометрии, как и в поэзии»?

•Знаете ли вы, что великий **Евклид** сказал царю Птолемею: «В геометрии нет царской дороги»?

•Знаете ли вы, что великий русский поэт **М. Ю. Лермонтов** интересовался математикой и мог до поздней ночи решать какую-нибудь математическую задачу?

•Знаете ли вы, что советский разведчик **майор Вихрь** (из известного фильма) существовал в действительности и после войны работал учителем математики в одном небольшом украинском городке?



**Никакой достоверности нет в науках там, где нельзя приложить ни одной из математических наук, и в том, что не имеет связи с математикой.**

**Леонардо да Винчи**

