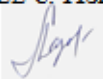




Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
Основная общеобразовательная школа № 22 с. Изюбриный
Чугуевского района Приморского края

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
на МО учителей предметников МКОУ ООШ № 22 с. Изюбриный  Лазаренко Н.П. Протокол № 1 от 30.08.2023 г.	Заместитель директора ПО УР МКОУ ООШ № 22 с. Изюбриный  Добряк А.С. Протокол № 1 от 30.08.2023 г.	Директор МКОУ ООШ № 22 с. Изюбриный  Шарлай Е.Г. Приказ № 161-А от 30.08.2023 г.

Рабочая программа кружка
«Математика в жизни человека»
на 2023 - 2024 учебный год

для 8-9 классов

Программу составила:
Архипова Нина Федоровна,
учитель математики

Пояснительная записка

Рабочая программа курса «Математика и жизнь» составлена на основе основной образовательной программы основного общего образования МКОУ ООШ № 22 с. Изюбриный. Согласно годовому календарному графику продолжительность учебного года для обучающихся 8-9 классов составляет 34 учебные недели. Количество часов в рабочей программе соответствует количеству часов, отведенных на внеурочную деятельность в 8-9 классах и соответствует количеству часов в учебном плане МКОУ ООШ № 22 с. Изюбриный- 1 час в неделю (34 часа в год). Календарно-тематическое планирование составлено на 34 часа.

Актуальность программы определена тем, что учащиеся должны иметь мотивацию к обучению математики, стремиться развивать свои интеллектуальные возможности.

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки.

Не менее важным фактором реализации данной программы является и стремление развить у обучающихся умений самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу. Содержание занятий направлено на освоение математической терминологии, которая пригодится в дальнейшей работе, на решение занимательных задач, которые впоследствии помогут ребятам принимать участие в олимпиадах и других математических играх и конкурсах. Занятия внеурочной деятельности должны содействовать развитию у детей математического образа мышления: краткости речи, умелому использованию символики, правильному применению математической терминологии и т.д. Творческие работы, проектная деятельность и другие технологии, используемые в системе работы внеурочной деятельности, должны быть основаны на любознательности детей, которую и следует поддерживать и направлять.

Основными целями проведения занятий являются:

- привитие интереса обучающимся к математике;
- углубление и расширение знаний по математике;
- развитие математического кругозора, мышления, исследовательских умений обучающихся;
- воспитание настойчивости, инициативы.
- Формирование способности выполнять операции с геометрическим материалом – выработка интуиции, развитие геометрических представлений и творческих способностей;
- Реализация деятельностного подхода (способствовать развитию умений и навыков поиска, анализа, сравнения и использования знаний).

Задачи внеурочной деятельности:

- Развить мыслительные навыки в самом их широком понимании (умение думать, размышлять, анализировать, искать аналогии);
- Подготовить обучающихся 8 класса к решению олимпиадных задач;
- Познакомить с основными способами моделирования учебных задач;
- Выработать навыки связно и аргументировано излагать свои мысли;
- Овладеть элементарными навыками исследовательской деятельности;
- Сформировать логические связи с другими предметами, входящими в курс основного образования;
- Показать широту применения математики в жизни;
- Вызвать интерес к изучению математики учащихся, выбравших данный курс.

Сроки реализации программы: 1 год

Программа рассчитана на 1 занятие (40 мин.) в неделю, всего 34 часов в год. Для проведения учебных занятий используются следующие формы и методы работы.

Формы обучения: коллективные и индивидуально-групповые занятия, теоретические и практические занятия, творческие работы.

Основные методы: объяснение, беседа, иллюстрирование, решение задач, дидактические игры, убеждение.

Основные виды деятельности учащихся:

- решение различных задач
- оформление математических газет
- участие в математической олимпиаде,
- знакомство с научно-популярной литературой, связанной с математикой
- проектная деятельность
- самостоятельная работа
- работа в парах, в группах
- творческие работы

Содержание программы

1. Вводное занятие. Математика - царица всех наук

Практическая значимость вводимых математических формул, понятий.

Связь математики с другими дисциплинами, рассматривающих одни и те же понятия

2. Проценты на все случаи жизни

Понятие процента. История возникновения. Применение процентов при решении задач о распродажах, тарифах, штрафах и голосовании. Решение задач, предлагаемых в КИМах на ОГЭ.

3. Задачи на составление уравнений.

Схематизация и моделирование при решении текстовых задач. Задачи на совместную работу, движение. Задачи на движение по реке. Задачи на смеси. Задачи на доли. Задачи с прикладным содержанием.

4. Разные задачи

Решение задач с диаграммами, графиками. Решение задач по таблице

5. Презентация задач «Математика вокруг нас». Проектная деятельность

6. Домашняя математика

Роль математики в быту. Геометрия и окружающие человека домашние предметы. Применение математических формул и преобразований в домашней практике для вычисления необходимых отношений и величин, связанных с домашним строительством, кулинарией, рукоделием, домашней экономикой.

7. Наглядная геометрия. Геометрия на клетчатой бумаге.

Площади многоугольников, площади круга, сектора на клетчатой бумаге

8. Математика и профессия

Раскрывается применение математических знаний в различной профессиональной деятельности человека.

9. Математическое изобразительное искусство

Выдающиеся люди в истории математического изобразительного искусства. Лента Мёбиуса.

10. Математика и литература.

Математики поэты. Математика в литературных произведениях.

Результаты освоения курса

Личностные результаты:

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности-качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.

Метапредметные результаты:

- сравнивать различные приемы действий, выбирать удобные способы ее для выполнения конкретного задания;

- анализировать текст познавательной задачи; ориентироваться в тексте, выделять условие и вопрос, данное и искомое;
- искать и выбирать необходимую информацию, содержащуюся в тексте задачи, на рисунке или таблице, для ответа на заданные вопросы;
- моделировать ситуацию, описанную в тексте задачи, использовать знаково-символические средства для моделирования ситуации;
- конструировать последовательность «шагов» (алгоритм) решения задачи;
- моделировать в процессе совместного обсуждения алгоритм решения задачи, использовать его в ходе самостоятельной работы;
- применять изученные способы учебной работы и разнообразные приемы для работы с головоломками;
- анализировать правила игры, действовать в соответствии с заданными правилами;
- включаться в групповую работу: участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать собственное мнение и аргументировать его;
- выполнять пробное учебное действие, фиксировать индивидуальное затруднение в пробном действии;
- аргументировать свою позицию в коммуникации, учитывать разные мнения, использовать критерии для обоснования собственного суждения;
- сопоставлять полученный (итоговый, промежуточный) результат с заданным условием;
- контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки;
- анализировать предложенные варианты решения задачи, выбирать из них верные;
- выбирать наиболее эффективный способ решения;
- оценивать предъявленное готовое решение (верное, неверное);
- выделять фигуру заданной формы на сложном чертеже;
- анализировать расположение деталей в исходной конструкции;
- составлять фигуры из частей;
- определять место заданной детали в конструкции;
- выявлять закономерности;
- объяснять (обосновывать) выполняемые и выполненные действия;
- объяснять (доказывать) выбор способа действия при заданном условии.

Предметные результаты:

Предметными результатами освоения программы курса являются следующие знания и умения:

- **овладение** базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- **умение работать** с математическим текстом;
- **выражать** свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику;
- **выполнять** арифметические действия с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями;
- **решать** текстовые задачи арифметическим способом;
- **составлять** графические и аналитические модели реальных ситуаций.

Требования к уровню подготовки обучающихся

Предполагается, что знакомство учащихся с нестандартными (как по формулировке, так и по решению) задачами будет способствовать повышению их успеваемости на уроках математики и развитию у них интереса к предмету.

Основой целеполагания является обновление требований к уровню подготовки школьников в системе естественно-математического образования, отражающее важнейшую особенность педагогической концепции государственного стандарта – переход от суммы «предметных результатов» к «межпредметным результатам». Такие результаты представляют собой *обобщенные способы деятельности*, которые отражают специфику не отдельных предметов, а ступеней общего образования. В государственном стандарте они зафиксированы как *общие учебные умения, навыки и способы человеческой деятельности*, что предполагает повышенное внимание к развитию межпредметных связей курса математики.

Для естественно-математического образования приоритетным можно считать: развитие умений самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата); использовать элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа; определять сущностные характеристики изучаемого объекта; самостоятельно выбирать критерии для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов – в плане это является основой для целеполагания.

На ступени основной школы задачи учебных занятий определены как закрепление умений разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Принципиальное значение в рамках курса приобретает умение различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы.

При выполнении творческих работ формируется умение определять адекватные способы решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов, комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них, мотивированно отказываться от образца деятельности, искать оригинальные решения.

Обучающиеся должны приобрести умения по формированию собственного алгоритма решения познавательных задач: формулировать проблему и цели своей работы, определять адекватные способы и методы решения задачи, прогнозировать ожидаемый результат и сопоставлять его с собственными математическими знаниями. Учащиеся должны научиться представлять результаты индивидуальной и групповой познавательной деятельности в формах конспекта, реферата, рецензии.

Реализация программы курса обеспечивает освоение общеучебных умений и компетенций в рамках информационно-коммуникативной деятельности:

- **создание условия** для умения логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки, ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи;

- **формирование умения** использовать различные языки математики, свободно переходить с языка на язык для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства, интегрирования в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной, информации;

- **создание условия** для плодотворного участия в работе в группе; развития умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств тел; вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

На занятиях учащиеся могут более уверенно овладеть монологической и диалогической речью, умением вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение), приводить примеры, подбирать аргументы, перефразировать мысль (объяснять «иными словами»), формулировать выводы. Для решения познавательных и коммуникативных задач учащимся предлагается использовать различные источники информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных, в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения осознанно выбирать выразительные средства языка и знаковые системы (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.).

Акцентированное внимание к продуктивным формам учебной деятельности предполагает актуализацию *информационной компетентности учащихся*: формирование простейших навыков работы с источниками, материалами.

Большую значимость образования сохраняет *информационно-коммуникативная деятельность учащихся*, в рамках которой развиваются умения и навыки поиска нужной информации по заданной теме в источниках различного типа, извлечения необходимой информации из источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма и др.), перевода информации из одной знаковой системы в другую (из текста в таблицу, из аудиовизуального ряда в текст и др.), выбора знаковых систем адекватно познавательной и

коммуникативной ситуации, отделения основной информации от второстепенной, критического оценивания достоверности полученной информации, передачи содержания информации адекватно поставленной цели (сжато, полно, выборочно). Учащиеся должны уметь развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства (в том числе от противного), объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах, владеть основными видами публичных выступлений (высказывания, монолог, дискуссия, полемика), следовать этическим нормам и правилам ведения диалога, диспута. Предполагается уверенное использование учащимися мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

Стандарт ориентирован на воспитание школьника-гражданина и патриота России, развитие духовно-нравственного мира школьника, его национального самосознания. В процессе обучения должно быть сформировано умение формулировать свои мировоззренческие взгляды и на этой основе – воспитание гражданственности и патриотизма.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема урока	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности	Дата проведения	
				план	факт
1.	Вводное занятие «Математика царица всех наук»	1	Рассматривают связь математики с другими предметами, изучаемыми в школе. Показываются не только связи с родственными по содержанию дисциплинами, но и межцикловые связи. Обращается внимание на связи математики и предметов, рассматривающих одни и те же понятия, такие как <i>функция, вектор, сила, симметрия, скорость, перемещение, проценты, масштаб, проектирование, фигуры</i> на плоскости и в пространстве и другие. Показываются связи с такими науками, как экономика, биохимия, геодезия, сейсмология, метеорология, астрономия, как правило, не изучаемыми в школе. Рассматриваются задачи с физическим, химическим, экономическим и другим содержанием. Они даются в виде упражнений как предметные и прикладные для показа.		
2	Проценты на все случаи жизни	6	Устраняются проблемы в знаниях по решению основных задач на проценты: что такое проценты, как выразить число в процентах, как выразить проценты в десятичной дроби, нахождение процентов от данного числа, нахождение числа по его процентам, процентное отношение двух чисел, изменение величины в процентах, проценты и теория вероятности. Задачи, предлагаемые в КИМах на ОГЭ. Игра «Математик-бизнесмен».		
3	Задачи на	5	. Строить логическую цепочку		

	составление уравнений		рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. Работа с алгоритмами		
4	Разные задачи.	5	Строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. Работа с алгоритмами		
5.	<i>Презентация задач «Математика вокруг нас».</i>	2	Подбор материала. Проектная деятельность		
6.	Домашняя математика.	3	Применение математических формул и преобразований в домашней практике для вычисления необходимых отношений и величин, связанных с домашним строительством, кулинарией, рукоделием, домашней экономикой.		
7.	Наглядная геометрия. Геометрия на клетчатой бумаге.	4	Демонстрируют умение расширять и обобщать знания о геометрических фигурах		
8.	Математика и профессия	1	Раскрывается применение математических знаний в различной профессиональной деятельности человека. Показывается комплексный подход в использовании математических закономерностей в современном производстве и его структурных частях: технике, технологии, экономике, организации труда и других. Рассматриваются прикладные задачи с профессиональной направленностью, в которых математические методы успешно применяются при планировании и организации производства, определении условий экономного использования сырья, рабочих ресурсов, для определения доходов и убытков предприятий и др..		
9	Математическое изобразительное искусство	2	Знакомятся с выдающимися людьми в истории математического изобразительного искусства, с общими темами в математическом искусстве		
10.	Математика и литература	3	Знакомятся с поэтами математиками, с литературными произведениями, посвященными математике. Вечер поэзии.		
12	Итоговое занятие. Рефлексия	1	Рассуждают, аргументируют, обобщают, выступают с решением проблемы.		
	Итого	34			

Литература

1. Задачи на смеси и сплавы / Н.И. Прокопенко.-М.: Чистые пруды, 2010. Библиотечка «Первого сентября», серия «Математика». Вып.31)
2. Алгебра. 9 класс. Подготовка к итоговой аттестации-2023: Учебно-методическое пособие под редакцией Ф.Ф.Лысенко.- Ростов –на-Дону; «Легион»,2019.256с
3. Вигдорчик, Е., Нежданова, Т. Элементарная математика в экономике и бизнесе. – М., 2006.
4. Канашева, Н. А. О решении задач на проценты // Математика в школе. – № 5. –2005. – С. 24.
5. Саранцев, Г. И. Упражнения в обучении математике. (Библиотека учителя математики). – М.: Просвещение, 2005. – 240 с.
6. Соломатин, О. Д. Старинный способ решения задач на сплавы и смеси // Математика в школе. – 2004. – №1. – С.12–13.
7. Шевкин, А. В. Текстовые задачи. – М.: Изд. отд. УНЦ ДО МГУ, 2009.

Приложение.

Правила игры «Математик-бизнесмен».

1. В игре участвуют две команды, каждая из которых представляет правление банка. Игроки каждой команды выбирают себе президента банка (т. е. капитана команды).
2. Президент имеет право принимать окончательное решение по данному заданию игры.
3. Командам предлагается по очереди выбирать себе задания различной стоимости в зависимости от сложности.
4. Стартовый капитал каждой команды – 500 рублей.
5. Если команда дает правильный ответ, то ее капитал увеличивается на стоимость задания. Если ответ неправильный, то:
 - А) капитал уменьшается на 100% стоимости задания, если другая команда дает правильный ответ;
 - Б) капитал уменьшается на 50% стоимости задания, если другая команда не сможет ответить правильно.
6. Команда может продать свое задание сопернику или купить его задание по взаимному согласию.
7. На обдумывание задания дается от 1 до 5 минут в зависимости от сложности.
8. Игра считается оконченной, если одна из команд обанкротилась или закончились все задания.
9. Победителем объявляется тот, в чьем банке будет больше «денег» по окончании игры.

Математическое изобразительное искусство

Исторически, математика играла важную роль в изобразительном искусстве, в частности при изображении перспективы, подразумевающим реалистичное изображение трехмерной сцены на плоском холсте или листе бумаги. Согласно современным взглядам, математика и изобразительное искусство очень удалены друг от друга дисциплины, первая - аналитическая, вторая - эмоциональная. Математика не играет очевидной роли в большинстве работ современного искусства, и, фактически, многие художники редко или вообще никогда не используют даже использование перспективы. Однако, есть много художников, у которых математика находится в центре внимания. Несколько значительных фигур в изобразительном искусстве проложили дорогу этим индивидуумам.

Вообще-то не существует каких-либо правил или ограничений на использование различных тем в математическом в математическом искусстве. Однако, есть несколько тем, которые достаточно часто различным художниками. Среди них есть использование многогранников, тесселяций, невозможных фигур, лент Мебиуса, искаженных или необычных систем перспективы, а также фракталов.

Тесселяции, известные также как покрытие плоскости плитками (tiling), являются коллекциями фигур, которые покрывают всю математическую плоскость, совмещаясь друг с другом без наложений и пробелов. Правильные тесселяции состоят из фигур в виде правильных многоугольников, при совмещении которых все углы имеют одинаковую форму. Существует всего три многоугольника, пригодные для использования в правильных тесселяциях. Это - правильный треугольник, квадрат и правильный шестиугольник. Полуправильными тесселяциями называют такие тесселяции, в которых использованы правильные многоугольники двух или трех типов и все вершины одинаковы. Существует всего 8 полуправильных тесселяций. Вместе три правильных тесселяции и восемь полуправильных носят название Архимедовых. Тесселяции, в которых отдельные плитки являются узнаваемыми фигурами, являются одной из основных тем творчества Эшера. В его записных книгах содержатся более 130 вариантов тесселяций.[3] Он использовал их в огромном количестве своих картин, среди которых "День и ночь" (1938), серия картин "Предел круга" I-IV, и знаменитые "Метаморфозы" I-III (1937-1968). Примеры ниже - картины современных авторов Холлистера Девида (HollisterDavid) и Роберта Фатауэра (RobertFathauer). HollisterDavid "Семь

птиц". На этой картине изображены семь птиц, две из которых изображены в негативе на фоне ландшафта города Ахо в Аризоне. Последовательно уменьшающиеся фигуры птиц совмещаются друг с другом в виде фрактальной тесселяции. Хвостовые перья каждой птицы являются разделяют конструкцию напополам, отсекая примерно треть расстояния между кончиками крыльев. Каждая меньшая птица в свою очередь делит свою область аналогичным образом. Если этот процесс продолжать до бесконечности, получится набор точек, известный как множество Кантора или Канторова пыль. RobertFathauer "Фрактальные рыбы - сгруппированные группы". Это компьютерная работа, распечатанная на фотобумаге. Сквозь иллюминатор видны волны, но при ближайшем рассмотрении видно, что волны являются на самом деле фрактальной тесселяцией, состоящей из рыб.

Выдающиеся люди в истории математического изобразительного искусства

Голландский художник М.К. Эшер (1898-1972) в некотором роде является отцом математического искусства. Математические идеи играют центральную роль в большинстве его картин за исключением лишь ранних работ. Большинство идей, часто используемых современными математическими художниками, были использованы Эшером, и его работы часто являются источником вдохновения для современных авторов. Надеемся, что читатель знаком с работами Эшера, которые детально рассмотрены в литературе [1]-[3]. В данном разделе перечислены другие выдающиеся личности, которые не так часто ассоциируются с математическим искусством.

Одной из частых тем математического искусства является использование многогранников, которые были изучены достаточно давно. Платон (427-348 до н.э.) описал пять правильных многогранников, которые также иногда называются телами Платона. Однако открыты они были раньше Платона, и детали открытия правильных многогранников остаются загадкой. Платон соотносил эти тела с четырьмя элементами: огонь - тетраэдр, воздух - октаэдр, вода - икосаэдр, земля - куб. Далее, он писал, что существует пятая комбинация, которой Бог ограничил Мир, это додекаэдр. Архимед (290/280-212/211 до н.э) описал 13 полуправильных многогранников. Так же как правильные многогранники называют Платоновыми, полуправильные многогранники называют архимедовыми. Записи Архимеда об этих многогранниках были утеряны вместе с фигурами многогранников. Они были открыты вновь лишь в эпоху Ренессанса, и описание всех 13 многогранников было впервые опубликовано в книге Иоганна Кеплера "HarmonicesMundi" в 1619 году, почти через две тысячи лет после смерти Архимеда.

Леонардо да Винчи (LeonardodaVinci) (1452-1519) известен своими достижениями в качестве изобретателя и художника. В его записных книгах содержатся первые из известных примеров анаморфного искусства, использующего искаженные сетки перспективы. Его наклонные анаморфные изображения представляют объекты, которые должны рассматриваться по углом, чтобы они выглядели неискаженными.

Иоганн Кеплер (JohannesKepler) (1580-1630) более известен своими работами в астрономии, но также имел большой интерес к геометрическим тесселяциям и многогранникам. В своей книге "HarmonicesMundi" (1619) он опубликовал примеры заполнения плоскости плитками в виде правильных и звездчатых многоугольников в дополнение к многогранникам, о которых было сказано выше.

КоломанМозер (KolomanMoser) (1868-1918) - художник-график, преподававший в Вене и работавший в стиле модернизма. Он исполнил пару тесселяций в виде рыб в период 1899-1900 гг., выглядящие вполне в стиле Эшера. Однако, несомненно, Эшер не мог знать о работах Мозера вплоть до 1964 года.

Некоторые известнейшие художники XX века активно использовали математику в искусстве. Пит Мондриан (PietMondriaan) (1872-1944) - голландский художник, известный своими геометрическими абстракциями; несколько его работ изображают цветные блоки, разделенные черными линиями.

Сальвадо Дали (SalvadorDali) (1904-1989) - яркий и парадоксальный испанский художник использовал математические идеи в некоторых своих картинах. На картине "Распятие" ("Crucifixion") (1954) изображен гиперкуб, а на картине "LaVisagedelaGuerre" (1940) изображена

фрактальная последовательность уменьшающихся гротескных лиц. Он также создал несколько эротических анаморфических изображений.

Макс Биль (MaxBill) (1908-1994) - художник-график и скульптор, обучавшийся в Баухаузе (Bauhaus), создавал скульптуры, основанные на ленте Мебиуса, многие из которых выставлены в общественных местах.

Виктор Васарели (1908-1997) - художник, родившийся в Венгрии, известен как пионер и практик направления оптического искусства Оп-арт (OpArt). Он использовал окрашенные простые геометрические формы, часто объединенные в массивы, для создания эффекта движения, выпуклости или вогнутости на плоском рисунке.

Бенуа Мандельброт (BenoitMandelbrot) (1924-...) - математик, в значительной степени ответственный за формализацию и популяризацию концепции фракталов. Он открыл множество Мандельброта, наиболее известный фрактальный объект. Он также изобрел термин "фрактал" ("fractal"), полученный из латинского слова "fractus", означающий "разбитый на куски", "сломанный". О его понимании эстетического содержания фракталов говорит следующая цитата: "Может ли чистая геометрия 'человеку с улицы' показаться прекрасной? Точнее, может ли фигура, описываемая простым уравнением или правилом построения, быть воспринята человеком, не связанным с геометрией, как фигура имеющая эстетическое значение, а именно, быть декоративной, а возможно и видом искусства? Если эта геометрическая фигура - фрактал, то ответ - да."

Общие темы в математическом искусстве

Многогранники

Правильные геометрические тела - многогранники - имели особое очарование для Эшера. Во его многих работах многогранники являются главной фигурой и в еще большем количестве работ они встречаются в качестве вспомогательных элементов. Существует лишь пять правильных многогранников, то есть таких тел, все грани которых состоят из одинаковых правильных многоугольников. Они еще называются телами Платона. Это - тетраэдр, гранями которого являются четыре правильных треугольника, куб с шестью квадратными гранями, октаэдр, имеющий восемь треугольных граней, додекаэдр, гранями которого являются двенадцать правильных пятиугольников, и икосаэдр с двадцатью треугольными гранями. На гравюре "Четыре тела" Эшер изобразил пересечение основных правильных многогранников, расположенных на одной оси симметрии, кроме этого многогранники выглядят полупрозрачными, и сквозь любой из них можно увидеть остальные.

Многогранник называется правильным, если он лежит по одну сторону от плоскости любой его грани, т. е. является выпуклым, и все его грани есть равные правильные многоугольники. Простой подсчет суммы углов при вершине правильного многогранника показывает, что существует только пять правильных многогранников*. Доказательство этого факта имеется в XIII книге "Начал" Евклида, но сам факт был, безусловно, известен Платону, а правильные многогранники знали пифагорейцы задолго до Платона. Форму правильных тел, по-видимому, подсказала древним грекам сама природа: кристаллы поваренной соли имеют форму куба, кристаллы квасцов - октаэдра, а кристаллы пирита - додекаэдра. Последний, как показали раскопки в итальянских Альпах, был любимой игрушкой этрусских детей задолго до нашей эры.

** (В самом деле, сумма плоских углов s при вершине выпуклого многогранника должна быть строго меньше 360° , а число граней при вершине $t \geq 3$. Тогда гранями правильного многогранника могут быть только три плоские фигуры: правильный треугольник, четырехугольник (квадрат) и пятиугольник, ибо уже для шестиугольников $s = 120^\circ * 3 = 360^\circ$. Название правильному многограннику дается по общему числу граней M . Таким образом, из равносторонних треугольников можно составить три правильных многогранника при $t = 3, 4, 5$ (при $t = 6$ $s = 60^\circ * 6 = 360^\circ$):*

1. Тетраэдр (четырёхгранник): $t = 3, M = 4$.

2. Октаэдр (восьмигранник): $t = 4, M = 8$.

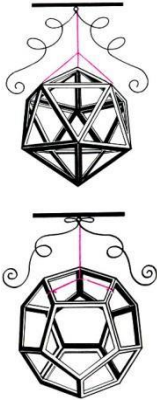
3. Икосаэдр (двадцатигранник): $t = 5, M = 20$, а из квадратов и правильных пятиугольников - только по одному при $t = 3$ (при $t = 4$ $s = 90^\circ * 4 = 360^\circ$ - для квадратов и $s = 108^\circ * 4 = 432^\circ$ - для пятиугольников).

4. Гексаэдр (шестигранник), или куб: $t = 3, M = 6$.

5. Додекаэдр (двенадцатигранник): $t = 3, M = 12$.

В любом выпуклом многограннике числа вершин L , граней M и ребер N связаны формулой Эйлера $L + M - N = 2$.)

Правильные многогранники всегда восхищали пытливые умы симметрией, простотой и мудростью своих форм. Леонардо да Винчи любил изготавливать из дерева каркасы правильных тел и преподносить их в виде подарка различным знаменитостям.



Рисунки тел Платона, выполненные Леонардо да Винчи к книге Луки Пачоли 'О божественной пропорции'. Венеция. 1509

Ко времени Платона в античной философии уже созрела концепция четырех элементов (стихий) - первооснов материального мира: огня, воздуха, воды и земли. Огонь и землю Платон считает основными компонентами для образования космоса: "...всему, что имело произойти, надлежало, конечно, быть телесным, видимым и осязаемым. Но быть видимым ничто не может без посредства огня, точно так же и осязаемым ничто не может быть без чего-нибудь твердого, твердым же ничто не может быть без земли (Тимей)". Между основными стихиями помещаются две средние - вода и воздух, и все они связываются музыкальными отношениями. Атомам земли Платон придает форму куба, так как и земля, и куб отличаются неподвижностью и устойчивостью. Атомам воды - форму икосаэдра, так как вода отличается текучестью, а из всех правильных тел икосаэдр - наиболее "катящийся". Атомам воздуха - форму октаэдра, ибо воздух движется взад и вперед и октаэдр как бы направлен одновременно в разные стороны. Атомам огня - форму тетраэдра как наиболее острого, мечущегося в разные стороны. Не у дел остался пятый правильный многогранник - додекаэдр. Для него Платон вводит пятый элемент - "пятую сущность"* - мировой эфир, атомам которого придается форма додекаэдра как наиболее близкого к шару - самому совершенному по форме телу. С тех пор правильные многогранники называются также платоновыми телами.

Математика и литература

Из стихотворения Владимира Михановского "Мечта":

Это ложь, что в науке поэзии нет.

В отраженьях великого мира

Сотни красок со звуков уловит поэт

И повторит волшебная лира.

За чертогами формул, забыв о весне,

В мире чисел бродя, как лунатик,

Вдруг гармонию выводов дарит струне,

К звучной скрипке, прильнув, математик.

Настоящий учёный, он тоже поэт,

Вечно жаждущий знать и предвидеть.

Кто сказал, что в науке поэзии нет?

Нужно только понять и увидеть.

Математики-поэты (Ломоносов М.В., Ковалевская С.В., Лобачевский Н.И., Омар Хайам,..)

Математика и поэзия. Что роднит их, казалось, на первой взгляд они такие разные... Ученым не чужда поэзия. Как показывает история науки, еще со времен пифагорейцев выдающиеся математики увлекались поэзией и даже сами пробовали писать.

Ж. Дьедонне говорил: *“Стимулы математиков всех времен: любознательность и стремление к красоте”*. Большое математическое дарование нередко сочетается с проявлением творческого интереса к поэзии.

Ученые и поэзия.

Женщина-математик Софья Васильевна Ковалевская говорит о математике так: *“Это наука, требующая наиболее фантазии, нельзя быть математиком, не будучи в то же время поэтом в душе”*.

Она – великий математик, она – признанный писатель и поэт. Вот одно из ее стихотворений.

“ЕСЛИ ТЫ В ЖИЗНИ...”

*Если ты в жизни, хотя на мгновенье
Истину в сердце своем ощутил,
Если луч правды сквозь мрак и сомненье
Ярким сияньем твой путь озарил:
Чтобы в решеньи своем неизменном
Рок ни назначил тебе впереди –
Память об этом мгновеньи священном
Вечно храни, как святыню, в груди.
Тучи сберутся громадой нестройной,
Небо покроется черною мглой,
С ясной решимостью, с верой спокойной
Бурю ты встреть и померься с грозой.*

Великий русский ученый М. В. Ломоносов говорил о математике так: *“Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит”*. И вот отрывок из его стихотворения:

*О вы, которых ожидает
Отечество от недр своих
И видеть таковых желает,
Каких зовет от стран чужих,
О, ваши дни благословенны!
Дерзайте ныне ободрены
Раченьем вашим показать,
Что может собственных Платонов
И быстрых разумом Невтонов
Российская земля рождать.*

Писал стихи и великий русский геометр Лобачевский. Ректор Казанского университета и известный математик вдруг в 1834 году “рискнул” опубликовать свое стихотворение “Разлив Волги при Казани”. Вот отрывок его:

*“Ты поражаешь ли поля опустошеньем?
Ты похищаешь ли надежды поселян?
Нет! На водах твоих всегда благословенье
Почиет благодарных стран,
Тобой, питаемых, тобой обогащенных!
Ты и земли безвредная краса,
И светлые в струях твоих невозмущенных,
Как в чистой совести, сияют небеса.
Вот образ мирного могущества России!
Ее разлив не страшен никому.
Великодушие обуздывает силы,
Всегда, везде покорные ему.*

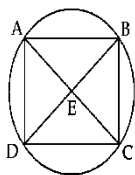
Эта публикация, по-видимому, связана с приездом Пушкина в Казань в сентябре 1833 года, где он собирал материалы о восстании Пугачева. Жена Лобачевского – сестра Великопольского, давнишнего друга Пушкина, на вечерах которого бывали Пушкин и Лобачевский. Встретились

два гения. Может быть, после встречи с Лобачевским Пушкин сказал: “Вдохновение нужно в поэзии, как в геометрии”.

Пушкин и математика.

Широко распространено мнение, что А.С. Пушкин был не совсем в ладах с математикой. На самом деле, из воспоминаний старшей сестры Ольги, мы узнаем, что в детстве бывало он плакал над задачами по математике. На страницах гениальных творений Пушкина нашли отражение математические понятия, термины и идеи. Связи поэта с современной ему математикой весьма многообразны. По результатам вступительных экзаменов в лицей об Александре Пушкине записано: что «в познании языков: российского – очень хорошо, французского – хорошо, немецкого – не учился, в арифметике – знает до тройного правила, в познании общих свойств тел – хорошо. В воспоминаниях об учебе в лицее «первый друг» и «друг бесценный» Иван Пущин рассказывал: «Учитель физики и математики Яков Иванович Карцев вызвал Пушкина к доске решать алгебраическую задачу. Переминаясь с ноги на ногу, Пушкин молча делал на доске какие-то записи чисел. На вопрос учителя: «Ну, что же у Вас получилось? Чему равняется x ?» - ученик улыбнулся и ответил: «Нулю!». «Хорошо, - подытожил Карцев. – У вас, Пушкин, все в моем классе кончается нулем. Садитесь на место и пишите лучше стихи».

Как видно в лицейские годы математика не всегда принималась юным А. Пушкиным как «милые сердцу предметы». Зато в последствии, когда он писал о своем стремлении «в просвещении стать с веком на равнее», поэт несомненно проявлял большой интерес к математике, что нашло отражение в его гениальных творениях. В материалах записных книжек Пушкина за 1835 год содержится гипотеза о происхождении формы цифр: «*Форма цифр арабских составлена из следующей фигуры: AD (1), ABDC (2), ABECD (3), ABD+AE (4). Русские цифры составлены по тому же образу*». Хотя, существует мнение об индийском происхождении «арабских» цифр.



Индийские цифры попали в Европу от арабов в 12 в. через Мавриатнию. Пушкин, сравнивая татарское иго с игом мавританским в Испании, отметил: «*Татары не походили на мавров. Они, завоевав Россию, не подарили ей ни алгебры, ни Аристотеля*».

Поистине крылатыми стали слова из трагедии «Моцарт и Сальери» «*проверил я алгеброй гармонию*». Считается, что эта фраза проводит разделение между искусством Моцарта и ремесленничеством Сальери и сводится к противопоставлению искусства и науки.

В творчестве Пушкина в различных вариациях встречаются слова, загадочным образом связанные с наукой о случайном.

*Дар напрасный, дар случайный,
Жизнь, зачем ты мне дана?
Иль зачем судьбою тайной
Ты на казнь осуждена?*

В незаконченном стихотворении о научном творчестве Пушкин дает глубокие определения случаю, опыту и гению:

*О, сколько нам открытий чудных
Готовят просвещенья дух
И опыт, сын ошибок трудных,
И гений, парадоксов друг,
И случай, бог изобретатель*

Глубину этих определений специально отмечал еще академик С.И. Вавилов

В настоящее время на основе произведений Пушкина авторы современных задачник по теории вероятностей с удовольствием включают задачи на классическое определение вероятности.

Например: Из колоды карт (52 карты) Герман наугад извлекает три карты. Найдите вероятность того, что это будут 3, 7 и туз.

Друг поэта П.А. Вяземский писал о Пушкине, что он был «страстен и к наукам естественным и особенно математическим, которые составляли значительный капитал его познаний и были до конца любимым предметом его ученых занятий и глубоких исследований».

Математика в литературных произведениях <http://www.smekalka.pp.ru/old.html>

Задачи со словами (http://www.smekalka.pp.ru/word_other.html)

Стихотворения как математические формулы.

Раскрытие скобок:

Если перед скобкой плюс,
Ничего я не боюсь!
Просто скобки опускаю,
Ну а знаки сохраняю.
Если перед скобкой минус,
То мозгами пораскину.
Скобки тоже опускаю,
Ну а знаки поменяю.

Координатная плоскость:

Мы играем в наши игры,
Знает их и песик Рикс:
Ордината — это игрек,
А абсцисса — это икс.

Теореме Пифагора:

Если дан нам треугольник,
И притом с прямым углом,
То квадрат гипотенузы
Мы всегда легко найдем:
Катеты в квадрат возводим,
Сумму степеней находим —
И таким простым путем
К результату мы придем.
И. Дырченко

Одна из основных математических констант – число Пи. Оно равно отношению длины окружности к её диаметру. Т.е. если взять окружность с диаметром равным единице, то длина окружности и будет равна числу Пи. Содержит число бесконечную последовательность чисел. С помощью компьютеров вычислено двести миллиардов знаков числа Пи. Максимальное число знаков, которое смог запомнить человек – сто тысяч. Число Пи приблизительно равно - 3,1415926535897932384626433832795.... Для запоминания можно использовать приведённую ниже запоминалку.

Гордый Рим трубил победу
Над твердыней Сиракуз;
Но трудами Архимеда
Много больше я горжусь.
Надо нынче нам заняться,
Оказать старинке честь,
Чтобы нам не ошибаться,
Чтоб окружность верно счесть,

Надо только постараться
И запомнить все как есть
Три — четырнадцать —
пятнадцать — девяносто два и
шесть!
С.Бобров

Стихи и стихотворения можно рассматривать как математические формулы, то есть в некоторых случаях можно сравнивать поэзию с математикой, а фактически можно рассматривать стихи и стихотворения как словесные конструкции, построенные согласно закономерностям математической лингвистики. А именно можно рассматривать слова и рифмы в стихах, а также комбинации слов и рифм в строках стихотворений как лингвистические композиции поэтических образов и фонетических созвучий, которые организованы согласно законам пропорции и математической гармонии.

Стихотворение о нахождении высоты, медианы и биссектрисы треугольника:

Три девицы, три сестрицы
В треугольнике живут.
Речь такую там ведут:
— Всех главнее высота!
Говорю вам неспроста.
Видят все, как сторонам
Нужен перпендикуляр... .
Ольга Панишева

Определение косинуса, синуса, тангенса и котангенса острого угла в прямоугольном треугольнике:

С тригонометрией сейчас
Знакомы даже звери.
Правила все говорят
Четко и уверенно.

И попросим мы зверят
Рассказать их для ребят.
Как мы косинус считаем,
Ты спроси медузу.
— Делим прилежащий катет
На гипотенузу.

Синус вычислить сумеет
Зверь любой из чащи:
На гипотенузу делит
Катет противолежащий... .

Площади многоугольников:

Друзья мои, легко найти
S параллелограмма:
Вы помножьте a на b
И на синус γ .
($S=absin \gamma$)

S трапеции ты, знаешь.

Посчитай, я подожду.

Полусумму оснований

Ты умножь на высоту.

$$S = ((a+b) : 2)h$$

Площадь треугольника

Знать, конечно, надо:

Мы умножим а на аш

И разделим на два.

Имея в виду, что истинный поэт должен обладать такими «математическими» качествами, как точность и логичность восприятия и выражения мыслей, известный американский писатель Эдгар По сказал: **«Поэт тем талантливее, чем более математичен его дар».**

Некоторые примеры стихов для запоминания:

Как называли отношенье катета к гипотенузе?

У кого ни спросим мы,

Отвечают: «Косинус».

Все мы думали-гадали:

Какой же они катет брали?

На дне глубокого сосуда

Лежит спокойно n шаров.

Попеременно их оттуда

Таскают двое чудаков.

Заняты это им приятно,

Они таскают t минут,

И каждый шар они обратно,

Его исследовав, кладут.

Ввиду занятия такого,

Как вероятность велика,

Что был один глупей другого,

И что шаров там было k?

Задачи на проценты

1. На заводе 35% всех рабочих – женщины, а остальные мужчины, которых на 252 человека больше, чем женщин. Определить общее число рабочих.

2. Товар до снижения цен стоил 180 тыс. руб., а после снижения – 135 тыс. руб. На сколько процентов снижена цена товара?

3. Разделить число 650 на две части так, чтобы 80% первой части были равны 24% второй части. В ответе записать большую часть.

4. На сколько нужно увеличить число 252, чтобы 39% от него были бы равны 234?

5. Для клуба решили купить четыре баяна и три аккордеона на сумму 1 470 000 руб. После снижения цен на баян на 20% за ту же покупку уплатили 1 326 000 руб. Найти цену аккордеона (в руб.).

6. Цену изделия снизили на 10%. Затем новую цену снизили на 20%. После этих снижений цен стоимость изделия оказалась равной 72 тыс. руб. Найти первоначальную стоимость изделия.

7. На сколько процентов увеличится объем параллелепипеда, если все его измерения увеличить на 10%?

8. Кусок сплава меди с оловом весит 12 кг и содержит 45% меди. Сколько чистого олова надо прибавить к этому куску, чтобы полученный сплав содержал 40% меди?
9. Сумма цифр двузначного числа равна 12. От перестановки цифр увеличивается на 75%. Найти это число.
10. Бригада должна была выполнить заказ за 12 дней. Ежедневно перевыполняя норму на 25%, бригада за 10 дней работы не только выполнила задание, но еще изготовила сверх плана 42 детали. Сколько деталей в день изготовляла бригада?
11. Предприятие, выпустив за год 10 800 деталей, перевыполнила план на 35%. Каково было плановое задание предприятия?
12. В сплаве олова и свинца содержится 25% олова. Сколько сплава (в кг) получится из 210 кг олова?
13. Масса меди составляет 77% массы бронзы. Сколько бронзы (в кг) можно изготовить, имея 192,5 кг меди?
14. Население города за год выросло с 80 000 до 86 400 человек. Найти годовой процент прироста населения.
15. Найти число S , если известно, что 25% его равно 45% от числа 320.
16. Два цеха должны были выпустить по плану 180 станков в год. Первый цех выполнил план на 102% и поэтому оба цеха выпустили 182 станка. Сколько станков выпустил первый цех?
17. За месяц завод должен изготавливать 50 машин. План января и марта он выполнил на 110%, а в феврале изготовил 52 машины. На сколько процентов завод перевыполнил план трех месяцев?
18. Задание ученика составляет $\frac{4}{5}$ задания мастера. На сколько процентов задание мастера больше задания ученика?
19. Найти число, если известно, что 45% его равны 25% числа 576.
20. Цену товара снизили на 20%, затем новую цену снизили на 25%. На сколько процентов снизили первоначальную цену?
21. На сколько процентов уменьшится объем параллелепипеда, если длину его высоты уменьшить на 10%?
22. Найти число, зная, что 15% его составляет 20% от 19,5.
23. Найти 25% от 25.