



ОРЕНБУРГСКОЕ ПРЕЗИДЕНТСКОЕ
КАДЕТСКОЕ УЧИЛИЩЕ

ФРАКТАЛ

Научно-методический
журнал

№ 2

2015



**Над номером
работали:**

Денисова М.В.
Аллагулова И.Н.
Дуброва И.А.
Елманова Н.А.
Карабовская И.Б.
Карельский В.Н.
Котова Т.А.
Рассказова Н.Н.

Главный редактор:
Денисова М.В.

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

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

В этом номере:

Слово начальника училища 2

МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ СТАНДАРТОВ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

КОТОВА Т.А. О математическом образовании
на страницах отечественной истории..... 6

АЛЛАГУЛОВА И.Н. Педагогические основы
развития мотивации к изучению математики у
кадет старших классов..... 12

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

ДЕНИСОВА М.В. Математика на каждом
шагу..... 19

ДУБРОВА И.А. Методы мотивации и
стимулирования деятельности кадет на уроках
математики..... 25

РАССКАЗОВА Н.Н. Ситуационные задачи как
средство реализации компетентностного
подхода на уроках математики..... 32

ЕЛМАНОВА Н.А. Реализация образовательной
программы практико-ориентированной
направленности «Наглядная геометрия»..... 37

КАРАБОВСКАЯ И.Б. Организационно-
педагогические условия подготовки кадет к
олимпиаде по математике..... 42

КАРЕЛЬСКИЙ В.Н. Методика решения
нестандартных задач по математике..... 47

**ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ИЗ МИРА
МАТЕМАТИКИ**..... 53

Слово начальника училища

доктора исторических наук, профессора

Машковской Татьяны Олеговны



У каждого научного журнала свое лицо! Открываешь научно-методический журнал Оренбургского президентского кадетского училища «Фрактал» и видишь в нем удивительной глубины идеи, размышления о сложнейших психолого-педагогических процессах в математическом образовании. Поэтому хочется его открывать еще и еще!

Журнал радует исследовательскими материалами о фундаментальных основах современного математического образования, позволяющими проанализировать научные позиции и оценить каж-

дым педагогом свои подходы к преподаванию. На его страницах раскрывается уникальный мир педагогических смыслов, в которых отражается коренное значение математического образования для человека и социума, а вместе с тем звучат боль и тревога за происходящее сегодня в системе образования. При этом постоянноловишь себя на мысли, что в журнале нет случайных материалов, научные статьи «выстраиваются» в логике гуманно-личностного поиска «кадет – образование – творчество».

Руководство Оренбургского президентского кадетского училища во исполнение Указа Президента и Концепции развития математического образования в Российской Федерации считает, что сегодня необходимо:

- проводить анализ результативных практик поддержки лидеров математического образования и вносить предложения по их совершенствованию,

- разрабатывать методические рекомендации, направленные на совершенствование работы с отстающими обучающимися, в том числе инструменты автоматизированной диагностики и преодоления индивидуальных трудностей обучающихся в области математики.

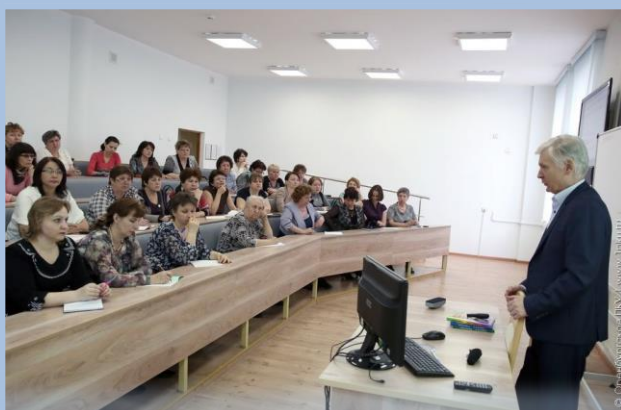
Стоит отметить, что журнал достойно следует данным направлениям, совершенствующим качество предоставления образовательных услуг в нашем училище.

В апреле 2015 года в целях повышения профессионального мастерства в училище приглашались известные ученые-практики: доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой элементарной математики и методики обучения математике Московского педагогического государственного университета Владимир Алексеевич Смирнов; российский математик, популяризатор математики, создатель проекта «Математические этюды», лауреат

премии Президента Российской Федерации 2010 года в области науки и инноваций для молодых учёных «за высокие результаты в создании инновационных образовательных технологий, популяризации и распространении научных знаний», кандидат физико-математических наук Николай Николаевич Андреев; кандидат физико-математических наук, младший научный сотрудник Института математики и механики им. Н. Н. Красовского Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург Павел Дмитриевич Лебедев.

Выделим, что журнал развивается в русле инновационных процессов; авторы, как правило, достаточно деликатно представляют свои профессиональные изобретения, особенности педагогического творчества.

Думается, с самого начала редакция журнала ориентировалась на то, что современный научный журнал должен демонстрировать высококачественные результаты исследований и перспективные научно-методические разработки. Все, что предлагает читателю научно-методический журнал «Фрактал», отличается глубиной, интеллигентностью и, что очень важно, оптимизмом! Нет сомнения: деятельность ищущего (находящегося в поиске) увенчается еще многими открытиями. Пусть поиск продолжается!



В.А. Смирнов проводит мастер-класс с кадетами, методический семинар с преподавателями математики училища и школ г. Оренбурга



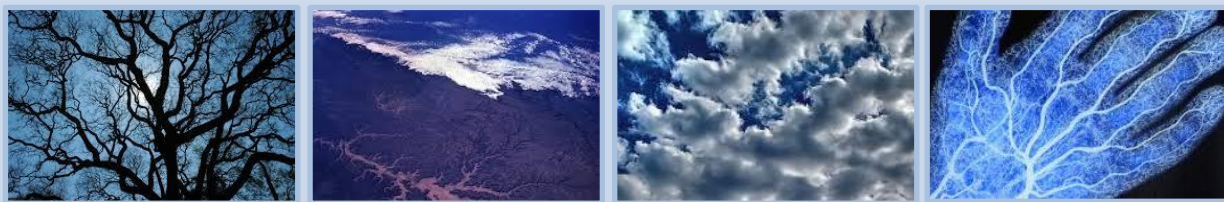
Н.Н. Андреев рассказывает кадетам об актуальности математики



П.Д. Лебедев после лекции отвечает на вопросы кадет о современных достижениях ученых-математиков

ДЛЯ СПРАВКИ

ФРАКТАЛЫ В ПРИРОДЕ

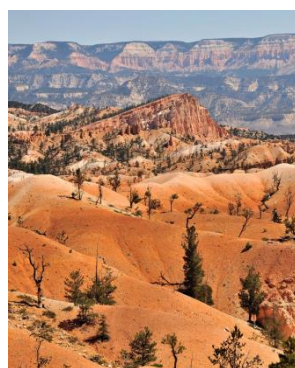


Многим природным объектам (например, дереву, берегу моря, облакам или кровеносным сосудам в руке) присуще такое свойство структуры, как самоподобие. От ветки, как и от ствола дерева, отходят отростки поменьше, от них — еще меньшие и т. д., то есть ветка подобна всему дереву. Похожим образом устроена и кровеносная система: от артерий отходят артериолы, а от них — мельчайшие капилляры. Если сравнить снимки морского побережья, сделанные из космоса и с высоты птичьего полета, то можно заметить, что береговая линия при увеличении масштаба остается похожей на саму себя. Это свойство объектов американский математик Бенуа Мандельброт назвал фрактальностью, а сами такие объекты — фракталами.



В наши дни теория фракталов находит широкое применение в

различных областях человеческой деятельности: в физике, географии, живописи, компьютерной графике



и киноиндустрии для достижения большего сходства моделируемых предметов с настоящими.

Напомним, что в предыдущем номере журнала мы приводили пример построения фрактала «дерево Пифагора». В этом номере рассмотрим фрактал «дракон Хартера-Хейтуэя», описанный в 1967 году Мартином Гарднером.



МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ СТАНДАРТОВ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

Котова Татьяна Алексеевна



О математическом образовании на страницах отечественной истории

*“Как нет человека без самолюбия, – так
нет человека без любви к отечеству,
и эта любовь дает воспитанию верный
ключ к сердцу человека...”
К.Д. Ушинский*

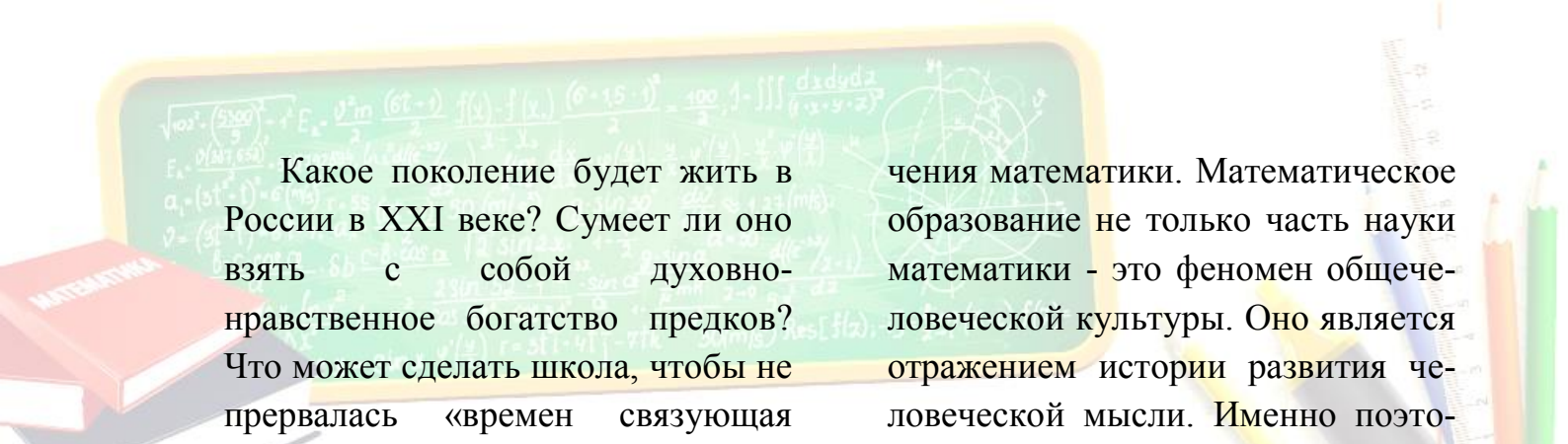
В настоящее время стала очевидной необходимость духовного оздоровления русского человека, без чего Отечество не только не способно прогрессивно развиваться, но и исторически обречено. «Национальная доктрина образования в Российской Федерации» важнейшим вопросом определяет обеспечение полноценного личностного развития учащихся в условиях идеологического кризиса.

В этой социокультурной ситуации необходима система образования, которая, опираясь на национальные традиции русского народа, обеспечит высокие нравственные качества учащихся. В современных условиях русское образование яв-

ляется той сферой духовной жизни общества, где передается социальный и этнокультурный опыт, накопленный человечеством за всю историю его развития.

Эта идея принадлежит К.Д. Ушинскому, который сказал, что дело воспитания – важное и святое, так как «именно здесь сеются семена благоденствия и несчастья миллионов соотечественников, здесь раскрывается завеса будущего нашей Родины».





Какое поколение будет жить в России в XXI веке? Сумеет ли оно взять с собой духовно-нравственное богатство предков? Что может сделать школа, чтобы не прервалась «времен связующая нить»? Каждому человеку важно знать, какими были и как жили его давние и недавние предки, что довелось испытать и пережить народам нашей Родины на протяжении прошедших веков. Прошлое народа, страны, человечества можно узнать в курсе изучения истории.

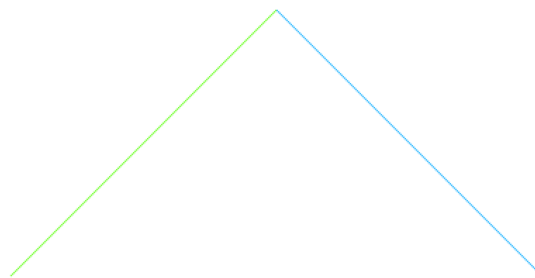
Однако познакомить учащихся с некоторыми страницами, фрагментами, эпизодами из отечественной истории можно и на уроках математики, и на внеклассных мероприятиях - и они приоткроют бездонный колодец времени, познакомят с деяниями известных и неизвестных людей, собиравших, обустроивавших и прославлявших свою землю. Поведают о том бесценном наследии, которое бывшие поколения оставили нам, их потомкам.

Чем полнее и прочнее будут знания детей о своей истории, тем более эффективными и значимыми окажутся они в формировании личности с высоким уровнем интеллектуальной культуры. Интеллектуальное развитие и фундаментальность образования - вот основа прикладных умений, которые приобретает человек в результате изу-

чения математики. Математическое образование не только часть науки математики - это феномен общечеловеческой культуры. Оно является отражением истории развития человеческой мысли. Именно поэтому математическое образование всегда играло важную роль в культурном развитии человека.



Погрузиться в прошлое, реально представить его картины и вместе с тем как бы стать участником былых событий, позволило проведение в ноябре 2013 года в Оренбургском президентском кадетском училище заключительного этапа проекта «От Руси к России», начало старта которому было дано в октябре 2011 года.



Это по истине историческое мероприятие было проведено в форме пресс – конференции, посвященной вопросам образования и науки России 18 века. Об истории развития российского образования, в том числе и математического, театрализованно поведал воспитанникам Петр Алексеевич Романов, который первым из русских царей совершил длительное путешествие в страны Западной Европы, а по возвращении из них, в 1698 году развернул масштабные реформы российского государства и общественного уклада, расширил территорию России в Прибалтийском регионе после победы в Великой Северной войне, что позволило ему принять в 1721 году титул первого императора Российской империи.



В официальной российской историографии Петра I было принято считать одним из наиболее выдающихся государственных деятелей, определившим направление развития России в XVIII веке.

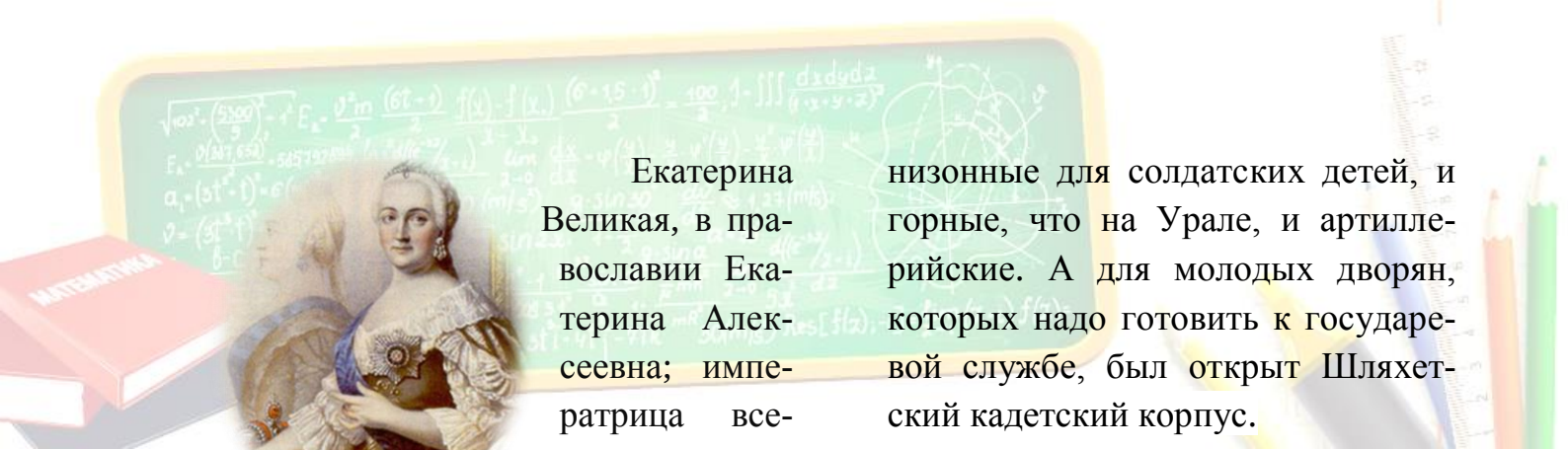
Анна Иоанновна – российская императрица из династии Романовых. Императрица Российской империи Анна Иоанновна, не лишен-



ная практического ума и воли, если и не решила в период своего правления многих проблем страны, доставшихся ей в наследство от предшественников, то, во всяком случае, пыталась это сделать. Именно в царствование Анны Иоанновны определились направления внутренней и внешней политики России последующих десятилетий.

Елизавета Петровна, дочь Петра Великого, родившись вдали от трона, была вознесена на него, потому что в ее жилах текла кровь величайшего из русских и одного из самых замечательных людей, когда-либо существовавших. В силу своего происхождения от Петра Великого и, несмотря на выдающееся участие иностранцев в ее восшествии на престол, ее царствование ознаменовалось таким расцветом национального чувства, какое России не скоро еще пришлось пережить.





Екатерина Великая, в православии Екатерина Алексеевна; императрица все-
российская с 1762 по 1796 го-

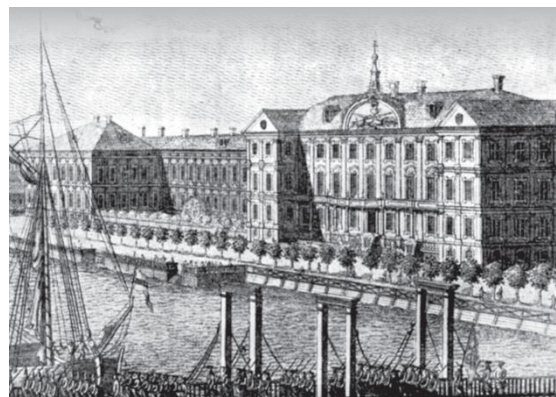
ды. Екатерина пришла к власти в ходе дворцового переворота, свергнувшего с престола её мужа Петра III. Екатерининская эпоха ознаменовалась максимальным закрепощением крестьян и всесторонним расширением привилегий дворянства. Границы Российской империи были значительно раздвинуты на запад и на юг.

Система государственного управления впервые со времени Петра I подвергнута реформированию. В культурном отношении Россия окончательно вошла в число великих европейских держав, чему немало способствовала сама императрица, увлекавшаяся литературной деятельностью, собиравшая шедевры живописи и состоявшая в переписке с французскими просветителями.

- Какие были школы в эпоху правления? Как и чему учились наши ровесники? Как развивались науки в вашу эпоху? - такие вопросы задали воспитанники приглашенным гостям.

Каких только школ ни открывали в то время: и цифирные, и гар-

низонные для солдатских детей, и горные, что на Урале, и артиллерийские. А для молодых дворян, которых надо готовить к государственной службе, был открыт Шляхетский кадетский корпус.



В программу обучения были включены такие науки, как логика, математика, физика, риторика, история, география, латинский и французский языки, этика, право, экономика, навигация, артиллерия и фортификация, фехтование, музыка, танцы, архитектура, рисование и скульптура. А корпус это создал и возглавлял фельдмаршал Бурхард Кристоф фон Миних.



Благодаря этим учреждениям к середине XVIII века армия российская уже не испытывала нужду в офицерских кадрах. «Россия наша богата талантами. Да только таланты эти учить надобно. А у нас все образование состоит из чтения да

переписывания монастырских книг. В Греко-латинской академии слова русского не услышишь. Только, чтобы богатство природное на Урале заполучить, надо горное дело знать. Чтобы не бояться с врагами воевать, - военному делу учиться надо, да навигационным наукам; чтобы торговлю вести, корабли строить, надобно арифметику с геометрией изучить. Учиться надобно и не только дворянскому сыну, а из любого сословия тому, кому наука по силам будет. А по-сему первая такая школа математических и навигационных наук по моему указу была открыта в 1701 году в Москве», - отвечал государь Петр Алексеевич.

Учрежденная в 1763 г. Медицинская коллегия должна была готовить медицинских работников. В 1774 г. при Берг-коллегии открылось Горное училище, впоследствии реорганизованное в горный институт.

В просвещенный век нужны были и новые подданные – образованные, умные, светские. Государству теперь требовались не просто умелые моряки, знающие артиллеристы и искусные архитекторы. Понадобился целый слой просвещенных людей в качестве опоры «просвещенного монарха» и залога процветания нации. Школе теперь предстояло не просто обучать каким-то наукам, но «вкоренить в

сердца добронравие». Как никогда России были нужны учителя. С 1786 года в Петербурге начинает действовать Учительская семинария, выпускавшая до 100 педагогов в год.

Немало открытий было сделано и Петербургской Академией наук.

После того, как государи ответили на вопросы, кадетам было предложено проинспектировать школы, ими созданные. Ребята с удовольствием откликнулись на просьбу, проинспектировали школы и представили свои проекты.



Они узнали, кто учился в школах, какие предметы изучали, какое наказание было для тех, кто не усваивал науки, и, конечно же, решали задачи. Огромный интерес вызвали задачи про гусей и покупку сукна: « Некто купил $\frac{3}{4}$ аршина сукна и заплатил за них 3 алтына. Сколько надо заплатить за сто аршин того же сукна?».

«Летел гусь. За ним пол – гуся, за ним четверть гуся, за ним две осьмушки гуся. Сколько всего летело гусей?»

Конечно же, не обошлось без наставления государей: «Учиться наукам разным во благо отечества!», «Смолоду готовить себя к государевой службе, а для сего быть в науках просвещенным!», «Знать не только науки точные, но и искусства изящные!», «Во благо Отечества вкоренить в сердца добронравие, в умы просвещение!»



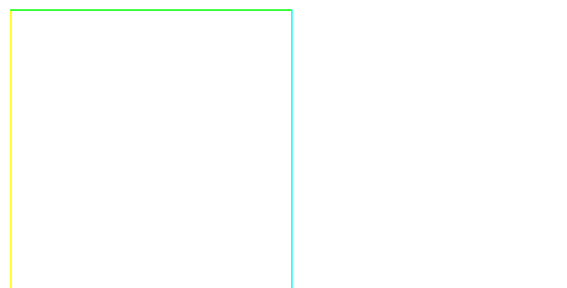
Очень внимательно слушали ребята наказ, обещали дружно его выполнять. И завершилась конференция песней на мотив «Москва – звонят колокола...» в совместном исполнении всех участников конференции.

«На просторах великой страны,
В ярком свете златых куполов,
Вы, кадеты, отчизны сыны,

Вы, наследники славы отцов...»

Проведение такого мероприятия ставило своей целью гармоничное духовное развитие личности обучающегося и привитие ему основополагающих принципов нравственности на основе патриотических, культурно-исторических традиций России посредством воспитания чувства патриотизма, активной гражданской позиции, сопричастности к героической истории Российского государства, готовности служить Отечеству; формирования духовно-нравственных ориентиров на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

Вооруженные новыми знаниями об истории развития российского образования, с прекрасным настроением покидали кадеты концертный зал училища, в котором проходило это действо. Чувство гордости за свою Родину охватывало ребят, когда они делились своими впечатлениями об услышанном и увиденном друг с другом, родителями, педагогами.





Аллагулова Ирина Николаевна

**Педагогические основы
развития мотивации к
изучению математики у кадет
старших классов**

**«Научиться можно только
тому, что любишь»**

И. Гёте

Мотивация является одним из главных факторов успешного учения, выполняет при этом несколько функций: побуждает поведение; направляет и организует его; придаёт ему личностный смысл и значимость. Наличие мотивации является важной характеристикой обучающегося. Кадет-старшеклассник должен не только знать о том, какие преимущества ему может обеспечить овладение конкретными знаниями и умениями, но и находиться в состоянии актуальной мотивированности, т.е. к началу и периодически в процессе деятельности учения реально переживать образы подобных преимуществ.

А.К. Маркова в составе мотивации выделяет постоянно изменяющиеся и вступающие в новые отношения друг с другом побуждения: потребности, мотив, цель, отношение и интерес.

Изучение математики начинается с потребностей. Потребность – это направленность активности учащегося, психическое состояние, создающее предпосылки решения задачи. Всякому ребёнку свойственна потребность в новых впечатлениях, переходящая в насыщаемую познавательную потребность (Л.И. Божович). Если потребность характеризует готовность к изучению математики, то наличие мотива придаёт активности новый, более действенный характер. Мотив – направленность активности на предмет, внутреннее психическое состояние человека, прямо связанное с объективными характеристиками предмета, на который направлена активность. Мотивом, наиболее адекватным изучению математики, является учебно-познавательный мотив, ориентирующий кадета на овладение

новыми математическими знаниями и способами деятельности.

Ряд педагогов-исследователей (Т.В. Габай, А.Н. Леонтьев) указывает две стороны мотива деятельности:

1) «знание субъекта о том, что некий объект может иметь такие необходимые ему свойства и одновременно возможности их реализации, что при наличии актуальной потребности придает этому знанию силу, побуждающую субъекта к соответствующей деятельности»;



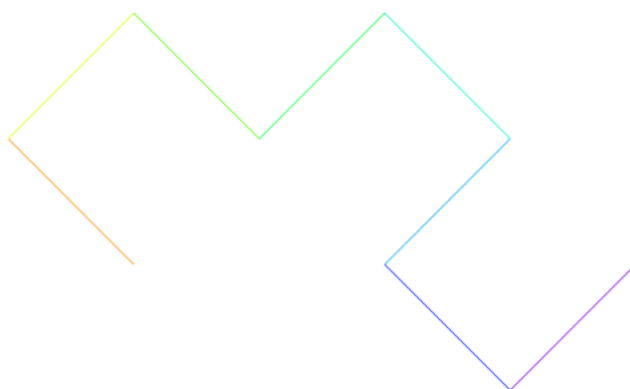
2) мотив – «сам акт воспроизведения субъектом этого знания, т.е. актуальный образ желаемых свойств будущего продукта, соответствующие ему положительные эмоции и переживание импульса к его достижению».

Психолого-педагогические теории обучения исходят из того, что мотивы деятельности (в том числе и учения) воспитываются, поэтому важно не просто обучать деятельности, но и формировать ее мотивы, от которых зависит место дея-

тельности во внутренней структуре личности.

Эффективность изучения математики обеспечивается также умением кадета-старшеклассника самостоятельно ставить цель. Цель – это направленность активности на промежуточный результат, представляющий этап достижения предмета потребности. Для того, чтобы реализовать мотив, надо поставить и выполнить много промежуточных целей: научиться видеть отдельные результаты своей деятельности, подчинить им этапы решения задачи, поставить цели выполнения различных математических действий, цели их самопроверки и т.д.

Интерес к изучению математики есть выражение и проявление мотивов и целей. Чтобы возбудить интерес, полагал А.Н. Леонтьев, нужно создать мотив, а затем открыть кадетам возможность нахождения цели (а точнее – системы целей в решении задачи). «Интересный учебный предмет – это и есть учебный предмет, ставший «сферой



целей» учащегося в связи с тем или иным побуждающим его мотивом» (Леонтьев А.Н.).

Таким образом, мотивация изучения математики в структуре самостоятельной учебной деятельности кадета-старшеклассника, состоит из потребностей, мотивов, целей и интереса, определяющихся именно видением учащимся личностного смысла в математических знаниях и умениях.

В качестве основных задач обеспечения положительной мотивации к изучению математики мы выделяем:

- создание условий на уроках математики и во внеурочной деятельности для выработки каждым кадетом жизненной перспективы, в которых он может найти применение математическим знаниям при решении проблем окружающей действительности;



- обеспечение соответствия математических задач образовательного процесса и личностных потребностей учащихся;

- ориентация кадет - старшеклассников на социально ценные,

гуманистические мотивы изучения и применения математики.

Разрабатывая или модернизируя методы развития побудительных сил личности, целесообразно исходить из идей педагогов и психологов гуманистического направления, предполагающих развитие врожденных задатков, заложенных в каждом человеке и побуждающих его к самореализации (А. Маслоу, А.К. Маркова, А.Б. Орлов, К. Роджерс и др.). Общий путь развития положительной мотивации состоит в том, чтобы способствовать превращению имеющихся у кадет-старшеклассников побуждений (часто отрывочных, неустойчивых и малосознательных) в зрелую мотивационную сферу с устойчивой структурой.

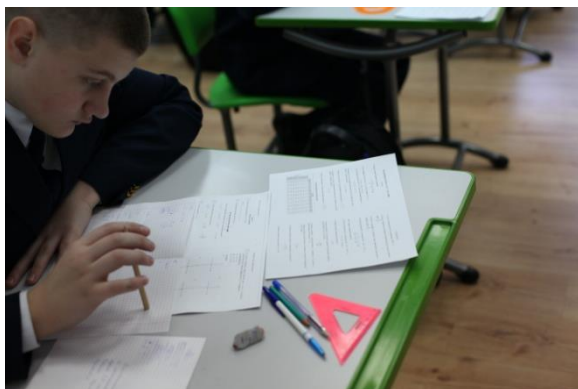
Работу по обеспечению положительной мотивации кадет-старшеклассников к изучению математики целесообразно начинать с выявления их интересов и приоритетных сфер деятельности. В частности, может быть проведена диагностика «Карта интересов», посредством которой для каждого учащегося определяется:

- 1) какие учебные предметы и сферы жизнедеятельности поверхностно интересны;

- 2) к каким учебным предметам и сферам жизнедеятельности имеются склонности и стремления к углубленному познанию;

3) в каких учебных предметах и сферах жизнедеятельности развиты склонности, некоторые умения, навыки и есть стремление к практической деятельности.

По результатам все кадеты распределяются по дифференциальным группам в соответствии с развитыми склонностями и стремлением к практической деятельности в определённой сфере: физико-математическая, химико - биологическая, информационно - технологическая, социально-экономическая группа и социально-гуманитарная группы.



Распределение кадет по дифференциальным группам позволяет в дальнейшем создавать проблемные ситуации и подбирать задачи в соответствии с интересами и потребностями каждого учащегося. Групповая и индивидуальная работа на уроке, основывающаяся на подобной дифференциации, предусматривает деятельность старшеклассников именно по решению значимой для них проблемы и задачи, способствует саморазвитию и са-

моактуализации, повышает интерес кадет к изучаемому предмету, активизирует их мыслительную деятельность, побуждает к самостоятельным познавательным действиям. Таким образом, происходит оформление положительного эмоционального фона, создаётся благоприятная атмосфера для самостоятельности и творчества учащихся при изучении математики.

При обеспечении положительной мотивации к приобретению математических знаний и умений кадетам необходимо демонстрировать, какие конкретно включает в себя математика фундаментальные знания и умения, необходимые для формирования общей и профессиональной культуры. Так, например, математические методы широко применяются в следующих отраслях:

- в экономике (исследование модели рекламной кампании, процедуры погашения взаимных долгов предприятий, модели равновесия и роста экономической системы);

- для изучения крупных технологических и экологических проектов (физически «безопасный» ядерный реактор, гидрологический «барьер» против загрязнения грунтовых вод, экологически приемлемые технологии сжигания углеводородных топлив);

- при решении некоторых фундаментальных проблем из различных областей естествознания (нелинейные эффекты в лазерной термоядерной плазме, математическая реставрация Тунгусского феномена, климатические последствия ядерного конфликта);

- в биологии (исследование динамики биологических популяций);

- в химии (изучение колебательных процессов);

- в социологии (построение макромоделей, описывающих некоторые ключевые взаимодействия в системе «государственная власть – гражданское общество», в частности, влияние реакции гражданского общества и других характеристик системы на динамику распределения власти внутри иерархии);

- в юриспруденции (анализ социально-правовых явлений и процессов).

Основной потенциал для развития у старшеклассников интеллектуально-познавательных мотивов, мотивов самостоятельного изучения математики, мотивов достижения успеха, мотивов развития творческого потенциала и мотива самосовершенствования заложен в разных формах математической деятельности:

1. Математическая деятельность под руководством преподавателя, когда все ее компоненты (поста-

новка проблемы, отбор материала для решения проблемы, решение проблемы, самоконтроль и самооценка) выполняются и осознаются с помощью педагога.

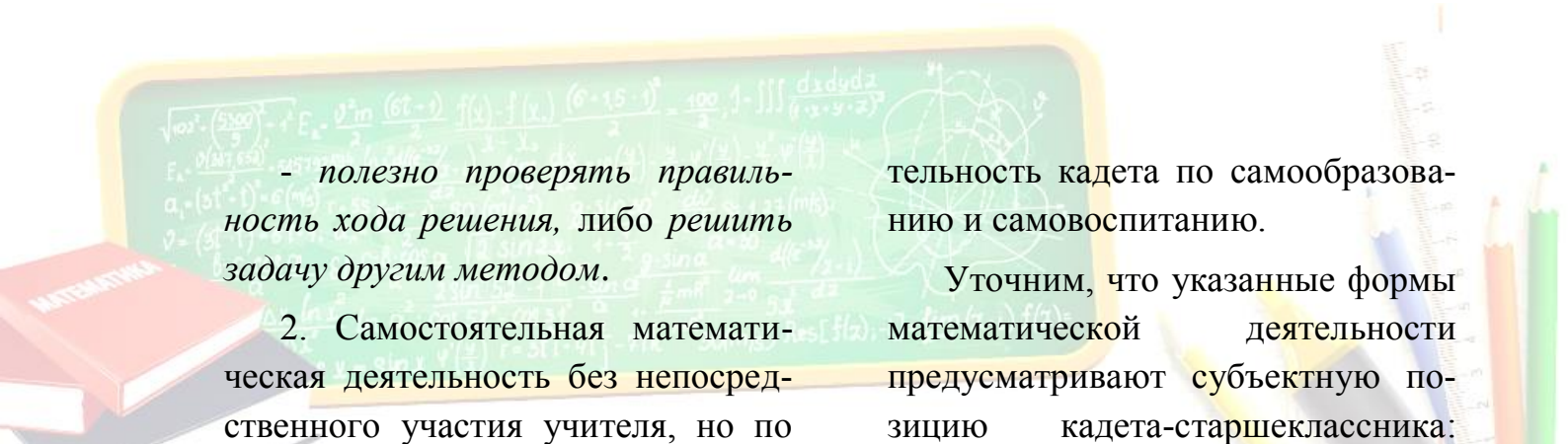
Важную роль при этом играют различные вопросы и советы, как например:

- *не спешить решать задачу* (сначала внимательно ознакомиться и вникнуть в содержание задачи, выделить данные и искомые, выяснить, однозначно ли сформулирована задача, не содержит ли она избыточных или противоречивых данных, достаточно ли данных для решения задачи);



- *известна ли какая-либо родственная задача или задача, к которой можно свести решаемую; попытайтесь преобразовать данные или искомые; попытайтесь переформулировать задачу* (записать её на языке математике); *попробуйте решить лишь часть задачи и т.д.;*

- *полезно проверять каждый свой шаг;*



- *полезно проверять правильность хода решения, либо решить задачу другим методом.*

2. Самостоятельная математическая деятельность без непосредственного участия учителя, но по его заданию, в специально предназначенное для этого время. Задания подбираются и систематизируются так, чтобы, во-первых, принимались во внимание интересы и склонности кадета, во-вторых, учитывались его возможности и способности и, в-третьих, формировались его метапредметные знания и умения. Самостоятельная математическая деятельность имеет несколько форм: *самостоятельная работа по решению задач, по устранению пробелов в знаниях математики, домашнее решение задач* (как на повторение изученного на уроке, так и на дальнейшее совершенствование математических знаний и умений).

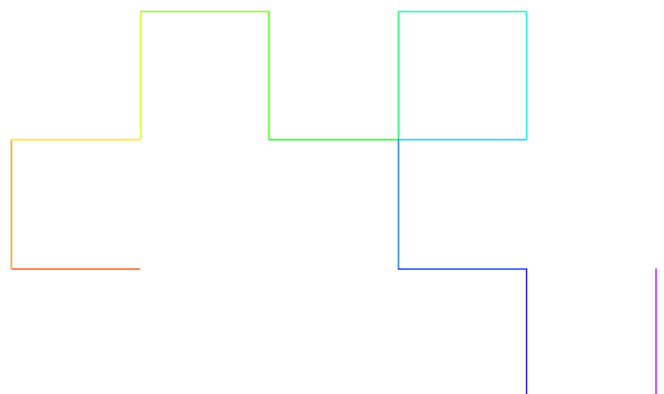
3. Самообразовательная математическая деятельность – это математическая деятельность, которой кадет руководит сам, осуществляет её в соответствии со своими задачами, мотивами и целями. Самообразовательная деятельность имеет разные уровни: «сопутствует» программному изучению математики, присутствует в виде отдельных эпизодических форм самообразования, превращается в особую развёрнутую дея-

тельность кадета по самообразованию и самовоспитанию.

Уточним, что указанные формы математической деятельности предусматривают субъектную позицию кадета-старшеклассника: решение личностно-развивающих задач, активное участие в эвристических лекциях, индивидуальную и групповую исследовательскую деятельность, выполнение рефлексивных заданий. В результате самостоятельной поисковой, исследовательской математической деятельности происходит углубление математических знаний и расширение области их применения, создаются благоприятные условия для интеграции наук. Самостоятельная исследовательская деятельность позволяет отдать учащимся инициативу и ответственность за изучение новой информации.

Обеспечению положительной мотивации кадет к изучению математики способствует также:

- нестандартные требования математических заданий: задай как можно больше вопросов по теме;



сочини математическое стихотворение, сказку, песню, интервью; составь кроссворд, игру, викторину; разработай свое учебное пособие (задачи, алгоритмы решения задач, памятки, тесты); опиши процесс решения задач с точки зрения литературных персонажей; напиши рассказ от имени числа «пи»;

- включение старшеклассника в просмотр и обсуждение документальных фильмов о жизни знаменитых математиков, математических открытиях; в подготовку докладов по истории математики, статей, фото - и видео-материалов на различные темы; в организацию математических вечеров.

Интегрируя разнообразные приемы развития мотивации кадет, целесообразно придерживаться следующего алгоритма (А.К. Маркова):

1. Актуализация старых мотивов, сложившихся смыслов, эмоций.
2. Формирование приёмов целеобразования.
3. Рождение нового мотива.
4. Придание мотиву новых качеств, характеристик (устойчивости, самостоятельности, доминирования, действенности).

При развитии положительной мотивации кадет-старшеклассников преподаватель зачастую сталкивается со следующими трудностями:

у некоторых учащихся отсутствуют интерес и смысл учения, стремление приобретать математические знания и умения, анализировать и оценивать свою деятельность, преобладает мотивация избегания неприятностей, главным образом, вследствие недостаточного владения математическими знаниями и умениями, предполагающими изучение на ранних этапах обучения.

Преодоление данных препятствий требует индивидуального подхода к кадетам. В каждом отдельном случае определялся характер отношения к учению, находятся его сильные стороны, на основе которых формируется ценностное отношение к математике, потребность в овладении математическими знаниями и умениями, ориентированность на саморазвитие. Дополнительно проводятся занятия с целью устранения пробелов в математических знаниях и умениях. Главным способом изменения мотивационной сферы является включение кадет в реальные жизненные учебные ситуации, требующие владения математическим аппаратом.





Денисова Марина Владимировна

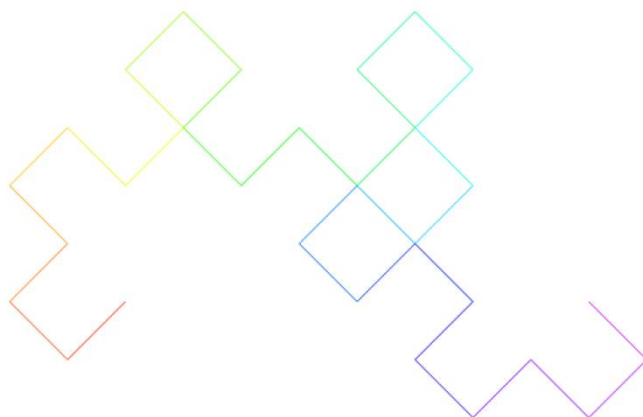
Математика на каждом шагу

На современном этапе состояние образования в России все острее связывается с проблемой применения знаний. Дети, заканчивающие школу, насыщены различными знаниями, но при этом совершенно не умеют их применять на практике. Проводимые с 1991 года международные исследования уровня естественнонаучной грамотности учащихся (TIMSS) показывают, что результаты российских школьников существенно ниже результатов их сверстников. Наши ученики продолжают побеждать на международных математических олимпиадах, неплохо справляясь с репродуктивными заданиями, но демонстрируют очень слабые результаты при решении задач творческого, исследовательского характера. Отсюда все большее значение приобретает направление, предусматривающее участие в научно-

исследовательской и научно-практической деятельности.

В современной педагогике выделяется три уровня реализации исследовательского обучения:

- педагог ставит проблему, намечает стратегию и тактику ее решения, учащийся ищет решение самостоятельно;
- педагог ставит проблему – метод ее решения ищет учащийся самостоятельно (коллективный поиск);
- высший уровень – постанов-



ка проблемы, поиск методов ее решения определяет учащийся самостоятельно (педагог – координатор).

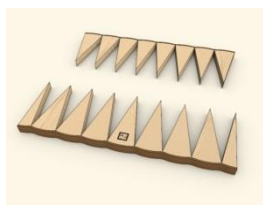
Поэтому преподаватели нашей кафедры в постоянном поиске. Как начать урок геометрии или алгебры? Какой вопрос задать кадетам, чтобы заинтересовать, чтобы мальчики захотели искать и находить истину, доказывать или опровергать собственные гипотезы?

Как можно рассказать старшеклассникам о синусоиде? Что это плоская кривая, изображающая изменение синуса в зависимости от изменения его аргумента (угла)? Скучновато... А что, если взять батон вареной колбасы, разрезать его пополам под углом в 45 градусов? Именно так режут колбасу, чтобы кусочки получались побольше. Но прежде уберем шкурку с батона – аккуратно надрежем ее вдоль батона и отделим руками – увидим эту самую синусоиду. Или еще пример. Спрашивается: можно ли ездить на квадратных колесах? Оказывается – да, и коротенький мультфильм рассказывает – как именно и какие расчеты для этого надо сделать. Тут и следующий вопрос: получится ли высверлить квадратное отверстие? Тот, кто разобрался с квадратными колесами, ответит без труда: «Конечно!»

К уроку геометрии для изучения теоремы Пифагора, кроме за-

учивая формулы о сумме площадей квадратов, катетах и гипотенузе, можно приложить наглядное пособие – деревянные «пазлы» - треугольники и многоугольники, которые легко укладываются из двух маленьких квадратов в один большой. И такую «картинку» можно найти к любому даже самому скучному уроку. Было бы желание у учителя. Ещё вопрос: вот дом в виде прямоугольника, а вот к нему приставлена лестница, на которую запрыгнула кошка. Лестница заскользила по льду. Какой будет траектория перемещения кошки?

Преподавателям нашей кафедры помогают найти ответы на многие вопросы математические этюды Николая Николаевича Андреева, кандидата физико-математических наук, заведующего лабораторией популяризации и пропаганды математики Российской Академии Наук математического института имени В.А. Стеклова, и его команды, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и её приложениях. А некоторые макеты кадеты изготавливают самостоятельно под руководством преподавателей математики и дополнительного образования.



Очень важно для подростков иметь возможность общаться с учёными – математиками. В апреле 2015 года в рамках недели математики наши ребята встретились с В.А. Смирновым, доктором физико-математических наук,



профессором, заведующим кафедрой элементарной математики и методики обучения математике Московского педагогического государственного университета. Владимир Алексеевич является одним из авторов учебно-методического комплекта по геометрии, составителем пособий для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ, одним из разработчиков КИМов.



С группой ребят 5-7 классов Владимир Алексеевич провел мастер-класс по решению олимпиад-

ных задач с применением принципа Дирихле.

Со старшеклассниками рассмотрел нестандартные методы решения олимпиадных задач повышенного уровня сложности и задач № 18 (С4) профильного уровня. Владимир Алексеевич отметил, что приятно было общаться с нашими кадетами. Так, например, Уразбаев Аскар обоснованно решил довольно сложную олимпиадную задачу, а одиннадцатиклассники удивили знанием формул, выходящих за рамки школьного учебника, и умением их доказывать.

Гостями кадет стали и специалисты в области научного и профессионального творчества детей и молодежи, среди которых кандидат физико-математических наук, младший научный сотрудник института механики и математики Уральского отделения РАН П.Д. Лебедев и кандидат физико-математических наук, заведующий лабораторией популяризации и пропаганды математики математического института В.А. Стеклова РАН Н.Н. Андреев.

Николай Николаевич выступил с лекцией перед кадетами и гостями училища. Своё выступление ученый построил таким образом, что ни один кадет не остался равнодушным к красоте и жизненной практичности царицы наук. Андреев Н.Н. порекомендовал для повы-

шения познавательного интереса к математике использовать информацию сайтов, созданных математическим институтом, издательством Mathesis.

Большую роль в популяризации математики играет исследовательская деятельность кадет.

Под учебно-исследовательской математической деятельностью мы понимаем особый вид учебной деятельности по приобретению индивидуального опыта творческой математической деятельности в процессе решения учебно - исследовательских математических задач, который подобен научной деятельности ученого-математика.

Исследовательскую работу по математике следует начинать с пятых классов. В 5-6 классах кадеты приобретают знания, умения и навыки, необходимые для выполнения исследовательской работы. Преподаватели нашей кафедры стараются обучать ребят основам самостоятельной деятельности, развивать нестандартное мышление (1 уровень реализации исследовательского обучения).

В 2010-2011 учебном году на уроке математики при изучении темы: «Натуральные числа» у одного из кадет возник вопрос: «А какое существует самое большое число?». Так возникла идея создания научно-исследовательского проекта по теме: «Числа-

великаны». В течение года два кадета 5А класса Абрамов Дмитрий и Соколов Дмитрий работали над этим проектом.

В ходе проделанной работы юные исследователи ознакомились с историей происхождения больших чисел, провели теоретические исследования применения самых больших величин в разных областях науки и техники, рассмотрели современную классификацию и запись больших чисел.



Эта работа завоевала II место на научно-практической конференции «Мир науки: интеллект, творчество, культура», ОПКУ.



Работа в выбранном направлении была продолжена и усовершенствована.

шенствована. В 2011-2012 учебном году данная работа была представлена на Всероссийский конкурс научно-исследовательских и творческих работ «Первые шаги в науку». Работа была высоко отмечена жюри и завоевала I место.

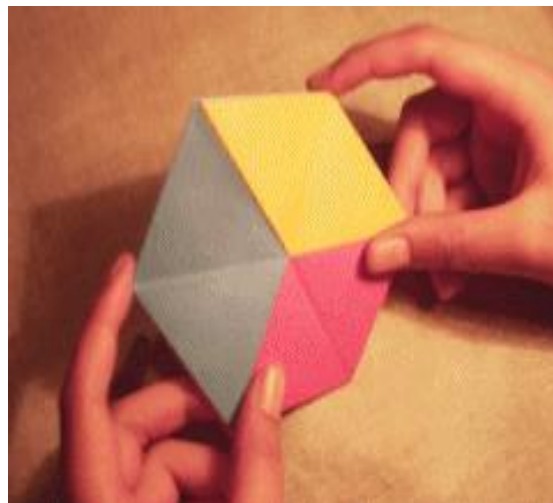
Кадетам 7 - 9 классов я предлагаю исследовательские задания творческого характера. При этом усложняются формы исследовательской работы, увеличивается её объём (2 уровень реализации исследовательского обучения).

Кожин Лев (кадет 7 А класса): «В 5 - 6 классах у нас были занятия по «Наглядной геометрии» (авторы В.А. Смирнов, И.М. Смирнова). На этих занятиях мы учились рисовать геометрические фигуры, конструировать, решали различные задачи. И на одном из таких занятий мы сделали удивительную бумажную игрушку – флексагон. И меня заинтересовало, есть ли еще такие же интересные игрушки. Так появилась тема моей исследовательской работы.

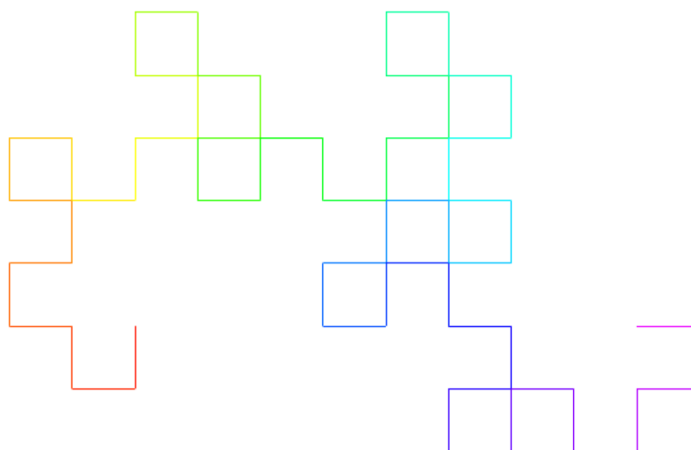
Тема работы: «Два «F» в геометрии: флексагоны и флексманы». Когда я начал работать по этой теме, то оказалось, что флексагоны очень актуальны в наше время. Это не только абстрактное понятие в математике и не просто игрушки, в настоящее время они нашли применение в различ-

ных областях нашей жизни: в архитектуре, флористике, в творчестве (создание новогодних и ювелирных украшений), в дизайне интерьера, промышленности».

Выполнить эту работу Кожину Льву помог Абрамов Дмитрий. Этот проект был заочно представлен на конференции научно-исследовательских работ среди довузовских учреждений Министерства обороны «Математика и мы» г. Санкт – Петербург март 2013 г. (II место).



В 2013-2014 учебном году на II Всероссийской научно- исследовательской конференции «Молодежь как импульс в техническом про-



грессе» была представлена еще одна работа кадета 7 Ж класса Стоян Бориса «Случай или закономерность?» (Теория вероятности в настольных играх).

Опыт моей работы показывает, что исследования проводились только с одаренными и высокомотивированными детьми, которые проявляли интерес к этому виду деятельности. Теперь со вступлением в силу ФГОСов ситуация меняется: преподаватель должен заниматься исследовательской деятельностью со всеми кадетами, сидящими в классе. Тогда возникает следующий вопрос: «Как организовать занятие так, чтобы исследовательская деятельность стала уделом не только одаренных кадет, а всех детей, которые сидят у нас в классах?»

Поиски новых методов обучения, которые способствовали бы этому, ведутся. В первую очередь, наверное, надо строить занятие так, чтобы каждый кадет был вовлечен в работу и, ко всему прочему, эта работа должна его интересовать.

Это может быть решение практико-ориентированных, ситуационных задач, это может быть создание интегрированных исследовательских работ. О том, как решить данную проблему можно говорить

много, спорить, рассуждать, предполагать, но я думаю, что каждый преподаватель – творческая личность, и со временем каждый найдет свой ответ на этот непростой вопрос.

Таким образом, современный преподаватель – профессионал не только сам становится исследователем, но и организует исследовательскую деятельность детей. Она помогает обеспечить активную познавательную деятельность обучающихся, вовлекает в поиск решения сложных, проблемных вопросов, актуализируя знания, вырабатывая навыки анализа, умение абстрагировать, делать выводы, обобщать.



Подготавливая, организуя, проводя исследовательскую деятельность учеников на уроках, педагог стимулирует творческую активность, эмоциональное восприятие, вовлекает их в научную работу, обучает самостоятельному поиску нестандартных решений возникших проблем.



Дуброва Ирина Алексеевна

**Методы мотивации и
стимулирования деятельности
кадет на уроках математики**

**«Личность – звено между
мотивацией и ее реализацией»**

3. Фрейд

Многие часто задаются вопросом: зачем нужна математика? Нередко сам факт того, что эта дисциплина входит в обязательную программу университетов и школ, ставит кадет в недоумение. Это недоумение выражается в вопросах: Для чего мне, человеку, чья будущая профессия не будет связана с ведением расчетов и применением математических методов, знать математику? Чем мне это может пригодиться в жизни? Таким образом, большое количество людей не видят никакого смысла для себя в освоении этой науки даже на элементарных началах.

Математика – это фундаментальная наука, методы которой активно применяются во многих естественных дисциплинах, таких как физика, химия и даже биология, хотя сама по себе эта область знаний оперирует абстрактными отношениями и взаимосвязями. Но

стоит только математике вступить в область любой науки о мире, она сразу воплощается в описание, моделирование и предсказание вполне себе конкретных и реальных природных процессов.

Математика – инструмент познания мира. Язык, на котором говорит природа, мы успешно можем перевести на язык математики и осознать структуру взаимосвязей какого-либо явления. И после этого – строить модели, предсказывать будущие состояния явлений. Эйнштейн, в ответ на вопрос, где находится его лаборатория, улыбнулся и указал на карандаш и бумажный лист.

Благодаря применению математики, не нужно проводить дорогостоящие и опасные для жизни эксперименты, прежде чем реализовать какой-нибудь сложный проект, например, в освоении космоса. Математические расчеты позволяют

не рисковать жизнью людей, а оценить заранее все необходимые для запуска ракеты параметры, обеспечив безопасный полет. Конечно, модель редко учитывает все возможные переменные, из-за чего могут происходить катастрофы, но все равно она обеспечивает довольно надежные прогнозы.

Воплощение математического расчета можно видеть везде: в автомобиле, в компьютере или мобильных устройствах. Все постройки, здания не разрушаются под собственным весом благодаря тому, что данные необходимые для их постройки рассчитывали заранее. В медицине и здравоохранении математика используется при проектировании медицинских приборов, при анализе данных об эффективности того или иного лечения.

Математика развивает умственные способности: умение обобщать, способность к анализу сложных жизненных ситуаций, умение находить закономерности и логически мыслить, способность быстро соображать и принимать решения, навыки концептуального и абстрактного мышления.

Конечно, получать всем профильное образование по математике вовсе необязательно, но базовыми навыками математического мышления способен овладеть каждый! Для кого-то это будет сложнее, для кого-то легче. Но это нуж-

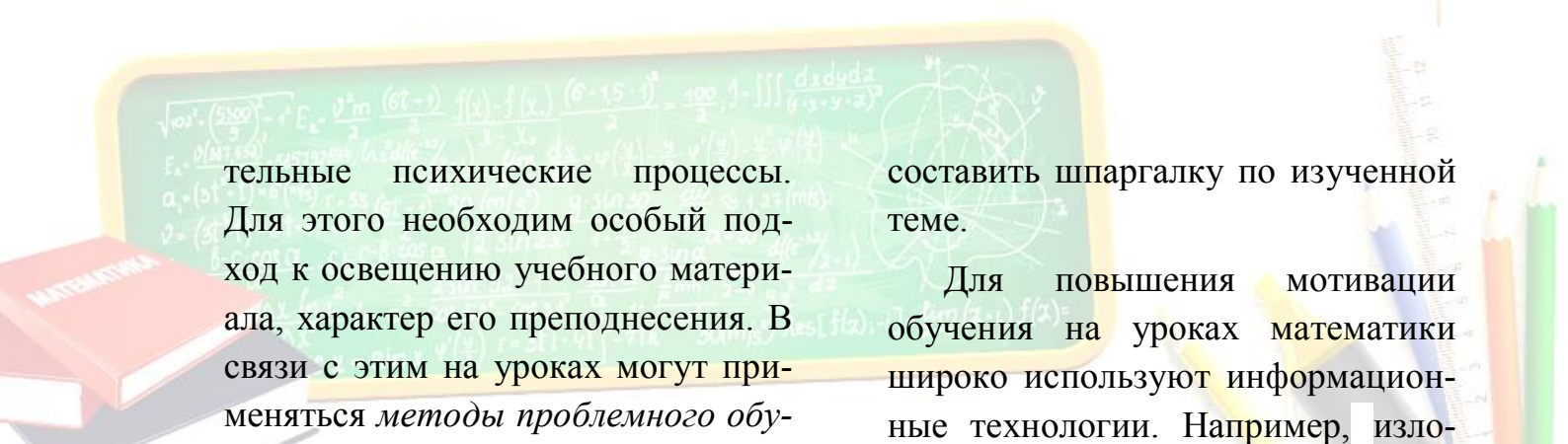
но для сбалансированного развития ума.

В настоящее время изучение основ математики остается существенным элементом школьного образования в силу того, что математика обладает огромным образовательным, развивающим и воспитательным потенциалом.



Успешность процесса изучения математики зависит, прежде всего, от желания учащихся овладеть основами науки. Проблема стимулирования, побуждения школьников к учению была впервые освещена в работах И.А. Каирова, М.А. Данилова, Р.Г. Лембер. И в настоящее время она не потеряла своей актуальности.

Отмечу, что само по себе содержание обучения, учебная информация вне потребностей учащегося не имеет для него какого-либо значения, а, следовательно, не побуждает к учебной деятельности. И поэтому учебный материал должен подаваться в такой форме, чтобы вызвать у учеников эмоциональный отклик, активизировать познава-



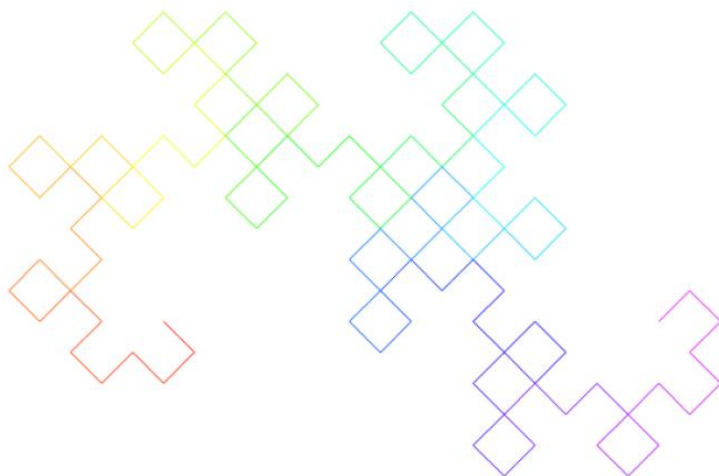
тельные психические процессы. Для этого необходим особый подход к освещению учебного материала, характер его преподнесения. В связи с этим на уроках могут применяться *методы проблемного обучения*. Такое обучение заставляет искать истину и всем коллективом находить элемент противоречий; вызывает со стороны учеников обсуждения; создается обстановка увлеченности, раздумий, поиска, – все это плодотворно сказывается на отношении учеников к учению.

Между тем, развитию стимулирования и мотивации при обучении математике учеников способствует использование на уроках математики ТРИЗ-педагогика. Например, в самом начале урока для «настройки» учеников на определенный тип работы, деятельности можно применить интеллектуальную разминку – два-три не слишком сложных вопроса на размышление. На этапе объяснения нового материала хорошо использовать прием «Удивляй!», игру «Лови ошибку!», предварительно можно предупредить их об этом, а при объяснении материала намеренно допустить ошибку, задача учеников – обнаружить ее. В свою очередь домашнее задание вызовет у учеников желание его выполнить, если задано оно в необычной форме, например,

составить шпаргалку по изученной теме.

Для повышения мотивации обучения на уроках математики широко используют информационные технологии. Например, изложение новой темы в сопровождении презентации значительно больше концентрирует внимание учеников, дает возможность раскрыть творческий потенциал учеников, стимулирует их умственную деятельность. Использование обучающих и контролирующих тестов в электронном виде способствует лучшему усвоению определений, формул, свойств и т. д. После прохождения теста ученики сразу видят свои ошибки, а многократное его прохождение дает возможность получить хорошие результаты.

Кроме различных форм и методов работы, создающих положительную мотивацию, важным является благоприятный психологический климат. Это обращение к учащимся по имени, опора на похвалу, на одобрение, на добрый,



ласковый тон, на ободряющие прикосновения.

При планировании учебного процесса, я ориентируюсь не на какого-то абстрактного среднего кадета, а опираюсь на знания особенностей мотивационной сферы каждого ученика и класса в целом. Для меня это постоянный поиск оптимального сочетания методов и приемов работы, которые дали бы возможность одним кадетам двигаться дальше, самосовершенствоваться и выходить на более высокий творческий уровень, а другим бы помогли в стабилизации учебного процесса.



Традиционный подход к организации учебного процесса может обеспечить достаточно высокий уровень усвоения знаний, умений и навыков, но он не способствует развитию личности, раскрытию ее потенциала. Поэтому один из перспективных путей развития и повышения мотивации учения я вижу в применении нетрадиционных методов и форм организации урока.

В своей практике использую групповую работу и работу в паре.

В условиях групповой работы осуществляется позитивная зависимость группы учащихся друг от друга, т.к. члены группы рассматривают успех (неуспех) как результат их коллективной деятельности. При этом снижается уровень тревожности, усредняется положительное (отрицательное) влияние индивидуальных способностей и возможностей на результат деятельности, таким образом, происходит сдвиг в оценке своей деятельности со способностей на усилия, формируется чувство самоуважения.

Групповая форма работы позволяет активизировать познавательную деятельность учащихся, продуктивное, творческое усвоение знаний и умений, создавая положительный эмоциональный фон через активный диалог, анализ проблемных ситуаций, деловые игры, мозговой штурм. При такой форме работы ученик учится сопоставлять, сравнивать, наконец, оспаривать другие точки зрения, доказывать свою правоту.

Умение сопоставлять различные способы позволит ученику не только анализировать, но и прогнозировать свою деятельность, что в свою очередь влияет на формирование самостоятельности, овладения способами самообразования. Развитие умений планировать, ста-

вить задачи находится в прямой зависимости от мотивации.

Планируя способ включения всех учащихся в деятельность на уроке, думаю о создании мотивационной основы их работы. Хорошо известно, что ничто так не привлекает внимания и не стимулирует работу ума, как удивительное. Поэтому мною используются такие приемы, которые стимулируют внутренние ресурсы – процессы, лежащие в основе интереса.

«Удивляй». Суть этого приема состоит в том, чтобы привлечь интерес к предстоящей работе чем-то необычным, загадочным, проблемным, побуждая всех cadетов вовлечься в работу с первых минут урока.

«Интеллектуальная разминка». Начиная урок, поднимаю молча карточку (на ней рисунок, фигура, символ и т.д., с исходными несколькими данными или вовсе без них). Ребята знают, что вопросов не последует, они сами должны придумать задачу или поставить вопрос.

Методическая ценность приема заключается в активном включении в работу каждого, развитии логического и критического мышления, систематизации знаний и умений, возможности выбора своей деятельности учащимися (составь «именную» задачу, из той области знаний, которая тебе понятна и

знакомая). Оценивается оригинальность и продуктивность творческих усилий: чем меньше сходство новой задачи с предыдущей, тем интереснее и продуктивнее процесс познания, а чем больше ученик придумал новых задач, тем результативнее была его деятельность.



«Сними информацию», «Раскодируй», «Прочитай геометрический рисунок», «Прочитай график функции». Варьируются задания, рисунки, схемы, но cadеты знают, что необходимо увидеть знакомые фигуры, их элементы, символы, формулы. Установить логические связи между ними, выявить и изложить идею, заложенную («закодированную») в этом рисунке, графике, модели. Иногда выдвигается своя идея, не менее интересная.

Методическая ценность приема заключается в активном включении в работу всех учащихся, в свободе выбора деятельности (ученик не привязан к конкретной задаче, а выбирает факты, ему знакомые и понятные), в обеспечении системности знаний и умений, в развитии

математической зоркости, формировании произвольного внимания.

«Задай соседу вопрос». Ученик при выполнении домашней работы встретился с каким-то затруднением, тогда он готовит конкретный вопрос соседу, который задает на следующем уроке. Если сосед по парте не может ответить на вопрос, затрудняется ему помочь, в таком случае этот вопрос адресуется классу или учителю.



Дальнейшая учебная деятельность является продолжением, развитием той мысли, которую я вкладываю в применяемые в начале урока приемы. Происходит осмысление значимости предстоящего изучения нового. Создается положительный настрой привлечением исторического материала, загадочного жизненного примера (почему пятиконечная звезда так часто встречается в символах; почему канализационные люки круглые, а не квадратные; почему гвозди изготавливают то круглые, то трехгранные и т.д.). Появился вопрос, значит, его надо разрешить, отсюда

появляется необходимость детального изучения материала по данному вопросу. А если этот материал добыт учащимися самостоятельно, в ходе какого-либо исследования, то он вдвойне ценен. На уроках математики не обойтись без заданий, носящих поисково - исследовательский характер.

Любая деятельность должна быть оценена, поэтому еще одним из важных условий формирования и развития внутренних мотивов учения является оценка деятельности кадетов, которая отражала бы не только уровень знаний, но и степень прилагаемых усилий.

Существующая пятибалльная шкала оценивает объем и глубину усвоения знаний, умений и навыков, т.е. результат, и не оценивает личностный рост ученика.

Очень важно, чтобы долговременные цели поддерживались тщательно подобранной последовательной серией подцелей с ясными для достижения учащимися критериями. При этом оценка деятельности кадет должна быть адекватной самооценке самого ученика, отражать степень прилагаемых усилий, определяться сравнением настоящего уровня достижения с прежними успехами. Достижения учащихся независимы друг от друга, у каждого своя точка отсчета, свой старт, темп и цель.

В дополнение к оценке по результатам усвоения материала был разработан мониторинг активности на уроке (таблица).

сти, для них мониторинг является накопителем их достижений. Ведь как только заполнится его строка, пусть не за один урок, он получит

№	Ф.И.	Видеть ошибку	Задать вопрос	Предложить ход (шаг) решения	Аргументировать	Привести пример	Выполнить схему, рисунок	Другой способ решения
1	Куц Иван	+	+		+	+	+	

Варианты применения:

1. Учитель оценивает деятельность учащихся в конце урока.

2. При групповой работе спикер группы (после обсуждения) заполняет мониторинг активности на каждого члена команды.

3. Сам кадет оценивает свою деятельность.

Оценка «5» ставится в конце урока, если отмечены все критерии мониторинга. Кадеты, заполнившие строку «+» за несколько уроков, получают в журнал оценку «4».

Для «сильных» учащихся мониторинг поднимает рейтинг оценки «5», т.к. мало верно решить и получить результат, необходимо уметь обосновывать, видеть ошибки, искать новые подходы к решению задачи.

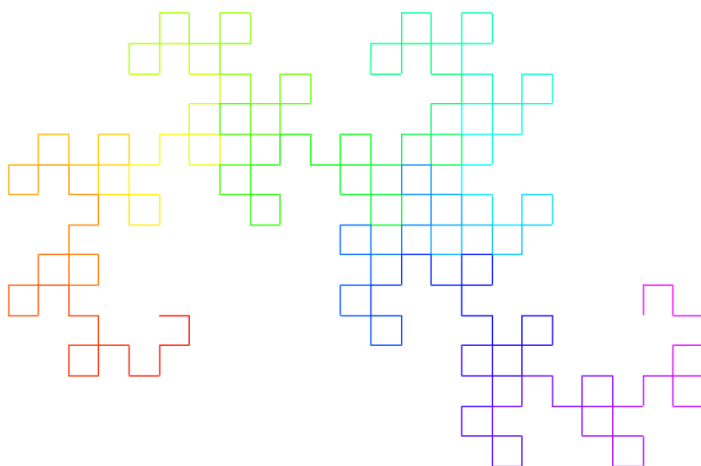
Для «слабых» учащихся мониторинг обеспечивает стабильность прилагаемых усилий, направляет на повышение качества процесса

заветную «4».

Для учителя этот мониторинг является еще и диагностикой, на основании которой можно наблюдать развитие (по времени и характеру) мотивации учения у каждого ученика и класса в целом.

Итак, на сегодня я определила три пути (условия) развития и повышения мотивации учения учащихся:

- 1) создание на уроке ситуации успеха для кадетов;
- 2) применение нетрадиционных методов и форм организации урока;
- 3) применение мониторинга активности учащихся на уроке.





Рассказова Надежда Николаевна

**Ситуационные задачи как
средство реализации
компетентного
подхода на уроках
математики**

*«Если вы хотите участвовать в
большой жизни,
то наполняйте свою голову математикой,
пока есть к тому возможность.
Она окажет вам потом огромную
помощь во всей вашей работе»
М.И. Калинин*

Одна из составляющих качества образования – компетентность учащегося в решении реальных проблем и задач, возникающих в жизненных ситуациях. Сформирована такая компетентность может быть только в процессе решения проблем повседневной жизни и в этом плане огромным потенциалом обладают ситуационные задачи.

Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для её решения необходимо конкретное предметное знание. Зачастую для решения ситуационной задачи учащимся требуется знание нескольких учебных предметов.

Так, при изучении темы «Масштаб» в 6 классе предлагаю каде-

там познакомиться с дополнительной информацией практического характера: для обмера предметов средней величины, не имея под рукой метровой линейки или ленты, можно поступать так. Надо натянуть веревочку или отмерить палку от конца протянутой в сторону руки до противоположного плеча – это и есть у взрослого мужчины приблизительная длина метра.

Другой способ получить примерную длину метра состоит в том, чтобы отложить по прямой линии шесть «четвертей», то есть шесть расстояний между концами большого и указательного пальцев, расставленных как можно шире (рис. 1а).

Последнее указание вводит нас в искусство мерить «голыми рука-

ми»; для этого необходимо лишь предварительно измерить кисть своей руки и твердо запомнить результаты промеров.

Что же надо измерить в кисти своей руки? Прежде всего, ширину ладони, как показано на рис. 1б. У взрослого человека она равна примерно 10 см; у вас она, быть может, меньше, и вы должны знать, на сколько именно меньше. Затем нужно измерить, как велико у вас расстояние между концами среднего и указательного пальцев, раздвинутых возможно шире (рис. 1в).

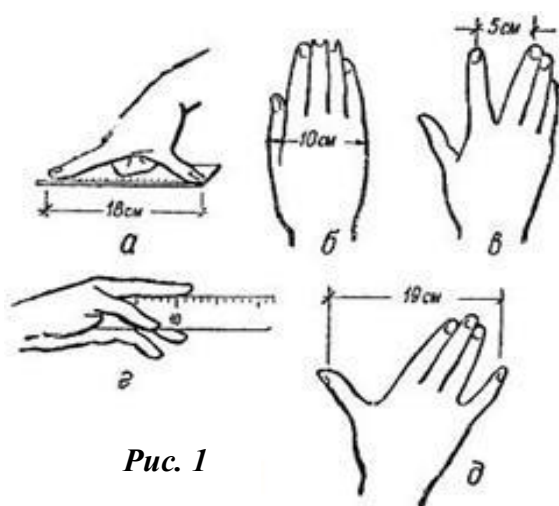


Рис. 1

Далее, полезно знать длину своего указательного пальца, считая от основания большого пальца, как указано на рис. 1г. И, наконец, измерьте расстояние концов большого пальца и мизинца, когда они широко расставлены, как на рис. 1д.

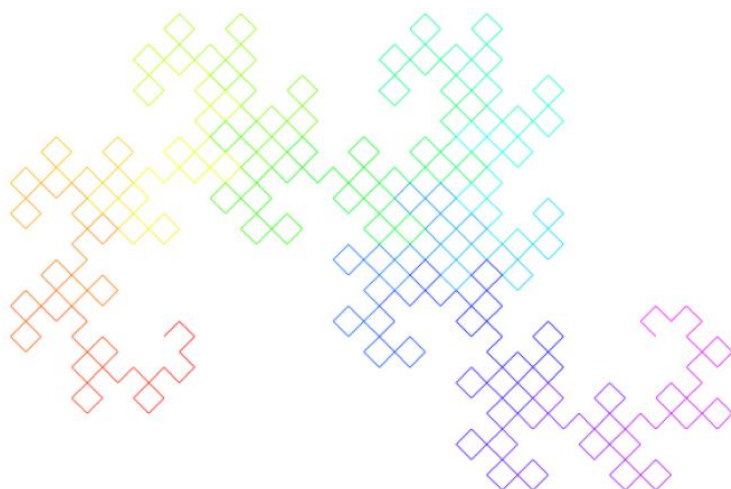
Пользуясь этим «живым масштабом», можно производить приблизительно измерение мелких предметов. После

чего предлагаю решить следующие задачи:

Задача 1. Вы заблудились во время длительного похода в лесу. У Вас нет компаса, линейки, но есть карта местности. Вам необходимо выйти к ближайшему населённому пункту. Каковы ваши действия?

Задача 2. Вам необходимо добраться от Оренбурга до Самары. 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 автобуса 70 км/ч. Каким способом быстрее добраться до Самары? Сколько при этом понадобится времени?

Задача 3. Давайте мы с вами попробуем себя в роли помощника нашего президента. Наш президент собирается посетить несколько городов с визитами и провести в них различные совещания. Мы знаем, что совещания у президента длятся 4 часа. Ему нужно посетить следу-



ющие города: Саратов, Астрахань, Казань, Владивосток, Воркуту, Екатеринбург. Президенту не обязательно посещать эти города в том порядке, в каком они записаны. Вы сами можете составить программу посещений для нашего президента. Но надо учитывать, что скорость перемещения личного президентского самолета составляет 400 километров в час и что у президента очень много дел и ему как можно скорее нужно вернуться в Москву.

Ситуационные задачи близки к проблемным и направлены на выявление и осознание способа деятельности – систематизацию. Формы организации познавательной деятельности могут быть как индивидуальная, так и групповая.



При закреплении темы «Деление с остатком» провожу урок в форме игры. Кадеты делятся на группы, каждая из которых представляет отдел предприятия по изготовлению холодильников. Назначаются начальники отделов. Каждый отдел выполняет свою конкретную работу: транспортный ре-

шает вопрос о количестве вагонов необходимых для перевозки готовой продукции, производственный считает необходимое количество материалов для производства холодильников, ставится задача перед хозяйственным и экономическим отделами. После решения задач провожу совещание при директоре предприятия, на котором начальники отделов докладывают о результатах своей работы.

Рассматривать математические понятия необходимо не только на формально-абстрактном уровне, но и межпредметном и практико-ориентированном. Основное содержание курса математики 5 - 6 классов вполне позволяет это делать. В этой связи актуализируется задача поиска методических приемов обучения математике, направленных на достижение метапредметных результатов, так как традиционных методов оказывается недостаточно. Достаточно эффективным для этого является использование технологии решения проектных задач.



Рассмотрим проектную задачу по математике в 5 классе «Здоровый образ жизни». Данная задача ставится перед кадетами во время изучения темы «Десятичные дроби».

Кадеты предварительно разбиваются на группы по 3-4 человека, где распределяются роли, необходимые для работы в команде. Преподаватель озвучивает проблему: потребление разнообразной пищи в правильном соотношении и получение удовлетворения от еды – ключ к здоровью!



Сочетание регулярной физической нагрузки и здорового питания не только позволяет прибывать в хорошей физической форме, иметь крепкое здоровье, но и иметь хорошее настроение! А как

узнать правильно ли мы питаемся? В каком количестве мы должны заниматься физическими нагрузками? Для ответа на эти вопросы рассмотрим следующие задания.

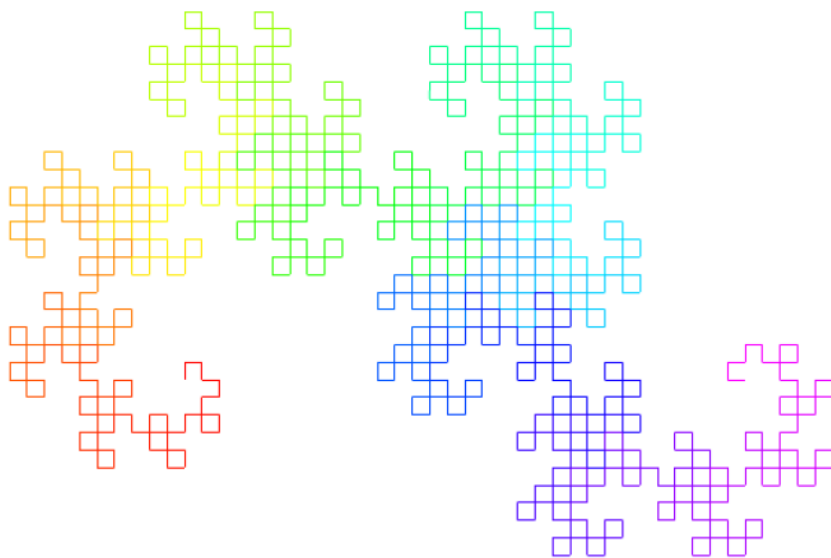
Кадеты самостоятельно работают в группе по решению данных задач. Преподаватель находится в роли тьютера и лишь направляет деятельность учащихся.

Задание 1. Кадетам предлагается рассчитать количество калорий употребляемых человеком в день по формуле:

$$\text{О/о} = 9,99 \cdot \text{вес (в кг)} + 6,25 \cdot \text{рост (в см)} - 4,92 \cdot \text{возраст} + 5.$$

Рассчитать среднее количество калорий, необходимых к употреблению вашей группы в день (результат округлить до десятых).

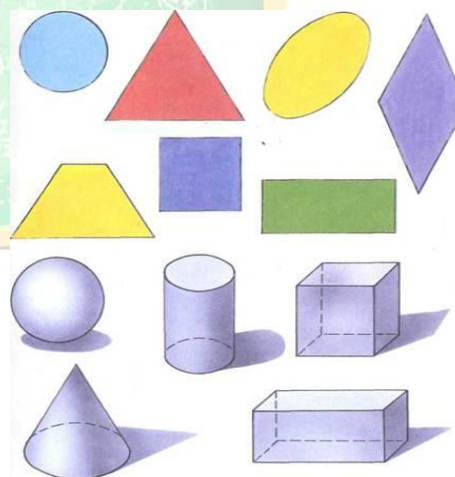
Задание 2. В день необходимо потреблять следующее количество продуктов от ежедневного количества калорий: овощи и фрукты – 30 %; хлеб, крупы и картофель – 30 %;



мясные и рыбные продукты – 15 %;
молочные продукты – 15 %; жир-
ная; сладкая пища – 10 %.

Используя таблицу калорийно-
сти продуктов, составьте меню из
данных блюд, наиболее подходя-
щее для вашей группы на день (5
приемов пищи). Как вы считаете,
то, что вы едите каждый день, яв-
ляется полезным для здоровья?

Решение на уроках ситуацион-
ных задач позволяет воспитывать у
кадет умение решать реальные
жизненные проблемы на основе
предметных знаний и умений. Ис-
пользовать ситуационные задачи
на уроках математики возможно
при изучении следующих тем: про-
центы, площади, объёмы, статисти-
ка и т.д.

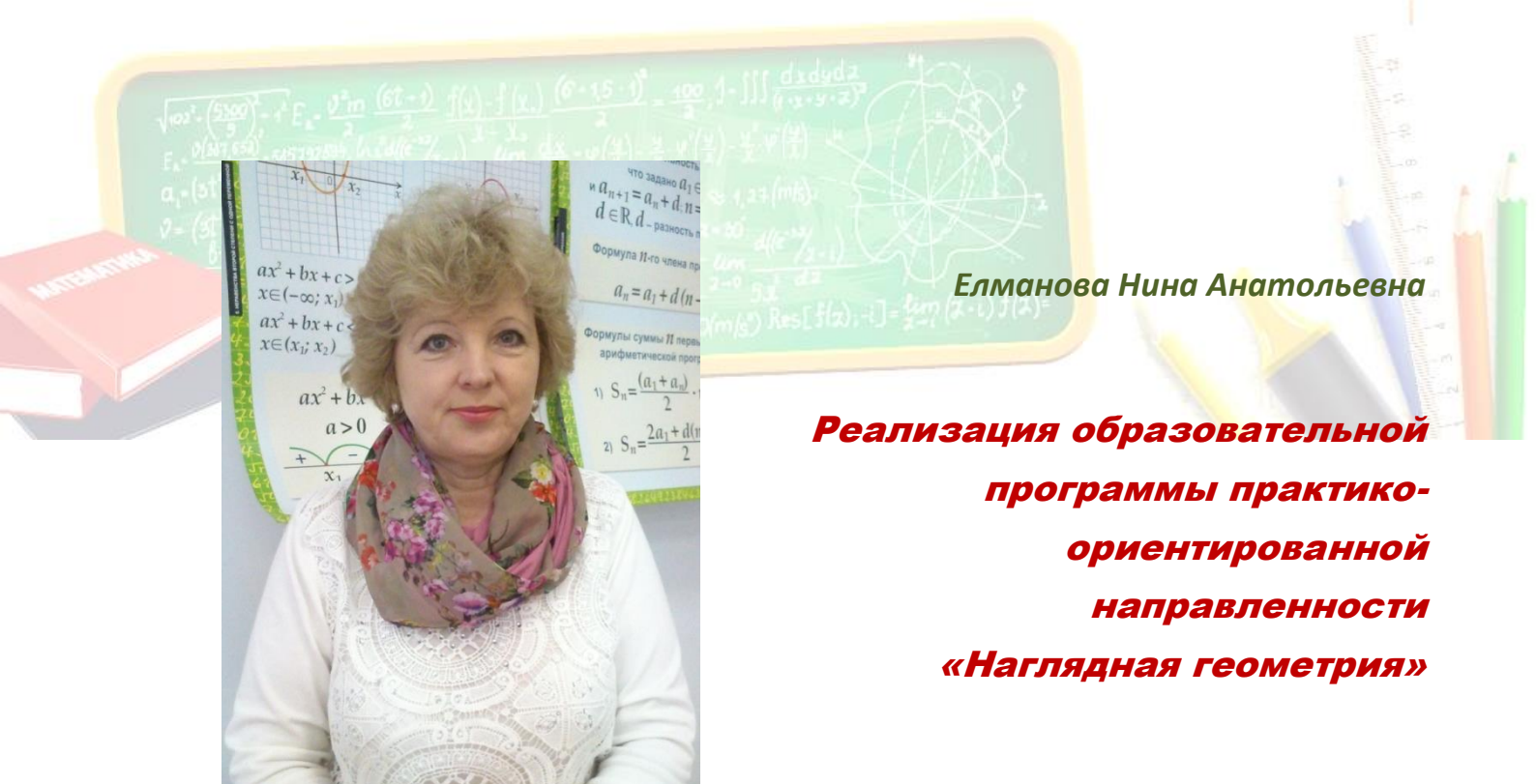


Включать ситуационные задачи
можно на вводном уроке в боль-
шую тему как фрагмент для моти-
вации на уроке, как проблемную
задачу на весь урок, как домашнее
задание, как элемент оценки ре-
зультатов учащихся.

Подобные ситуационные задачи
встречаются в ЕГЭ. Поэтому счи-
таю целесообразным учить кадет
решать эти задачи.

Калорийность продуктов

Наименование продукта	Калорийность	Наименование продукта	Калорийность
Яблоко 1 шт.	50,3	Жареный картофель 1 п.	338,2
Банан 1 шт.	89,2	Картофельное пюре 1 п.	161,5
Морковь 1 шт.	13,6	Белый хлеб 100гр.	82
Свекла 1 шт.	49,1	Черный хлеб 100 гр.	55,5
Помидор 1шт.	17,2	Рис 1 п.	300
Апельсин 1шт.	88,6	Гречка 1 п.	334,1
Курица жаренная 1 п.	390,3	Йогурт 1 стакан	360,9
Рыба запеченная 1 п.	210,9	Молоко 1 ст.	260,2
Котлеты 1 шт.	115,8	Кефир 1 ст.	100,8
Сосиски вареные 1 шт.	186,1	Ряженка 1 ст.	120,1
Суп 1 п.	126,2	Сок 250 мл.	150,4
Чипсы 100гр.	510,5	Сыр 100 гр.	110,6
Шоколад молочный 100 гр.	557	Творог 100 гр.	111,34
Шоколад горький 100 гр.	490	Мороженное 1 шт.	220,98



Елманова Нина Анатольевна

**Реализация образовательной
программы практико-
ориентированной
направленности
«Наглядная геометрия»**

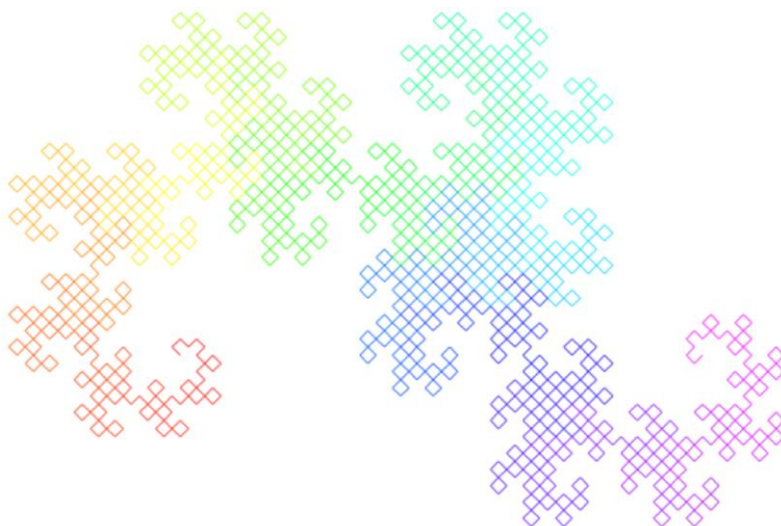
Математика – это мощный фактор, позволяющий развитие пространственных представлений, образного мышления, изобразительно-графических умений, приемов конструктивной деятельности, умений преодолевать трудности при решении математических задач, геометрической интуиции, познавательного интереса кадета, развитие глазомера, памяти, обучение правильной геометрической речи.

Геометрия располагает огромными возможностями для эмоционального, эстетического и духовного развития человека.

Образовательная программа практико - ориентированной направленности «Наглядная геометрия» проходила в Оренбургском президентском

кадетском училище и была предназначена для кадет 5-7-х классов 11-13 лет. Группа была набрана из воспитанников, имеющих склонность к математике, желающих участвовать в проектной деятельности по направлению.

Цель реализации данной программы: развитие у кадет способностей активного освоения окружающего мира, расширение познавательного пространства.



Главной задачей данного проекта было заинтересовать, привлечь внимание всех кадет, обладающих каким-то типом математических способностей, а для этого геометрия была представлена во всей ее многогранности, внимание акцентировалось на интересных, занимательных темах.

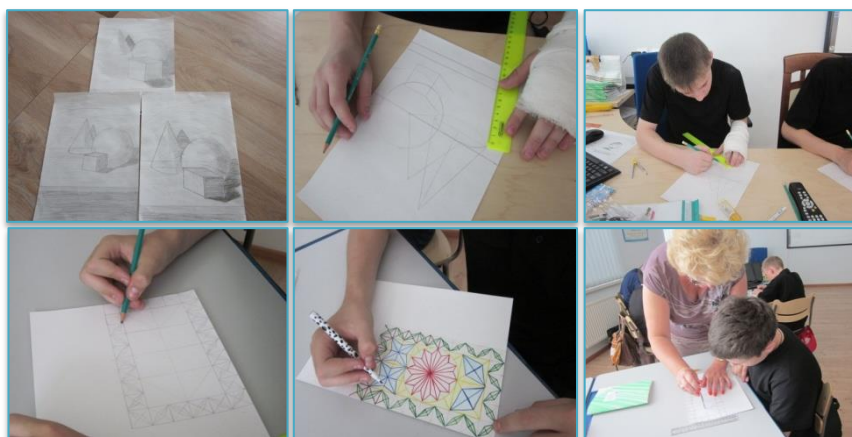
На этапе «Пространство. Простейшие геометрические фигуры» осуществлялась мотивация кадет на практико - ориентированную деятельность, на умение работать в группе. Кадетам были продемонстрированы различные виды фигур, продемонстрированы примеры применения геометрии в реальной жизни. Ребята узнали о том, как строились жилища и храмы, украшали их орнаментом, размечали участки земли, измеряли расстояния и площади, то есть, как человек применял свои геометрические знания, полученные из наблюдений и опытов. Геометрия – наука о форме, размерах и взаимном расположении предметов. Тема познакомила кадет с одномерным, двумерным, трехмерным пространством и геометрическими фигурами (телами) им принадлежащими.

Практическая работа:

1) нарисовать картинку с кажущимися выпуклостями и вмятинами на листе бумаги;

2) по отдельным элементам орнамента создать панно.

3) Тема «Геометрический конструктор».



Была представлена математическими играми по составлению плоскостных фигур, силуэтов из геометрических многоугольников. Кадеты познакомились с наиболее популярными из этих игр: «Танграм», «Стомахион». Квадрат, круг, овал разрезаются на несколько частей, из которых можно сложить разнообразные сюжетные фигуры. Задания необычны и занимательны, требовали от детей умственного и волевого напряжения, способствовали развитию пространственных представлений, творческой инициативы, смекалки, сообразительности.

Практическая работа:

Игра «Танграм»: составление фигур по частичному элементному изображению.

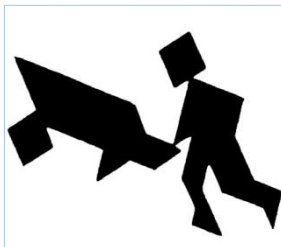
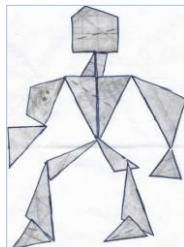
Игра «Стомахион»: выполнение построений в прямоугольнике, одна сторона которого в два раза больше другой, разрезание его частей и составление фигурок.

странстве: центральной, осевой, симметрия относительно плоскости.

Узнали, что понятие симметрии проходит через всю многовековую историю человеческого творчества.

Принципы симметрии играют важную роль не только в математике, но и физике, химии,

биологии, технике и архитектуре, живописи и скульптуре, поэзии и



Тема «Оригами».

Научила детей изготавливать фигуры животных путем складывания из прямоугольных листов бумаги без помощи ножниц и клея. На занятиях ребята узнали 10 базовых форм, служащих основанием для множества различных фигур.

Практическая работа: создание фигурок животных.



музыке. Законы природы подчиняются принципам симметрии.

Экскурсия по городу Оренбургу помогла кадетам ответить на вопросы: Что же такого необыкновенного в симметрии?

Какой глубокий

смысл заложен в этом понятии? Почему симметрия буквально пронизывает весь окружающий нас мир?

Тема «Симметрия».

Ребята рассмотрели ту симметрию, которую можно непосредственно видеть – симметрию положений, форм, структур. Познакомились с простейшими видами симметрии на плоскости и в про-

Практическая работа: самостоятельное вычерчивание симметричных фигур на линованной бумаге.

Тема «Окружность».

Прошло знакомство детей с удивительно гармоничной фигурой, которую древние греки считали самой совершенной. Совершенство окружности - в расположении всех её точек на одинаковом расстоянии от центра. Дети попытались одним росчерком изобразить окружность на клетчатой бумаге без помощи циркуля, используя правила трех пар чисел 3-1, 1-1, 1-3; рассмотрели способы ее деления на части и построение правильных многоугольников.

Практическая работа: изобразить окружность на клетчатой бумаге без помощи циркуля. Построить правильные многоугольники вписанные в окружность и описанные около неё.

Тема «Плоские и объемные тела. Правильные многогранники».

Ребята познакомились с различными геометрическими фигурами на плоскости из большого семейства многоугольников и объемными геометрическими фигурами из семейства правильных многогранников и некоторыми их свойствами. Узнали об их происхожде-

нии, их нахождении в природе, архитектуре и живописи. Научились изготавливать развертки и конструировать модели простых и более сложных многогранников.

Практическая работа:

1) составление куба из палочек, скрепляя их пластилином. Определение числа граней, вершин, ребер куба.

2) построение развертки простейших многогранников с последующей сборкой моделей.

3) склеивание из прямоугольного листа бумаги модели цилиндра, конуса, подсчет числа вершин, ребер, граней у моделей правильных многогранников: тетраэдра, гексаэдра, октаэдра.

4) конструирование сложных моделей многогранников.



Ведущей методической линией данного курса являлась организация разнообразной геометрической деятельности: наблюдение, экспериментирование, конструирование, в результате которой кадеты самостоятельно добывали геометрические знания и развивали специальные качества и умения: геометрическую интуицию, пространственное воображение, глазомер, изобразительные навыки.

На завершающем этапе были подведены итоги летней практики в форме защиты презентации «Стереометрия вокруг нас».

Успеха добился каждый кадет группы, при этом им пришлось проявить усидчивость, аккуратность и трудолюбие, тем более что в подобных задачах (заданиях) возможны были разные уровни достижения успеха.



Итоги работы были подведены в творческом представлении выставки.

Результатом обучения явилось развитие у кадет информационной, коммуникативной компетентностей, развитие:

1. Познавательных УУД:

- механизмов анализа, синтеза, сравнения, классификации объектов по выделенным признакам, абстрактного мышления;
- способности к

обобщению, выделению существенных характеристик понятий;

- проведения аналогий.

2. Коммуникативных УУД:

– организации и планирования учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, определение целей и функций участников, способов взаимодействия; планирование общих способов работы;

- осуществления контроля, коррекции, оценки действий партнёра,

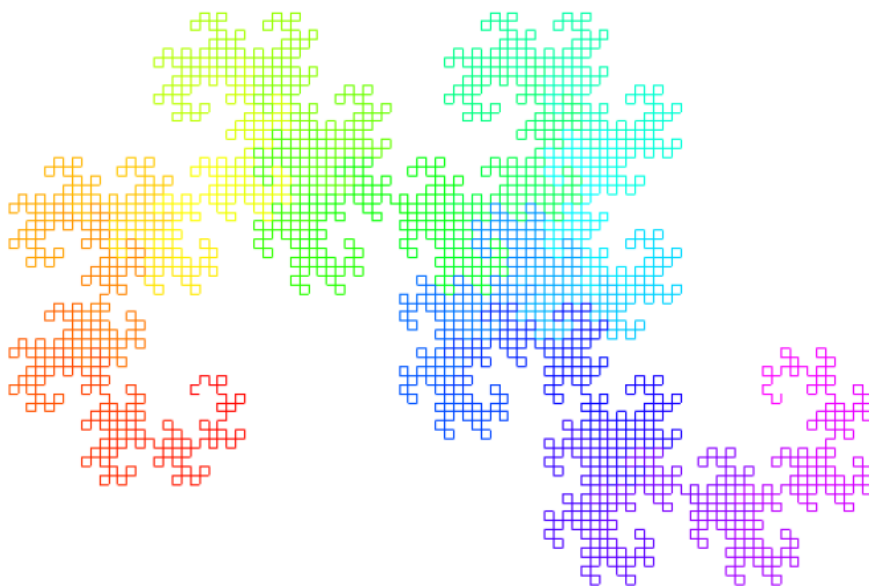
– развитие способности продуктивной кооперации.

3. Личностных УУД:

– осуществление самоконтроля и творческого подхода к учебной деятельности.

4. Регулятивных УУД:

– развитие умения концентрировать, распределять и переключать внимание, увеличение объёма внимания через постепенное увеличение количества воспринимаемых единиц.





Карабовская Ирина Борисовна

**Организационно-педагогические
условия подготовки кадет к
олимпиаде по математике**

*«За каждой математической задачей
скрывается приключение мысли.
Решить задачу – это значит
пережить приключение»*

В. Произволов

Именно положительные впечатления от успешно решенной математической задачи являются основным стимулом занятием олимпиадной математикой наших кадет. А все начинается в пятом классе с грамотно организованной системы работы с одаренными детьми. Эта система включает работу на уроках, математических кружках, творческие и олимпиадными домашними задания, участие в олимпиадах и конкурсах различного уровня и охватывает кадет всех курсов.

Олимпиады готовят кадет к жизни в современных условиях, в условиях конкуренции. Победы кадет на олимпиадах всероссийского уровня являются достаточным основанием для зачисления в вуз на льготных условиях.

Как добиться успешного участия кадет в математической олимпиаде? Для успеха в конкурс-

ной математике, конечно, нужно решать задачи. Успех связан не только со способностями, но и со знанием классических олимпиадных задач и постоянными упорными тренировками в их решении. *Если вы хотите научиться плавать, то смело входите в воду, а если хотите научиться решать задачи, то решайте их. (Д.Пойа.)*

Преподаватели математики ПКУ обоснованно считают свой предмет главным, интересным и не самым трудным. И не случайно на уроках в качестве дополнительных заданиях предлагают кадетам нестандартные задачи. Пусть не все кадеты класса с ними справятся, но попытаться их решить – значит попытаться развивать креативность и математические способности. А с другой стороны, особенно олимпийцам нужна хорошая математическая техника вычислений и преобразование

выражений. Если хочешь успешно выступать на олимпиаде высокого уровня, школьную математику надо знать на пять с плюсом. Таким образом, успешное выступление на олимпиаде предполагает:

а) психологическую подготовку школьника к выполнению нестандартных заданий;

б) математическую одарённость;

в) умение собраться, сконцентрироваться на выполнение нескольких заданий за определённый промежуток времени;

г) математическую грамотность участника, умение строго записать решение задачи;

д) успешное овладение кадетом изучаемых разделов математики.

Когда и как научить этому кадет?

Решение олимпиадных задач, связанных с темой урока.

На уроке всегда можно найти место задачам, развивающим кадета, причем в любом классе, по любой теме.

В 5 классе при изучении темы «Натуральные числа» можно предложить много разнообразных заданий, например, задача Гаусса: найти устно сумму

чисел от 1 до 100. Мало просто решить задачу, нужно показать как основная идея этой задачи «работает» в других заданиях. Например: найти сумму чисел от 30 до 600, если каждое слагаемое кратно 10. В 6 классе идея этой задачи реализуется в следующем задании: выяснить делится ли на 3 число

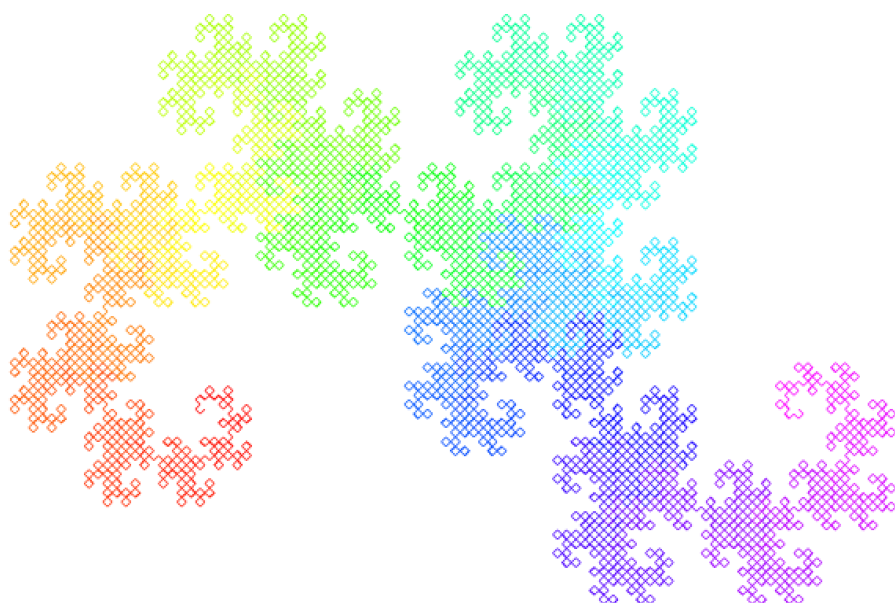
$$1-2+3-4+5\ldots+2013-2014.$$

При изучении темы «Степень с натуральным показателем» в 7 классе можно предложить такие задания:

1. Сравнить: 65^{23} и 255^{17} .

2. Докажите, что сумма $13+13^2+13^3+13^4+\ldots+13^{2009}+13^{2010}$ делится нацело на 7.

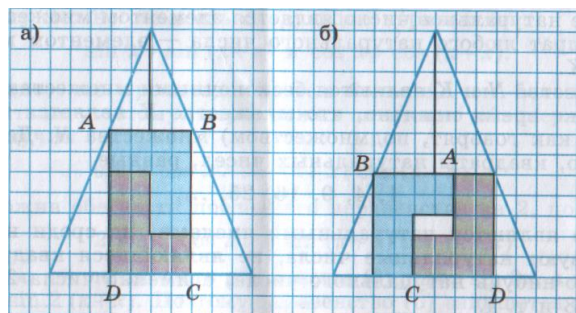
В практике каждого учителя должен быть девиз: «Ни одного урока без олимпиадной задачи!» Большое количество олимпиад дает возможность найти нужную задачу на каждый урок.



Ребусы, криптограммы, софизм, математические игры на уроке.

Удивительно привлекательными для любого человека, даже далекого от математики, являются головоломки. А почему бы не включить в урок в качестве дополнительных задач ребусы, софизмы, криптограммы. Математика, а именно геометрия, прекрасно развивает нестандартное мышление. Именно геометрические задачи и вызывают наибольшие трудности на олимпиадах.

Попробуем заинтересовать геометрией с помощью софизмов. Например, при изучении темы «тангенс острого угла прямоугольного треугольника» предлагается найти ошибку на рисунке.



При изучении темы центральная симметрия можно предложить следующую игру: круглый стол нужно закрыть пятаками. Каждый из играющих кладет на стол по одному пятаку по очереди. Проигрывает тот, кому не хватит места. При какой стратегии игры начинающий играть первым, всегда выигрывает?

Творческие и олимпиадные домашние задания.

Учиться надо не тому, что легко получается. Ценно любое напряжение сил. «Знание только тогда знание, когда оно приобретено усилиями своей мысли, а не памятью», - сказал Л.Н. Толстой. И с ним можно только согласиться, так как кадеты прочно усваивают только то, что прошло через их усилие. Нет ничего необычного в том, если иногда и сильные кадеты не справляются с домашним заданием, если это задание творческое или олимпиадное.

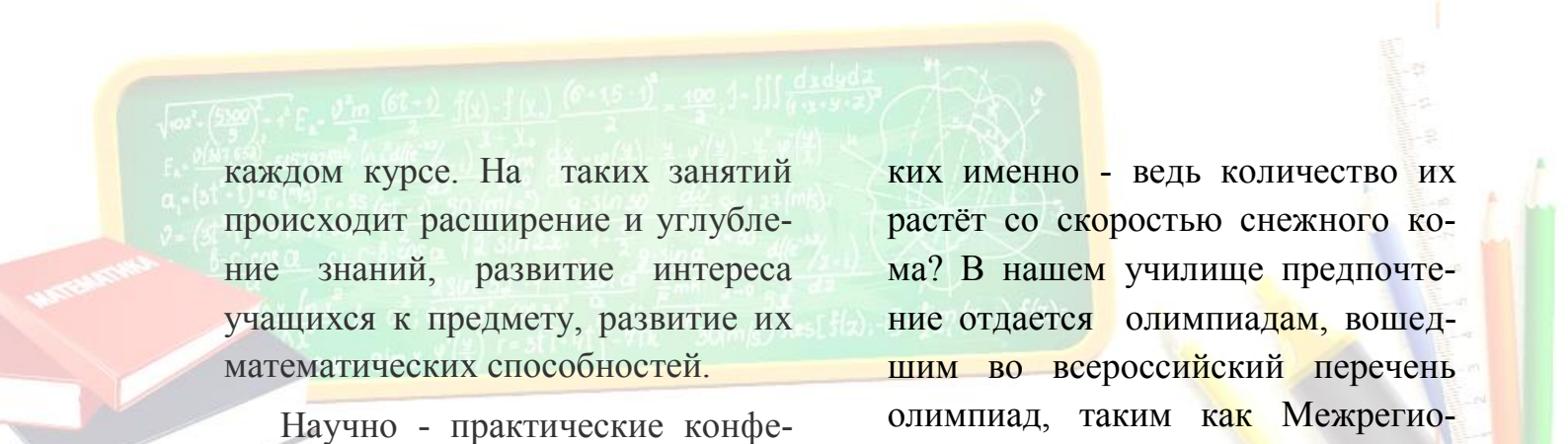
Но все же работа с сильными учащимися по математике - работа штучная - как на уроке, так и вне него. И если в классе есть несколько одаренных детей, то с ними необходимо работать индивидуально.

Внеклассная работа.

Внеклассная работа предполагает различные виды и формы ее организации.

Индивидуальная работа - такая работа, когда учитель принимает решение о выборе методики в каждой конкретной ситуации, зависимо от способностей и знаний кадета.

Групповая работа - систематическая работа, проводимая с достаточно постоянным коллективом учащихся. В нашем училище работают математические кружки на



каждом курсе. На таких занятий происходит расширение и углубление знаний, развитие интереса учащихся к предмету, развитие их математических способностей.

Научно - практические конференции, недели математики, конкурсы, соревнования и разного вида олимпиады необходимы не только для одаренных кадет. Это не просто интересное для всех участников мероприятия, это еще возможность кадетам, увлеченным и занимающимся дополнительно математикой, стать значимыми для своих одноклассников.

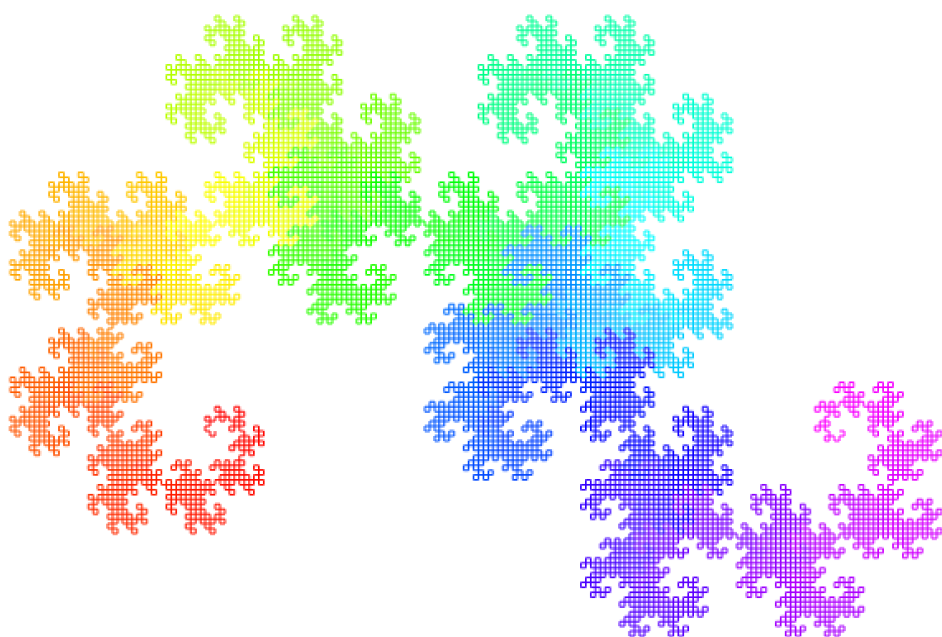
Особенно в индивидуальной работе с кадетами помогают современные информационные технологии. Интернет источники позволяют разнообразить теоретический материал и практические задания. Современные сайты содержат теоретический материал по разнообразным темам, а так же олимпиадные задачи с подробным решением, игры, конкурсы по математике.

Олимпиады для школьников год от года набирают всё большую популярность. Надо ли в них участвовать? И в ка-

ких именно - ведь количество их растёт со скоростью снежного кома? В нашем училище предпочтение отдается олимпиадам, вошедшим во всероссийский перечень олимпиад, таким как Межрегиональная олимпиада школьников «Высшая проба», Межрегиональная олимпиада школьников «САММАТ», Объединенная межвузовская математическая олимпиада, Олимпиада «Ломоносов».



Активное участие кадеты принимают в областных олимпиадах и конкурсах, таких как Турнир «Юный математик» Оренбург,



многопредметная областная олимпиада «Поколение XXI века», городской конкурс «Математическая карусель».

Известно, что для олимпиадника очень важно решать задачи дома. Без этого эффективность подготовки будет стремиться к нулю. «Скажи мне и я забуду, покажи мне, и я запомню, дай мне действовать самому и я научусь» (Конфуций). Реализации этого принципа помогают различные заочные олимпиады неоспоримыми достоинствами, которых, являются: доступность, простота организации, протяженность во времени.



Можно много говорить о системе подготовки, увлечься задачами, но конкретный результат дает оценку всей проделанной работе. В прошлом году 128 кадет участвовали в предметных олимпиадах, чемпионатах и творческих конкурсах. Из них: 44 Международного уровня; 120 Всероссийского уровня; 19 – по линии Департамента образования Министерства обороны РФ, 22 Областного уровня и 46 Городского уровня. Всего от ПМК

математики 17 разных мероприятий. Призовые места: 1 место – 31 кадет, 2 место – 8 кадет, 3 место – 37 кадет.



Жизнь человека – это движение по пути познания. Каждый

шаг может обогащать нас, благодаря новому мы начинаем видеть то, что ранее не замечали или не понимали, чему не придавали значение.

Олимпиады занимают важное место в развитии кадет. Именно в училище происходят первые открытия воспитанников. Пусть они даже небольшие и как будто незначительные, но в них – ростки будущего интереса к науке. Реализованные возможности развивают кадет, стимулируют интерес к различным наукам. Олимпиады позволяют воспитанникам познать себя, дают возможность в большей степени утвердиться в собственных глазах и среди окружающих. В целом они служат развитию творческой инициативы кадет.



Карельский Василий Николаевич

**Методика решения
нестандартных задач
по математике**

В современном образовательном процессе большое внимание уделяется развитию интеллектуальной одаренности учащихся.

Под интеллектуальной одаренностью мы, вслед за М.А. Холодной, понимаем «состояние индивидуально-психологических ресурсов (в первую очередь умственных), обеспечивающее возможность творческой интеллектуальной деятельности, связанной с созданием субъективно и объективно новых идей, использованием нестандартных подходов в разработке проблем, чувствительностью к перспективным линиям поиска решений; открытостью к любым инновациям».

Интеллектуальная одаренность развивается в процессе интеллектуальной деятельности, особое значение при этом имеет совместная интеллектуальная деятельность учащихся и педагога. Именно такого рода деятельность мы наблюдаем в

процессе решения нестандартных задач по математике.

Для решения нестандартных задач (они-то чаще всего и предлагаются на олимпиадах) не существует заранее определенного алгоритма решения, нет единого метода решения. Как правило, для решения нестандартной задачи по математике мы применяем целый комплекс методов.

Наряду с самыми общими методами решения задач – анализом и синтезом, может использоваться метод исчерпывающих проб, основой которого является выявление всех логических возможностей и отбор из них таких, которые удовлетворяют условию задачи. Методом исчерпывающих проб с большим успехом можно пользоваться, к примеру, для решения многих логических задач.

Задание 1.

Цифры написаны на карточках и расположены в два ряда, как показано ниже.

9	1	4	5
2	3	7	8

Поменяйте местами две карточки так, чтобы сумма четырёх чисел в каждой строке была одинаковой.

Решение:

Все 16 вариантов осмысленной замены не приводят нас к цели если только ... не «жульничество»!

9	1	4	5	8	1	4	5
2	3	7	8	2	3	7	6

Задание 2.

Двое из трех ребят Антон, Борис и Петр ведут боксёрский поединок друг с другом на ринге.

1. Тот, кто ниже ростом из пары Антон и Борис – тот старший боец на ринге.

2. Младший из пары Борис и Пётр – боец на ринге меньшего роста.

3. Самый высокий в паре Антон и Пётр – младший боец на ринге.

Так кто же сражается в ринге?

Решение:

Рассмотрим каждую из трёх возможных афиш поединка.

Антон против Петра

Тогда из первого условия следует, что Антон старше Петра. Из

третьего условия следует, что Петр выше ростом Антона. Но из второго условия следует, что Петр ниже ростом Антона. Получили противоречие.

Дамы и господа, этот бой Вы увидите в другой раз!

Из первого условия получаем, что Борис старше Петра и Борис ниже ростом Антона.

Из второго условия получаем, что Пётр ниже ростом Бориса. Отсюда вытекает, что Антон самый высокий из ребят. Но тогда по третьему условию он должен быть на ринге. Получили вновь противоре-

Пётр против Бориса

чие. О, почтеннейшая публика, собравшаяся на этот бой, не нужно расстраиваться, мы вернём Вам деньги по программе компенсации в течение ближайших десяти лет.

Нетрудно проверить, что все три условия выполняются для единственно оставшегося варианта боя

Антон против Бориса

При решении нестандартного уравнения мы воспользуемся методом сведения, т.е. составим такую конечную последовательность уравнений, эквивалентных данному, последним звеном которой является уравнение с очевидным решением.

Задание 3. Решите уравнение

$$x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$$

Решение:

$$x^4 - 2x^2 - 400x = 9999 \Leftrightarrow$$

$$x^4 - 2x^2 = 9999 + 400x \Leftrightarrow$$

$$x^4 - 2x^2 + 1 = 10000 + 400x \Leftrightarrow$$

$$x^4 - 2x^2 + 1 + 4x^2 =$$

$$= 10000 + 400x + 4x^2 \Leftrightarrow$$

$$(x^2 + 1)^2 = (100 + 2x)^2 \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x^2 - 2x - 99 = 0 \\ x^2 + 2x + 101 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 11 \\ x = -9 \end{cases}$$

Ответ: -9; 11.

При решении многих сюжетных задач находит применение метод моделирования. Например:

Задание 4. Мощность цеха сборки составляет 100 изделий А или 300 изделий Б в сутки. Отдел технического контроля в сутки может проверить не более 150 изделий. Изделие А стоит вдвое дороже изделия Б. Сколько изделий обоих типов следует выпускать в сутки, чтобы общая стоимость продукции была максимальной?

Решение:

Пусть цех будет выпускать x изделий типа Б в сутки. На это он потратит $\frac{x}{300}$ часть своих су-

точных мощностей, следовательно, сможет выпустить ещё $100 \cdot (1 - \frac{x}{300})$ изделий типа А за сутки, то есть $100 - \frac{x}{3}$ изделия.

Технический контроль дает ограничение:

$$x + 100 - \frac{x}{3} \leq 150$$

$$x \leq 75$$

Если стоимость 1 изделия типа Б – c ($c > 0$), то функция стоимости имеет вид

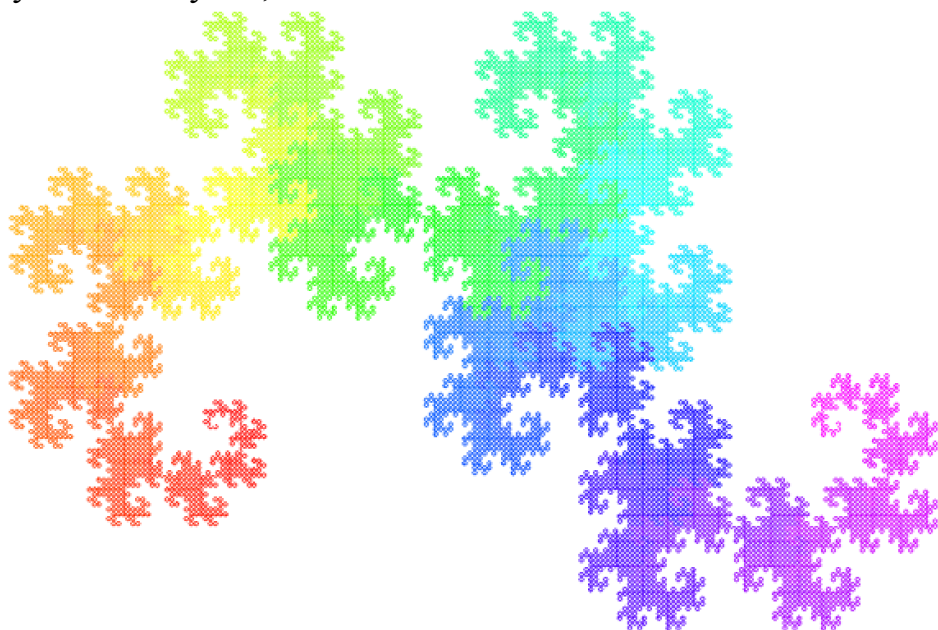
$$f(x) = c \cdot x + 2c \cdot (100 - \frac{x}{3})$$

$$f(x) = c \cdot (200 + \frac{x}{3})$$

Следовательно, наибольшая выгода достигается при наибольшем возможном x , т.е. при $x = 75$.

$$f(75) = c \cdot 225 \quad 100 - \frac{75}{3} = 75$$

Следовательно, цех должен выпускать по 75 изделий обоих типов



в сутки.

При решении нестандартных задач по математике используется также метод функциональной подстановки. Например:

Задание 5. Найдите все целые положительные решения уравнения $x^n + 2012 = y^n$ при натуральных $n > 1$.

Решение:

$$x^n + 2012 = y^n \quad n \in N, n > 1.$$

Если $n = 2k, k \in N$, то можем преобразовать уравнение к виду $y^{2k} - x^{2k} = 2^2 * 503 \Leftrightarrow (y^k - x^k)(y^k + x^k) = 2^2 * 503$ (1) $y^k - x^k$ и $y^k + x^k$ – числа одной чётности; $y > x > 0$; $\Rightarrow$ разложение (1) возможно $\Leftrightarrow$

$$\begin{cases} y^k - x^k = 2 \\ y^k + x^k = 2 * 503 \end{cases}$$

Почленно складывая два уравнения системы, найдем, что

$$2y^k = 2 * 504 \Leftrightarrow y^k = 2^3 * 3^2 * 7.$$

Но это верно лишь в одном случае: $\begin{cases} k = 1 \\ y = 504 \\ x = 502 \end{cases}$

Перейдём к случаю нечётного n .

$$y^n - x^n = 2^2 * 503$$

Ясно, что y и x одинаковой чётности. Более того, оба числа нечётны. В самом деле, если $y = 2m$, $x = 2p$, где $m, p \in N$, то получим

$$(2m)^n - (2p)^n = 2^2 * 503, \text{ т. е.}$$

$$2^n(m^n - p^n) = 2^2 * 503$$

Но $n \geq 3 \Rightarrow$ равенство невозможно, получено противоречие.

Стало быть x, y, n нечётны.

$$\begin{aligned} y^n - x^n &= 2^2 * 503 \Leftrightarrow \\ (y - x)(y^{n-1} + y^{n-2}x + \dots + yx^{n-2} + x^{n-1}) &= 2^2 * 503 \end{aligned}$$

Так как x, y – нечётны $\Rightarrow y^p x^m$ – нечётно. Сумма нечётного количества нечётных чисел есть нечётное число $\Rightarrow$

$$\begin{aligned} S &= y^{n-1} + y^{n-2}x + \dots + yx^{n-2} + x^{n-1} \\ (n \text{ слагаемых}) &- \text{нечётно.} \end{aligned}$$

Тогда

$$(y - x)(y^{n-1} + y^{n-2}x + \dots + yx^{n-2} + x^{n-1}) = 2^2 * 503 \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} y - x = 4 \\ y^{n-1} + y^{n-2}x + \dots + yx^{n-2} + x^{n-1} = 503 \end{cases}$$
$$x \geq 1 \Rightarrow y \geq 5 \text{ и}$$
$$\begin{aligned} y^{n-1} + y^{n-2}x + \dots + yx^{n-2} + x^{n-1} \\ \geq 5^{n-1} + 5^{n-2} + \dots + 1. \end{aligned}$$

Т. е. $S \geq \frac{5^n - 1}{4}$, значит равенство $S = 503$ осуществимо разве лишь для $n = 3$.

Но и для $n = 3$ равенство не имеет места:

$$\begin{cases} y - x = 4 \\ y^2 + yx + x^2 = 503 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x + 4 \\ 3x^2 + 12x - 487 = 0 \end{cases}$$

А уравнение $3(x^2 + 4x) = 487$ не имеет целых корней.

Значит уравнение $x^n + 2012 = y^n$ $n \in N, n > 1$, разрешимо в натуральных числах только при $n = 2$ и имеет единственное решение (502; 504).

При решении задач на нахождение вероятностей часто удобно использовать сведения из комбинаторики, в частности, правила суммы и произведения.

Правило суммы. Если некоторый объект А может быть выбран из совокупности объектов m способами, а другой объект В – n способами, то выбрать либо А, либо В можно $m + n$ способами.

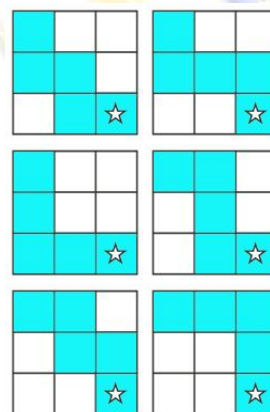
Правило произведения. Если некоторый объект А может быть выбран из совокупности объектов m способами и после каждого такого выбора другой объект В может быть выбран n способами, то пара объектов (А, В) в указанном порядке может быть выбрана $m \cdot n$ способами.

Задание 7. Звёздочка расположена в правом нижнем углу квадрата 3×3 клетки, как показано на рисунке. Наудачу подбрасывается монета. Каждый раз, когда выпадает решка, звёздочка движется на одну клетку вперёд; каждый раз, когда выпадает орёл, звёздочка движется на одну клетку влево. Найти вероятность того, что

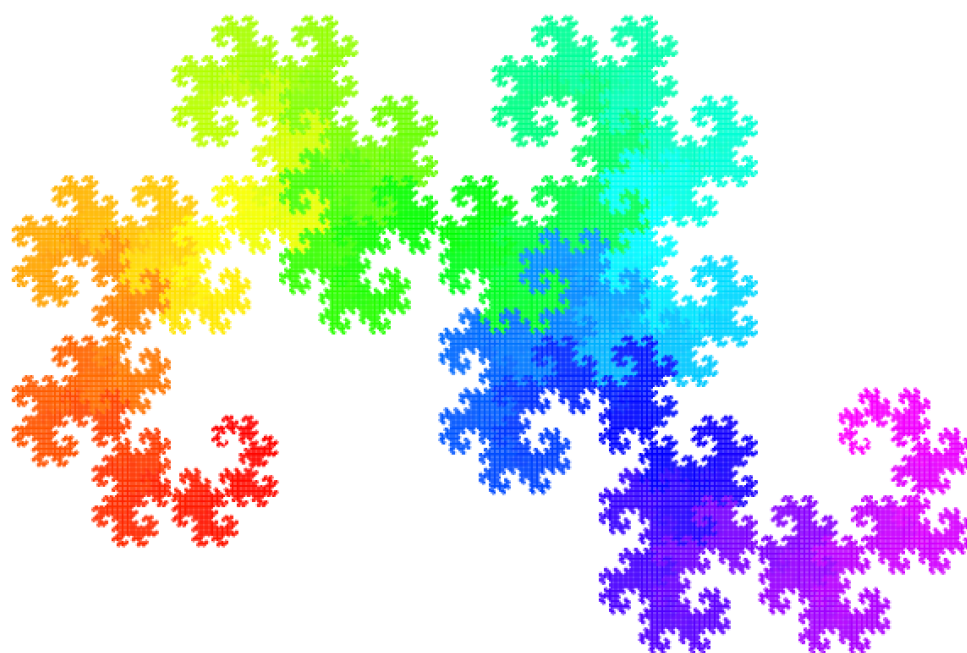
звёздочка окажется в левой верхней клетке квадрата.

Решение:

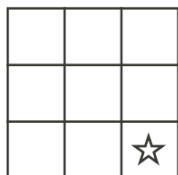
Заметим, что в силу особенностей движения, существует всего шесть маршрутов, следуя которым звёздочка не сойдётся с пути истинного и окажется в желаемой клетке.



Все эти маршруты проходятся в четыре хода, каждый необходимый ход имеет вероятность $\frac{1}{2}$ (испытания Бернулли). Значит, вероятность пройти по каждому маршруту равна $\left(\frac{1}{2}\right)^4$, а вероятность того, что звёздочка окажется в левой верхней клетке $6 * \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{3}{8}$.



Часто в олимпиадных задачах описывается определенная конструкция, которая может находиться в различных состояниях, и набор допустимых преобразований, меняющих эти состояния, и спрашивается, можно ли из одного данного состояния перейти в другое.



Если ответ в такой задаче положителен, то для доказательства достаточно привести любой пример, показывающий, как можно осуществить такое преобразование. Если же ответ отрицательный, то необходимо доказать, что как бы мы ни производили допустимые преобразования, мы никогда не сможем получить требуемого состояния.

Один из возможных способов доказательства этого состоит в нахождении такой величины, определенной для всех возможных состояний, которая не меняется при допустимых преобразованиях. Такая величина называется инвариантом. Если существует инвариант, который принимает различные значения для начального и конечного состояния, то, очевидно, что преобразовать начальное состояние в конечное с помощью допустимых преобразований невозможно.

Задание 6. На доске написаны

$$P(x) = x^2 + 2 \text{ и } Q(x) = x + 1.$$

Разрешается записать на доску сумму, разность или произведение любых двух из уже выписанных на доску многочленов. Может ли на доске появиться многочлен $R(x) = x^3 + 2$?

Решение:

Заметим, что

$$P(-1) = 3 \text{ и } Q(-1) = 0,$$

т. е. значения многочленов $P(x)$ и $Q(x)$ в точке $x_0 = -1$ делятся нацело на 3.

Но если для произвольных многочленов $A(x)$ и $B(x)$ их значения в точке

$x_0 = -1$ $A(-1)$ и $B(-1)$ делятся на 3, то и значения выражений $A(-1) + B(-1)$, $A(-1) - B(-1)$ и $A(-1) * B(-1)$ также делятся на 3. Однако, $R(-1) = 1$ не делится на 3, т. е. многочлен $R(x) = x^3 + 2$ на доске появиться не может.

Ответ: Не может.

При решении сложных задач по математике используются самые разнообразные методы, большинство из которых трудно поддаются классификации. Весьма затруднительным представляется описание всех возможных методов решения нетрадиционных задач по математике. Однако, несомненно, можно отметить то, что знание нестандартных методов и приемов решения задач по математике и умение их применять способствуют развитию у обучаемых нового творческого мышления и в целом интеллектуальной одаренности.

01234

Интересные факты о числах

56789

- **Почему на востоке в домах пропускают этажи с номером 4?**

В Китае, Корее и Японии число 4 считается несчастливым, так как созвучно слову «смерть». В этих странах этажи с номерами, оканчивающимися на четыре, почти всегда отсутствуют.

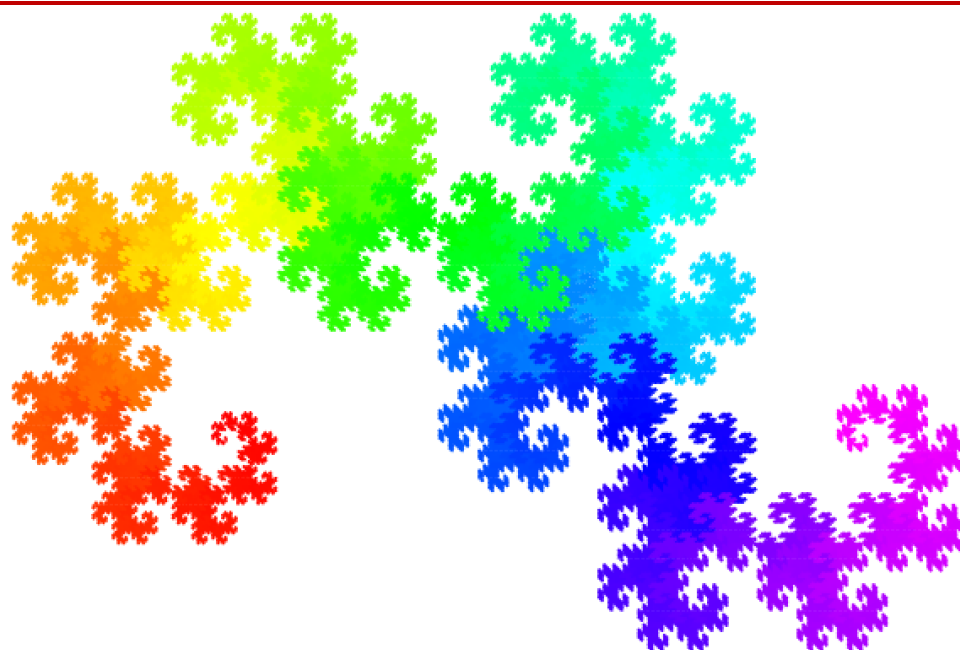


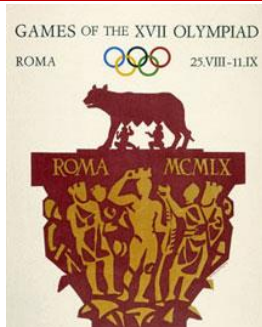
- **Почему на калькуляторе цифры возрастают снизу вверх, а на телефоне — сверху вниз?**

Цифры на калькуляторе возрастают снизу вверх, а на клавиатуре телефона — сверху вниз. Это объясняется тем, что калькуляторы произошли от механических счётных машин, где цифры исторически принято располагать снизу вверх. Телефоны же долгое время были снабжены диском, и когда стал возможен выпуск кнопочных аппаратов с тональным набором, расположение цифр на кнопках решили сделать по аналогии с диском — по возрастанию сверху вниз с нулём на конце.

- **Сколько ножек у сороконожек?**

У сороконожки вовсе не обязательно 40 ножек. Сороконожка — это бытовое название разных видов членистоногих, объединённых по-научному в надкласс многоножек. У разных видов многоножек от 30 до 400 и выше ног, причём это число может быть разным даже у особей одного вида. В английском же языке устоялись два названия для этих животных — centipede («стоножка» в переводе с латыни) и millipede («тысяченожка»). Причём разница между ними существенна — тысяченожки не опасны для человека, а стоножки очень больно кусаются.





- **Где проходили Олимпийские игры, на эмблеме которых год проведения был обозначен пятью цифрами?**

На эмблемах Олимпийских игр год обычно обозначается двумя (например, Барселона-92) или четырьмя цифрами (например, Пекин-2008). Но один раз год был обозначен пятью цифрами. Это случилось в 1960 году, когда Олимпиада проходила в Риме – число 1960 было записано как MCMLX.

- **Каким странным образом называются числа 70, 80 и 90 во французском языке?**

В большинстве европейских языков названия числительных от 20 до 90 образуются по стандартной схеме — созвучно с базовыми числами от 2 до 9. Однако во французском языке названия некоторых чисел имеют странную логику. Так, число 70 произносится 'soixante-dix', что переводится как «шестьдесят и десять», 80 — 'quatre-vingts' («четырежды двадцать»), а 90 — 'quatre-vingt-dix' («четырежды двадцать и десять»). Похожая ситуация в грузинском и датском языках. В последнем число 70 буквально переводится как «полпути от трижды двадцать до четырежды двадцать».



- **Почему название числа 40 выбивается из однотипных названий «двадцать», «тридцать», «пятьдесят» и т. д.?**



В русском языке названия числительных до 100, делящихся на 10, образуются сложением названия цифры и «десять»: двадцать, тридцать, пятьдесят и т. д. Исключением из этого ряда является число «сорок». Объясняется это тем, что в древности условной единицей торговли меховыми шкурками была связка из 40 их штук. Ткань, в которую заворачивались эти шкурки, и называлась «сорок» (от этого же корня происходит слово «сорочка»). Таким образом, название «сорок» вытеснило более древнее «четыре десте».

- **Какое число социальных связей для человека оптимально?**

Английский антрополог Роберт Данбар выявил взаимосвязь между размером новой коры больших полушарий головного мозга приматов и размером их стаи. На основании этих данных он определил оптимальный размер социальных связей для человека – 150. Такое число находит подтверждение в самых разных исторических периодах и локациях: например, это оценочное число жителей неолитического поселения или размер базового подразделения римской армии. В 2010 году Данбар начал исследование социальной сети Facebook и пришёл к выводу, что его число действует и там: несмотря на то, что некоторые люди имеют в социальных сетях сотни и тысячи друзей, эффективно взаимодействовать средний человек способен не более чем со 150 контактами.



Интересные факты о числе ПИ

- "ПИ" является наиболее используемой математической константой в мире – это иррациональное число, то есть не имеет конечного значения.

- К 2000 году до н.э., вавилоняне вычислили постоянную отношения радиуса к окружности – 3 и 1/8 или 3,125. Древние египтяне нашли немного другое отношение – 3 и 1/7 или 3.143.

$\pi = 3.1415$
92653589793
238462643383
279502884197169
39937510582097494
4592307816406286208998

- Рудольф ван Селен (1540-1610) рассчитал первые 36 цифр числа "ПИ". Согласно легенде, эти цифры были выгравированы на его надгробье.

- Уильям Джонс (1675-1749) ввел символ "ПИ" (π) в 1706 году.

- Уильям Шанкс (1812-1882) работал над расчетами первых 707 цифр числа "ПИ". К сожалению, он сделал ошибку после 527-й, и следующие цифры были не верны.

- Первые 144 цифры числа "Пи" после запятой заканчиваются цифрами 666, которые упоминаются в Библии как «число зверя».

- В 2002 году японский ученый вычислил 1240000 миллиона цифр числа "ПИ" с помощью мощного компьютера, побив все предыдущие рекорды.

- В сентябре 2010 года Николас Чже из технологической компании «Yahoo» смог определить 2 000 000 000 000 000 цифр "Пи" после запятой — два квадриллиона знаков. Если бы эта работа велась на одном компьютере, она потребовала бы 500 с лишним лет. Но Чже использовал технологию так называемых облачных вычислений «Nadoor» - было задействовано «облако» из тысячи компьютеров одновременно. И даже при этом на калькуляцию ушло 23 дня.

- День "ПИ" отмечается 14 марта (который был выбран потому, что напоминает 3,14). Официальное празднование начинается в 1:59 часов ночи, чтобы число 3,14159 сочеталось с датой.

- Альберт Эйнштейн родился в день "ПИ" (3/14/1879).

- В процессе измерений размеров Великой пирамиды в Гизе оказалось, что она имеет такое же соотношение высоты к периметру своего основания, как радиус окружности к ее длине, то есть $1/2\pi$.

- Первый миллион знаков после запятой в числе Пи состоит из: 99959 нулей, 99758 единиц, 100026 двоек, 100229 троек, 100230 четверок, 100359 пятёрок, 99548 шестёрок, 99800 семёрок, 99985 восьмёрок и 100106 девяток.



- В штате Индиана (США) в 1897 году был выпущен билль, законодательно устанавливающий значение числа Пи равным 3,2. Данный билль не стал законом.

Рыбки - «отличницы»



Интересные математические факты касаются не только формул, теорем и чисел. Занимательную информацию о математике могут дополнить и рыбы, обладающие наукой счета до четырех.



А знаете ли вы, что рыбы умеют считать до четырех? Этот интересный математический факт подтвердили итальянские ученые. Сотрудник университета Падуи Кристиан Агрилло, который участвовал в проведении эксперимента, сообщил: «Мы получили доказательства того, что рыбы наделены рудиментарными математическими способностями». Прежде было известно, что рыбы умеют находить отличие между большими и маленькими косяками рыб, но данный опыт показал, что рыбы могут посчитать, сколько рыб плавает вокруг них.

Аналогичные математические способности имеют обезьяны, дельфины и некоторые люди с ограниченными возможностями.

Данные интересные факты о математике основаны на наблюдениях за самками пресноводной рыбы гамбузии, которые показали, что когда за самкой начинает охотиться самец, она пытается скрыться от него в ближайшем наибольшем косяке рыб. При этом, выбирая между группами из двух, трех или четырех рыб, она в состоянии сосчитать количество особей и прибиться к самой большой группе. Кроме того, рыбы могут визуально отличить более крупные числа, если их соотношение составляет 2:1. Эти данные исследователи получили во время проведения второй серии экспериментов. Так, к примеру, самка увидит разницу между группами из 16 и 8 рыб, но не сможет различить стаи из 12 и 8 рыб, так как соотношение в данном случае 3:2.





