МКОУ Ермоловская СОШ»

Математика в литературе

Выполнили: Бригадиренко Алина и Емцева Светлана ученицы 8 класса.
Руководитель- Малей Н.И. учитель математики

Цель работы: доказательство существования связи между литературой и математикой.

Задачи:

- подбор математических задач в литературных произведениях;
- решение отобранных задач,
- анализ полученных в ходе решения результатов;
- оценка проделанной работы и формулировка вывода.

В работе использованы **следующие методы:**

- поиск,
- изучение,
- анализ,
- обобщение,
- сравнение.

Актуальность: разрушение стереотипов несовместимости этих наук и доказательство наличия между ними тесного взаимодействия. Достаточно лишь увидеть за словом число, за сюжетом – формулу и убедиться, что литература существует не только для литераторов, а математика – не только для математиков.

Литература и математика – что может объединять эти далекие друг от друга области знаний? Литературу, с её интересом к духовному миру человека, и математику, предпочитающую строгий научный подход. Литературу мы привыкли относить к гуманитарным наукам, а математика требует точности и конкретизации фактов. Казалось бы, нет ничего общего… Но математика, так же как и поэзия, живопись, театр и искусство стремится к познанию и красоте. Что любят, то находят повсюду, и было бы странно не встретиться с математикой в художественной литературе.

В наши дни литературные журналы не помещают научных, а тем более математических, статей на своих страницах, но во времена Пушкина это было обычным явлением. Как это ни странно, в то время среди писателей существовала своего рода мода на математику:

Гоголь в 1827 г. не только выписывал “Ручную математическую энциклопедию” Перевозчикова, но даже изучал ее.

А.С.Грибоедов в 1826 г. просил прислать ему учебник по дифференциальному исчислению

Башня Гоголя

Гоголь в статье «Об архитектуре нашего времени» писал следующее: «Башни огромные, колоссальные необходимы в городе, не говоря уже о важности их назначения для христианских церквей. Кроме того, что они составляют вид и украшение, они нужны для сообщения городу резких примет, чтобы служить маяком, указывавшим бы путь всякому, не допуская сбиться с пути. Они еще более нужны в столицах для наблюдения над окрестностями. У нас обыкновенно ограничиваются высотою, дающею возможность обглядеть один только город. Между тем как для столицы необходимо видеть по крайней мере на полтораста верст во все стороны и для этого, может быть, один только или два этажа лишних — и всё изменяется. Объем кругозора по мере возвышения распространяется необыкновенною прогрессией…» (1 верста = 1,0668 км, 150 верст = 160 км)

Многие думают, что с возвышением наблюдателя горизонт возрастает необычайно быстро. Так думал и Гоголь. Но формула дальность горизонта $=\sqrt{2Rh}$,где $R=$ радиус земного шара, а $h=$ высота подъема, сразу говорит нам о неправильности этого утверждения. Напротив, дальность горизонта растет медленнее, чем высота поднятия: она пропорциональна квадратному корню из этой высоты. Если к восьмиэтажному дому прибавить ещё два этажа, дальность горизонта возрастет всего на 10%.Такая прибавка мало ощутима. Для образа на 150 верст башня должна иметь огромную высоту, о чем не подозревал Гоголь: 2 км. Это высота большой горы.

В БИБЛИОТЕКЕ А.С. ПУШКИНА ИМЕЛИСЬ ДВА СОЧИНЕНИЯ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, ОДНО ИЗ КОТОРЫХ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ЗНАМЕНИТЫЙ ТРУД ВЕЛИКОГО ФРАНЦУЗСКОГО МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА ЛАПЛАСА “ОПЫТ ФИЛОСОФИИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ”, ВЫШЕДШЕЙ В ПАРИЖЕ В 1825 Г. ТАКОЕ ВНИМАНИЕ К ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ СВЯЗАНО ПО-ВИДИМОМУ С ТЕМ ГЛУБОКИМ ИНТЕРЕСОМ, КОТОРЫЙ ПРОЯВЛЯЛ ПУШКИН К ПРОБЛЕМЕ СООТНОШЕНИЙ НЕОБХОДИМОСТИ И СЛУЧАЙНОСТИ В ИСТОРИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ.

А. С. Пушкин (1799 – 1837)
“Скупой рыцарь”

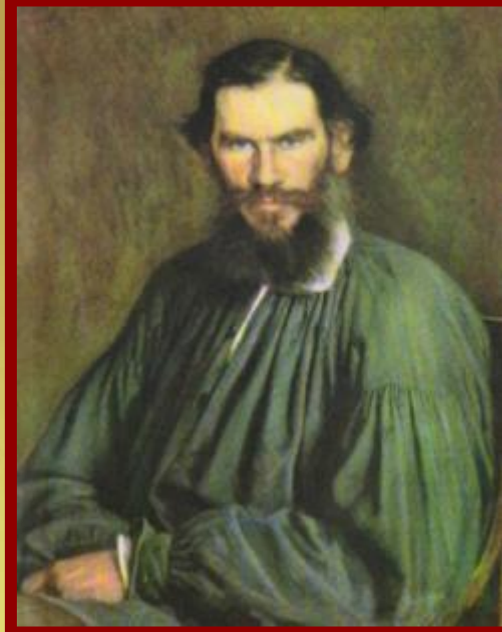
«…И царь мог с высоты с весельем озирать
И дол, покрытый белыми шатрами,
И море, где бежали корабли…»

Решение:

Даже полчища Атиллы не могли бы воздвигнуть холм выше 5,7м. Глаз наблюдателя, поместившегося на вершине холма, возвышался бы над почвой на 5,7 + 1,6, т.е. на 7,3м, и, следовательно, дальность горизонта равна была бы 9,6(км)

Это всего на 5км больше того, что можно видеть, стоя на ровном месте.

Л. Н. Толстой **(1828 – 1910)**



Лев Толстой в III томе эпопеи «Война и мир» (начало 3-й части) пересказывает парадокс про Ахиллеса и черепаху и предлагает своё толкование: нельзя разделять непрерывное движение на «отдельные единицы» (вероятно, имеются в виду точки). Далее Толстой, по аналогии, рассуждает о роли отдельной личности в истории.

Софизм древних(софизм Зенона) состоит в том, что Ахиллес никогда не догонит впереди идущую черепаху, несмотря на то, что Ахиллес идет в 10раз скорее черепахи: как только Ахиллес пройдет пространство, отделяющее его от черепахи, черепаха пройдет впереди его одну десятую этого пространства; Ахиллес пройдет эту десятую, черепаха пройдет одну сотую и т.д. до бесконечности. Задача представлялась древним неразрешимою. Бессмысленность решения)Ахиллес никогда не догонит черепаху) вытекала из того только, что произвольно были допущены прерывные единицы движения, тогда как движение и Ахиллеса и черепахи совершалось непрерывно.

А.П Чехов

Арифметическая задача из рассказа «Репетитор»

«Купец купил 18 аршин черного и синего сукна на 540 руб. Спрашивается, сколько аршин он купил того и другого, если синее стоило 5рублей за аршин, а черное-3 руб.

Решение.

Если бы купец заплатил за все сукно по 3 руб. за аршин, то стоимость его равна 138*3 = 414 руб.» Переплата» в 540-414 = 126 руб. образовалась из-за того, что за каждый аршин синего сукна он платил на 2 руб. больше. Поэтому синего сукна было 126:2= 63 аршина. Значит черного сукна он купил 138-63=75 аршин.

Майн Рид «Морской волчонок»

Юный любитель приключений из романа «Морской волчонок» оказался запертым в тюрьме корабля и не мог выбраться наружу. Он решил выяснить, хватит ли обнаруженного в одном из ящиков запаса галет на 6 месяцев плавания – именно столько времени оно должно было продлиться:

«Ящик, по моим расчетам, имел около ярда в длину и 2 фута в ширину, а в вышину – около одного фута. Зная точные размеры ящика, я мог бы подсчитать галеты, не вынимая их оттуда. Каждая из них была диаметром немного меньше шести дюймов, а толщиной в среднем в 3 четверти дюйма. Таким образом, в ящике должно было находиться ровно тридцать две дюжины галет…

Тридцать две дюжины – это триста восемьдесят четыре галеты. Я съел восемь, значит, осталось ровно триста семьдесят шесть. Считая по две штуки в день, этого хватит на 188 дней».

Жюль Верн «Таинственный остров»

Герои измеряли высоту скалы.

Расстояние от колышка до шеста так относится к расстоянию от колышка до основания стены, как высота шеста к высоте стены.

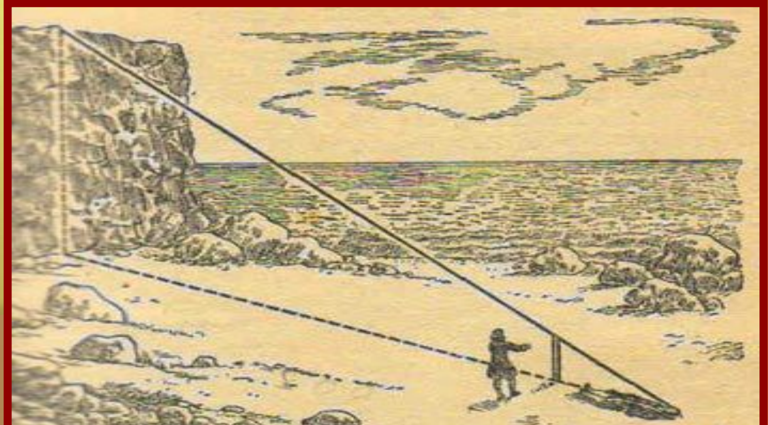
«Если мы измерим два первых расстояния, то, зная высоту шеста, сможем вычислить четвертый, неизвестный член пропорции, т. е. высоту стены.

«Оба горизонтальных расстояния были измерены: меньшее равнялось 15 футам, большее - 500 футам. По окончании измерений инженер составил следующую запись:

15:500 = 10:x, 500×10 = 5000,

5000:15 = 333,3.

Ответ: высота гранитной стены равнялась 333 футам».



Джонатан Свифт

В книге Д.Свифта «Путешествия Гулливера» можно отыскать ряд геометрических задач, в том числе о размерах лилипутов и великанов. Свифт положил в основу сравнения их роста простое линейное соотношение, основанное на числе 12, то есть на соотношении дюйма и английского фута. Он принял во внимание не линейную, а кубическую зависимость. Значит обед Гулливера-это 12*12*12=1728 обедов лилипутов

Книга из библиотеки великанов в 1728 раз больше, её длина превышает 7метров, а масса 3тонны.

Как Гулливер определил размеры столицы страны великанов?

«Город расположен по обоим берегам пересекающей его реки. Он тянется в длину на три глонгюнга (что составляет около пятидесяти четырёх английских миль),а в ширину – на два с половиной глонгюнга. Я лично произвёл эти измерения на карте, составленной по приказанию короля и нарочно для меня разложенной на земле, где она занимала пространство в сто фунтов . Разувшись, я прошёл несколько раз по диаметру окружности карты, сосчитал число моих шагов и без труда определил по масштабу протяжение города»

На чем основан описанный Гулливером способ измерения и как в данном случае используется идея подобия?

Ответ: Карта – плоское, уменьшенное во много раз изображение города. Её масштаб играет роль коэффициента подобия. Измерив по карте протяженность города в разных направлениях и увеличив ее в указанное в масштабе число раз, можно легко вычислить истинные размеры города.

Как рассмотреть лилипута?

Описывая императора Лилипутии, Лемюэль Гулливер замечает:

«Ростом он почти на мой ноготь выше всех своих придворных… Чтобы лучше рассмотреть его величество, я лег на бок так, чтобы мое лицо пришлось как раз против него, причем он стоял на расстоянии всего трех ярдов от меня…»

Действительно ли Гулливер мог хорошо рассмотреть императора с такого расстояния? (Средний рост взрослого лилипута равен 6 дюймам.)

Расстояние необходимо значительно сократить, что и сделал Гулливер:

«Кроме того, впоследствии я несколько раз брал его (императора) на руки (чтобы как следует рассмотреть) и потому не могу ошибиться при описании его наружности»

Как видит лилипут?

«…Природа приспособила зрение лилипутов к окружающим их предметам: они хорошо видят, но на небольшом расстоянии. Вот представление об остроте их зрения для близких предметов: большое удовольствие доставило мне наблюдать повара, ощипывающего жаворонка величиной не более нашей мухи, и девушку, вдевающую шелковинку в ушко невидимой иголки».

Согласны ли вы с оценкой Гулливера? Можно ли утверждать, что лилипуты отличаются особой остротой зрения по сравнению с Гулливером?

Гулливер в целом прав. Зрение лилипутов подчиняется тем же законам, что и зрение человека: подобие сохраняет величину угла. В частности, предельный угол зрения для них так же равен 1. И Гулливер , и лилипут (каждый в своем мире) видят жаворонка или ушко иголки под одинаковым углом, и острота зрения у обоих одинакова. Другое дело, что зрение первого не приспособлено к миниатюрному миру лилипутов; да и глаз лилипута воспринимает Гулливера не иначе как великана – Человека-Гору.

«Скучный» автор

Вскоре после выхода из печати в1865 г. Книга Льюиса Кэррола «Алиса в Стране чудес» попала в руки королевы Англии. Она пришла в восторг от удивительных приключений Алисы и тут же потребовала принести ей другие книги такого замечательного писателя. Каково же было ее разочарование, когда выяснилось, что прочие труды этого автора посвящены… математике.

Льюис Кэррол - никто иной как Чарлз Людвидж Доджсон

Многие авторы произведений, используя некоторые математические данные, дают возможность читателю подумать над поставленной задачей.

Книга позволяет открыть свои тайны только тому человеку, кто умеет читать между строк и сам добывать знания, и отвечать на интересующие его

вопросы…

Заключение
Результаты работы :

1.Было установлено, что связь между математикой и литературой действительно существует ;

2.Найдены материалы, подтверждающие это;

3. Математика обладает большим эстетическим потенциалом;

4.Был опровергнут стереотип о сухости математиков;

5. Проведен опрос учащихся 6, 10 и 11 классов;

6.Использованы исторические сведения межпредметного характера;

7.Доказано присутствие математики в литературе;