



Интегрированный урок Математика-литература

*Преподаватель русского языка и литературы 1 квалификационной категории
Ю.Н. Доскач,*

Преподаватель математики 1 квалификационной категории И.В. Гончарова



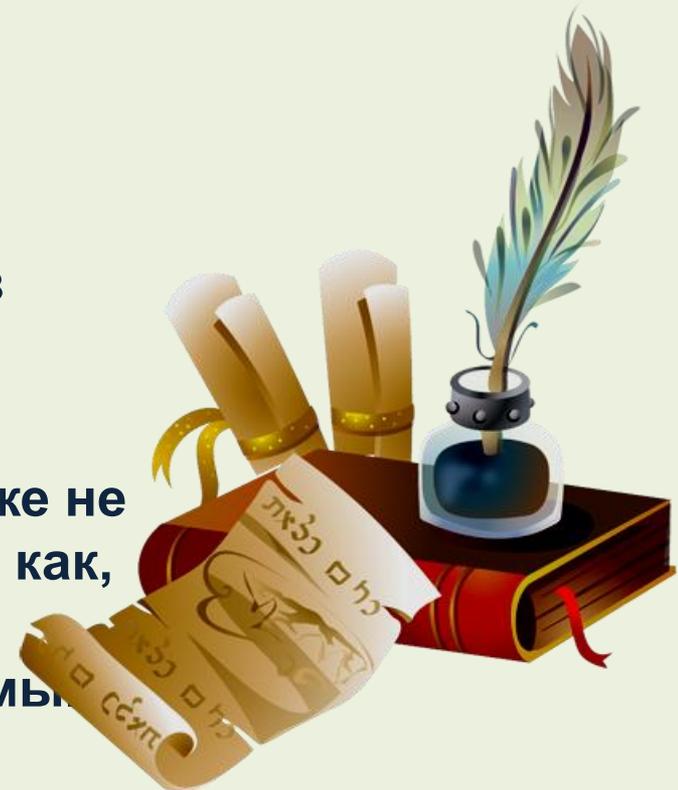
**«В математике есть
своя красота, как в
живописи и поэзии»**



Н. Е. Жуковский

«Физики и лирики»

- Что-то физики в почете.
- Что-то лирики в загоне.
- Дело не в сухом расчете,
- Дело в мировом законе.
- Значит, что-то не раскрыли мы,
- Что следовало нам бы!
- Значит, слабенькие крылья - наши
сладенькие ямбы,
- И в пегасовом полете
- не взлетают наши кони... То-то физики в
почете, то-то лирики в загоне.
- Это самоочевидно.
- Спорить просто бесполезно. Так что даже не
обидно, а скорее интересно наблюдать, как,
словно пена, опадают наши рифмы и
величие степенно отступает в логарифмы.



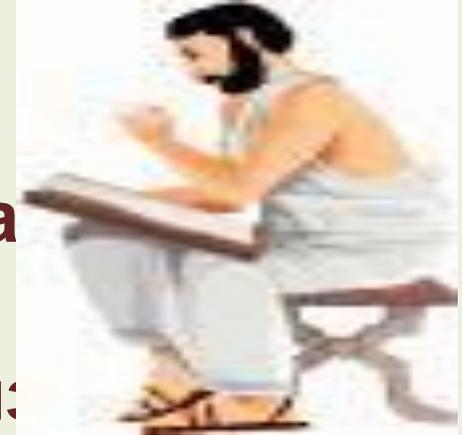
- Математика связана со многими предметами, труднее всего установить эту связь с гуманитарными предметами, в частности с литературой. Да, проще всего установить связь предметов “Литература” и “Математика” с историей развития человечества. Сегодня мы попробуем установить связь между такими, казалось бы, несовместимыми между собой предметами как математика и литература.



Целью урока является доказательство существования связи между литературой и математикой.

Задачи:

- ❖ увидеть эстетический потенциал математики;
- ❖ рассмотреть в литературе и жизни действие математических понятий, законов;
- ❖ сформировать представления о математике как части общечеловеческой культуры.
- ❖ оценка проделанной работы и подведем итог урока



- Спросил меня голос в пустыне дикой:
- -Много ли в море растет земляники?
- -Столько же, сколько селедок соленых
- Растет на березах и елках зеленых.

- С. Маршак



- Чем меньше женщину мы любим,
- Тем легче нравимся мы ей
- И тем ее вернее губим
- Средь обольстительных речей.

- А.Пушкин



- Как я хотел себя уверить,
- Что не люблю ее, хотел
- Неизмеримое измерить,
- Любви безбрежной есть предел.

- М.Лермонтов



Что Клав меня лечил, слух этот, друг мой,
ЛЖИВ:

Когда б то было так, то как же б я был жив?

П.Сумароков



- пустое множество
- прямая и обратная пропорциональность
- Предел функции

Часто можно услышать такую фразу:

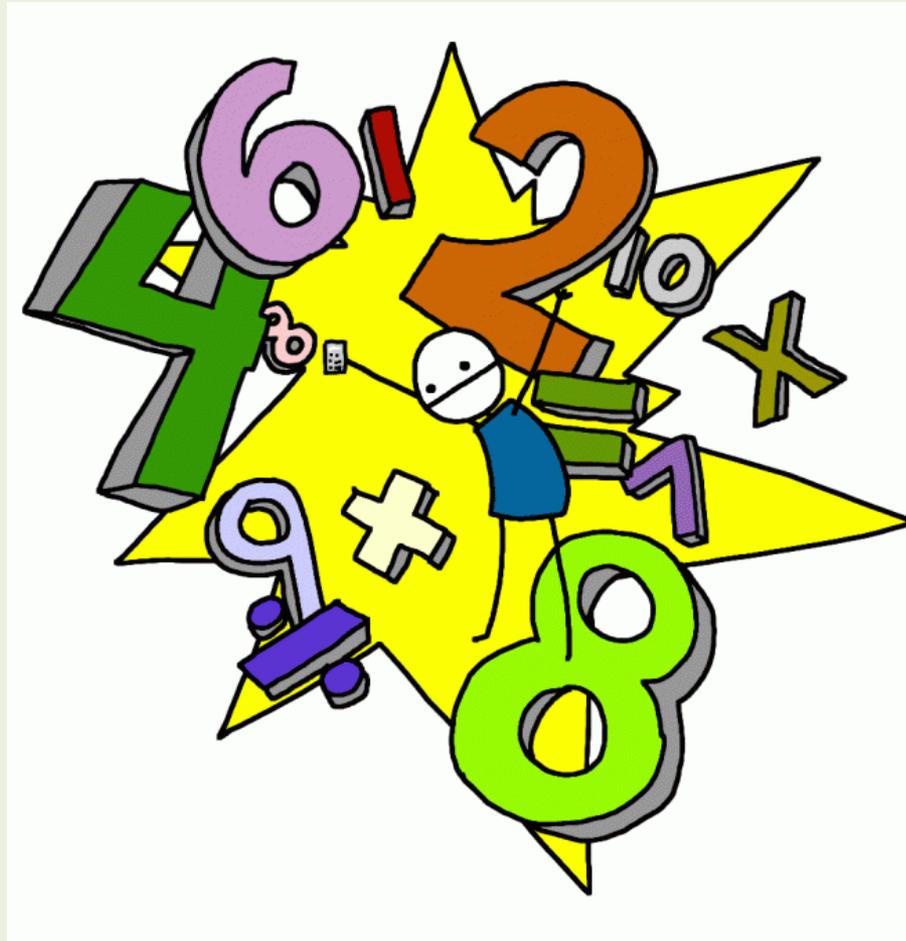
«Ой, да что эта математика! Сухая наука. Выучил формулу — и решай задачи! Не то, что литература. Вот где красота и гармония». Да, так говорят многие. Но они забывают о том, что именно математика подарила нам такие слова как гармония, симметрия, пропорция.



Как можно говорить о сухости математиков, если многие из них были поэтами, писателями? А многие известные поэты и писатели увлекались математикой и сами составляли математические задачи .



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ ПИСАТЕЛЕЙ





И. С. Тургенев “Муму”

**1 аршин = 4 четвертям =
16 вершкам.**

**1 аршин = 71,12см. 1
четверть = 17,78см. 1**

**вершок = 4,5см. 1 сажень
= 216см**



***“...Из числа всей ее челяди
самым замечательным лицом
был дворник Герасим,
мужчина двенадцати вершков
роста, сложенный богатырем
и глухонемой от рождения”.***

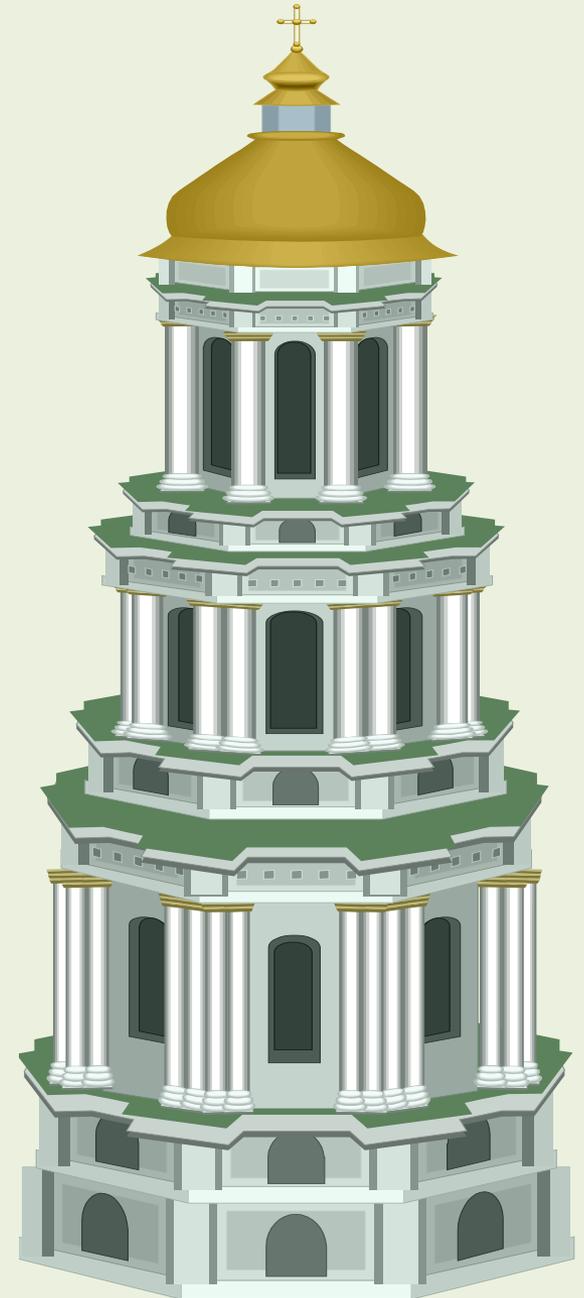
• **Решение:**

- **Зная соотношения между старорусскими мерами длины и современными вычислим рост Герасима: $12 * 4,5 \text{ см} = 54 \text{ см}$.**
- **Рост младенца в среднем составляет 51-53 см. Какой же Герасим тогда богатырь?**
- **Но раньше указывали лишь число вершков, на которое он превышал два аршина. Проведем повторное вычисление:**
- **1) $2 * 72 \text{ см} = 144 \text{ см}$ (2 аршина)**
- **2) $144 + 54 = 198 \text{ см}$ (2 аршина и 12 вершков).**
- **Ответ: рост Герасима был 1 м 98 см – высокий человек.**

Башня Гоголя

Что увеличивается быстрее:
высота поднятия или
дальность горизонта?

Многие думают, что с
возвышением наблюдателя
горизонт возрастает
необычайно быстро. Так думал
и Н.В Гоголь , писавший в статье
«Об архитектуре нашего
времени».



«Башни огромные, колоссальные, необходимы в городе...У нас обыкновенно ограничиваются высотой, дающей возможность оглядеть один только город, между тем как для столицы необходимо видеть, по крайней мере на полтораста вёрст во все стороны, и для этого, может быть, один только или два этажа лишних, - и всё изменяется. Объём кругозора по мере возвышения распространяется необыкновенною прогрессией» (1 верста составляет 1,0668 км, 150 верст – 160 км)

Так ли в действительности?

Решение

Рассмотрим формулу: $l = \sqrt{2Rh}$

где l – дальность горизонта,

R – радиус земного шара (≈ 6400 км),

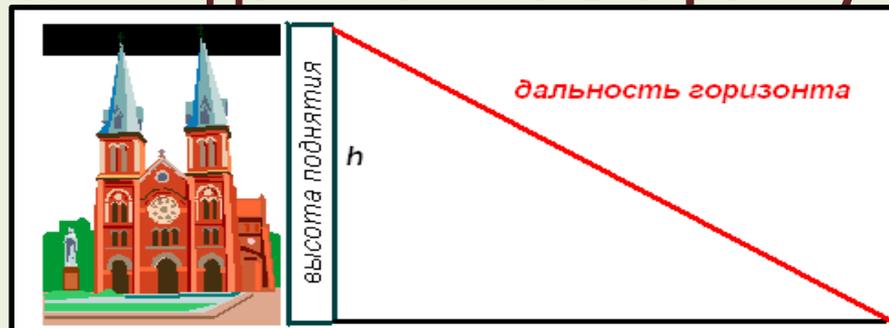
h – возвышение глаза наблюдателя над земной поверхностью.

Дальность горизонта растёт

медленнее, чем высота поднятия: она пропорциональна квадратному корню из высоты. Когда возвышение наблюдателя увеличивается в 100 раз, горизонт отодвигается всего только в 10 раз дальше.

$$160 = \sqrt{2Rh}; \quad h = \frac{160^2}{2 \cdot 6400} = \frac{25600}{12800}$$

Идея сооружения башни, с которой можно было бы видеть, «по крайней мере, на полтораста вёрст», т.е. на 160 км, совершенно несбыточна. Такая башня должна иметь огромную высоту, равную 2 км.

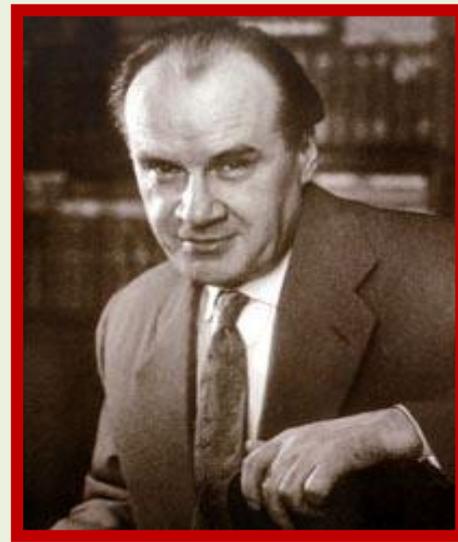


Задача Николая Носова

«Федина задача»

На мельницу доставили четыреста пятьдесят мешков ржи, по восемьдесят килограмм в каждом. Рожь смололи, причем, из шести килограммов зерна вышло 5 килограммов муки. Сколько понадобилось машин для перевозки всей муки, если на каждой машине помещалось по три тонны муки?

(прототип задачи № 6 ЕГЭ базовый уровень)



Решение:

1) $450 \cdot 80 = 36000$ (кг) – всего зерна

2) $36000 : 6 = 6000$ (раз) – по 6 кг зерна в 450 мешках

3) $6000 \cdot 5 = 30000$ (кг) – муки

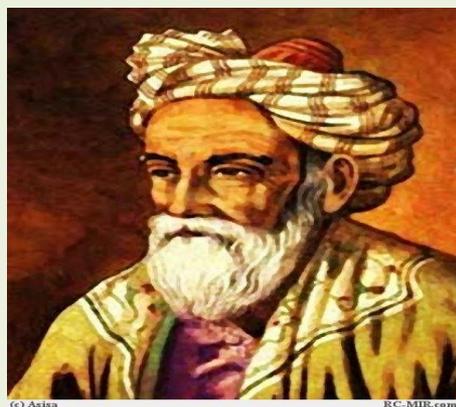
1 тонна = 1000 килограммов

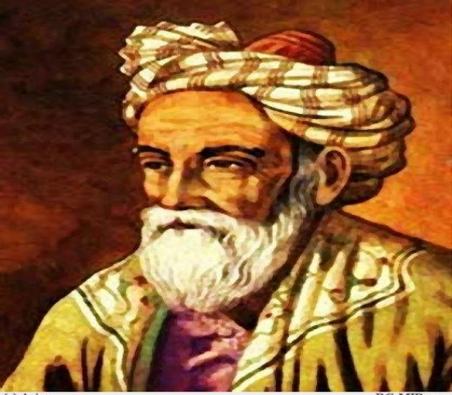
4) $30000 : 3000 = 10$ (машин) – для перевозки муки

Ответ: 10 машин потребовалось для перевозки муки.

Очевидно, что условие этой задачи способствует получению разумного ответа.

Математики-литераторы





Омар Хайям (1048-1122)

Славу ему принес трактат "Трудные вопросы математики" и последовавший за ним - "Объяснения трудного в заключениях Эвклида".

Лев Толстой говорил, что художественное произведение нельзя передавать другими словами, оно должно само рассказывать о себе. Творчество Хайяма - одна из величайших вершин мировой поэзии – говорит само за себя.

*Я красив: кипарису подобен мой стан,
Борода - словно шелк, щеки - вешний тюльпан,
Но зачем так старался предвечный ваятель?
Если вся эта видимость - краткий обман*

Вся поэзия Хайяма - это прославление величия духа человеческого, вся она проникнута верой в бессмертный творческий разум человека. В этом - залог ее бессмертия.



Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765)

Он был величайший математик, химик, физик, геолог и в то же время историк, языковед и поэт. Он на собственном примере доказал, что человек может заниматься наукой и одновременно искусством, физикой и литературой. Ломоносов описал стили языка с нескольких сторон. Со стороны их словарного состава. Он создал схему деления литературного языка на три стиля- «высокий», «средний» и «низкий».

*Науки юношей питают, отраду старым подают,
В счастливой жизни украшают ,в несчастный случай берегут:
В домашних трудностях утеха
И в дальних странствах не помеха,
Науки пользуют везде: среди народов и в пустыне,
В градском шуму и наедине, в покое сладки и в труде.*

Личность Ломоносова, его научная и литературная деятельность сыграли первостепенную роль в развитии сознания русского общества и оставили глубокий след в истории русской культуры.



Н.И. Лобачевский (1792 – 1856гг.)

Создатель неевклидовой геометрии (геометрии Лобачевского). Ректор Казанского университета (1827-46). Открытие Лобачевского (1826, опубликованное 1829-30), не получившее признания современников, совершило переворот в представлении о природе пространства, в основе которого более 2 тыс. лет лежало учение Евклида, и оказало огромное влияние на развитие математического мышления. Ректор Казанского университета и известный математик в 1834 году опубликовал свое стихотворение “Разлив Волги при Казани”.

Ты поражаешь ли поля опустошеньем?

Ты похищаешь ли надежды поселян?

Нет! На водах твоих всегда благословенье

Почит благодарных стран,

Тобой, питаемых, тобой обогащенных!

После встречи с Лобачевским Пушкин сказал: «Вообще-то он и начал свою творческую жизнь с поэзии и много работал в этом жанре. Увековечил он себя в области математики и философии, а всё же его последней работой была пьеса в стихах. Вдохновение нужно в поэзии, как в геометрии».



С.В.Ковалевская (1850—1891)

В июле 1874г. на основании трех работ Ковалевской, представленных Вейерштрассом, - "К теории уравнений в частных производных" (1874г.), "Дополнения и замечания к исследованию Далласа о форме кольца Сатурна" (1885г.), "О приведении одного класса абелевых интегралов третьего ранга к интегралам эллиптическим" (1884г.) - Гёттингенский университет заочно присвоил ей степень доктора философии. В аналитической теории дифференциальных уравнений с частными производными (метод мажорации) одна из теорем называется теоремой Коши-Ковалевской. В 1888г. Ковалевская написала работу "Задача о вращении твердого тела вокруг неподвижной точки". Служение математике С.В. Ковалевская представляла себе неотрывным от служения литературе."Мне кажется, - говорила она, - что поэт должен видеть то, чего не видят другие, видеть глубже других. И это должен быть математик". Она была крупнейшим литератором и математиком .



Пьер Ферма (1601-1665)

Французский математик, один из создателей аналитической геометрии и теории чисел (теоремы Ферма). Его труды по теории вероятностей, исчислению бесконечно малых и оптике (принцип Ферма) получили широкую известность.

Прекрасный знаток древности, Ферма писал стихи по-гречески и по латыни. Так же как и Паскаль, он был одним из создателей литературного французского языка.

Аналитик, будь честен !

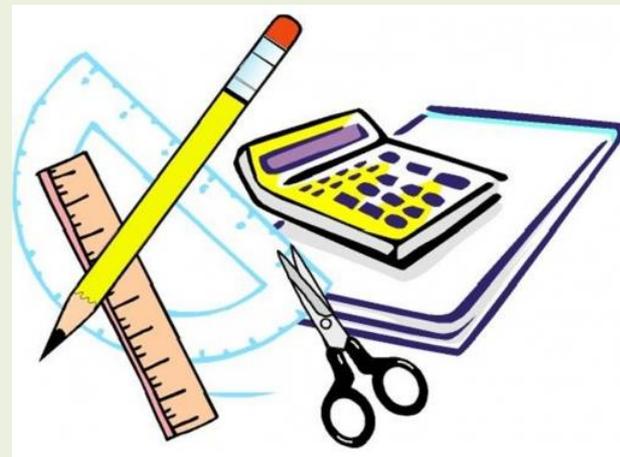
Иначе ночью Эквидомид-мститель

Сожмет твое горло смертельной тоской.

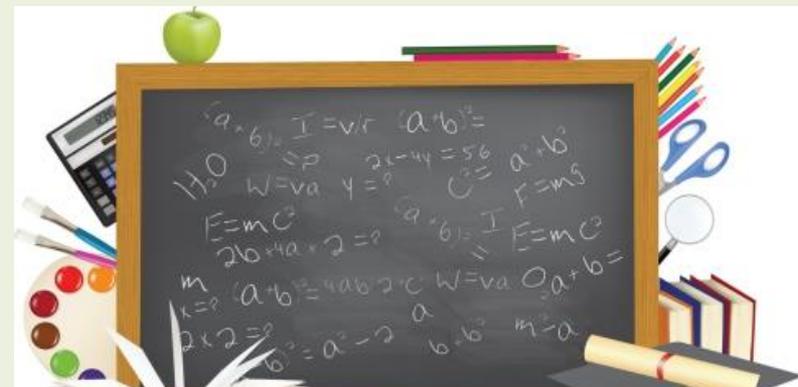
ЛИТЕРАТОРЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ



- Как оказалось, математика и литература, не так далеки друг от друга. Искусство и наука требуют фантазии, творческой смелости, зоркости и наблюдения различных явлений жизни. Литература учит нас понимать окружающий мир, математика – точно мыслить, соизмерять, оценивать этот мир.
- Многие писатели и поэты в своем творчестве использовали тему математики. Существует огромный блок стихов, посвященных математике или конкретным математикам, который воспевают красоту, стройность и последовательность математики. Давайте послушаем примеры таких стихов.



- Объявленный в шестидесятых годах спор между физиками и лириками можно считать законченным, а нашу гипотезу доказанной. Тем более что и математики и писатели доказали, что могут быть талантливой и в «противоположной» сфере. Думаем, деление на физиков и лириков в корне неправильное: ибо технарю всегда на пользу творческий подход к работе, а к творчеству полезно относиться с холодной головой, как к решению математической задачи. Успех в любом деле зависит от совмещения тех и других качеств в нужной пропорции.



Вот как говорит об этом поэт Алексей Сисакян —
российский учёный, доктор физико-математических наук:
Мертва наука без искусства,
оно ей прибавляет чувства.
В загоне — лирики, в почёте — физики,
мне кажется, что это — ерунда,
придумали, наверно, это циники...
мы в жизни друг без друга — никуда...
Здесь жизнь — строка, дыханье — рифма,
сердцебиенье — ритм, угаданный меж строк,
и строгости здесь нету алгоритма.
А каждая неискренность — подлог.
Науке — лирик предназначен,
Без рифмы — формулы сухи.
Душа должна быть тоже зрячей,
И ей, как свет, нужны стихи...





**Спасибо
за
внимание!**



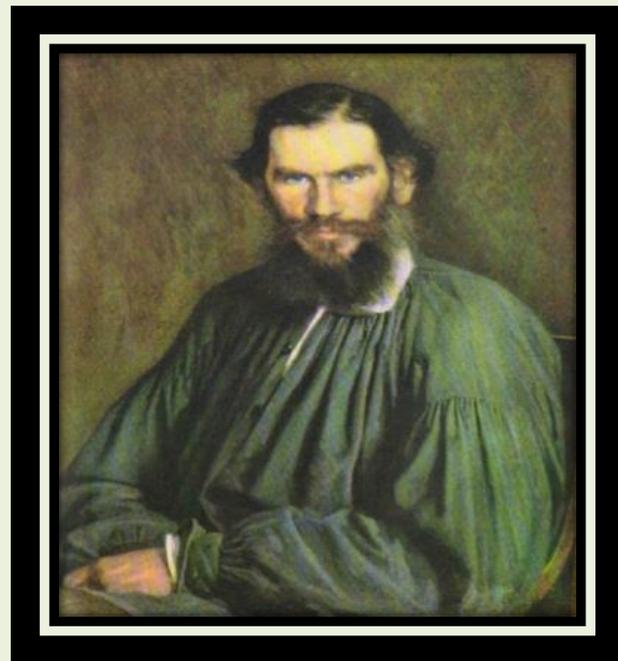
Pedsovet.su

Задача Льва Толстого

Великий русский писатель **Лев Николаевич Толстой** проявлял особый интерес к математике и её преподаванию.

Он много лет преподавал начала математики в основанной им же знаменитой Яснополянской школе, написал оригинальную «Арифметику» и «Руководства для учителя».

Своим гостям Л.Н.Толстой нередко предлагал интересные задачи.



Задача про артель косцов.

Косцы должны выкосить два луга. Начав с утра косить большой луг, они после полудня разделились: одна половина осталась на первом лугу и к вечеру его докосила, а другая перешла косить на второй луг площадью вдвое меньше первого. Сколько было косцов, если известно, что в течение следующего дня оставшуюся часть работы выполнил один косец?



• Решение :

- Пусть x – число косцов в артели, а y – размер участка, скашиваемого одним косцом в один день.

Площадь большого луга: $x \cdot y/2 + xy/4 = 3xy/4$. Площадь малого луга: $y + x$

$y/4 = (xy + 4y)/4$. Но первый луг больше второго в 2 раза, значит:

$3xy/4 : (xy + 4y)/4 = 2$ или

$3xy/(xy + 4y) = 2$. $3x/(x + 4) = 2$, $3x = 2x + 8$, $x = 8$.

- Ответ: было 8 косцов

Герои Жюль Верна

Один из героев Жюль Верна

*подсчитывал, какая часть его тела
прошла более длинный путь за время
кругосветных странствований – голова
или ступни ног.*

Задача.

Вообразите, что вы обошли земной шар по экватору. Насколько при этом верхушка вашей головы прошла более длинный путь, чем кончик вашей ноги?



Решение:

Ноги прошли путь $2\pi R$, где R – радиус земного шара.

Верхушка же головы прошла $2\pi(R + 1,7)$,
где $1,7$ м – рост человека.

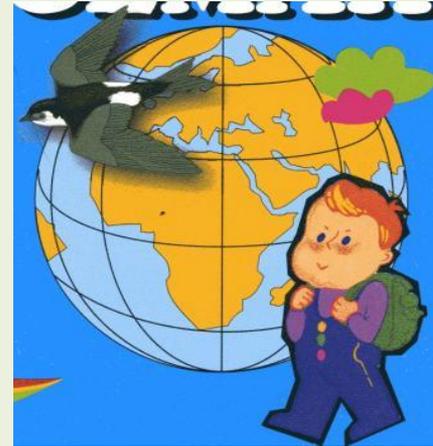
Разность путей равна

$$2\pi(R + 1,7) - 2\pi R = 2\pi \cdot 1,7 \approx 10,7 \text{ (м)}.$$

Голова прошла путь на $10,7$ м больше, чем
ноги.

Любопытно: в окончательный ответ не
входит величина радиуса земного шара.

Результат получится одинаковый и на Земле,
и на Юпитере, и на самой маленькой планете.

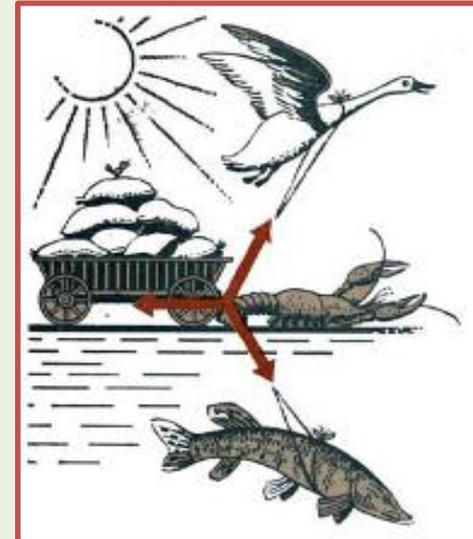


И. А. Крылов «ЛЕБЕДЬ, ЩУКА И РАК»

**Когда в товарищах согласья нет
На лад их дело не пойдет,
И выйдет из него не дело, только мука.
Однажды Лебедь, Рак да Щука
Везти с поклажей воз взялись
И вместе трое все в него впряглись;
Из кожи лезут вон, а возу все нет ходу!
Поклажа бы для них казалась и легка:
Да Лебедь рвется в облака,
Рак пятится назад, а Щука тянет в воду.
Кто виноват из них, кто прав – судить не нам;
Да только воз и ныне там.**

Решение

Сложение векторов движения лебедя и щуки выполним по правилу параллелограмма. Диагональ параллелограмма будет суммой двух векторов. Вектор движения рака будет направлен в противоположную сторону, значит, сумма этих векторов будет равна 0. Поэтому воз не двинется с места.



Много ли человеку земли нужно?”

(о крестьянине Пахоме, покупавшем землю у башкирцев)

“– А цена, какая будет? – говорит Пахом.

– Цена у нас одна: 1000 рублей за день.

Не понял Пахом.

– Какая же это мера – день? Сколько в ней десятин будет?

– Мы этого, – говорит, – не умеем считать. А мы за день продаем; сколько обойдешь в день, то и твое, а цена 1000 рублей.

Удивился Пахом.

– Да ведь это, – говорит, – в день обойти земли много будет”.

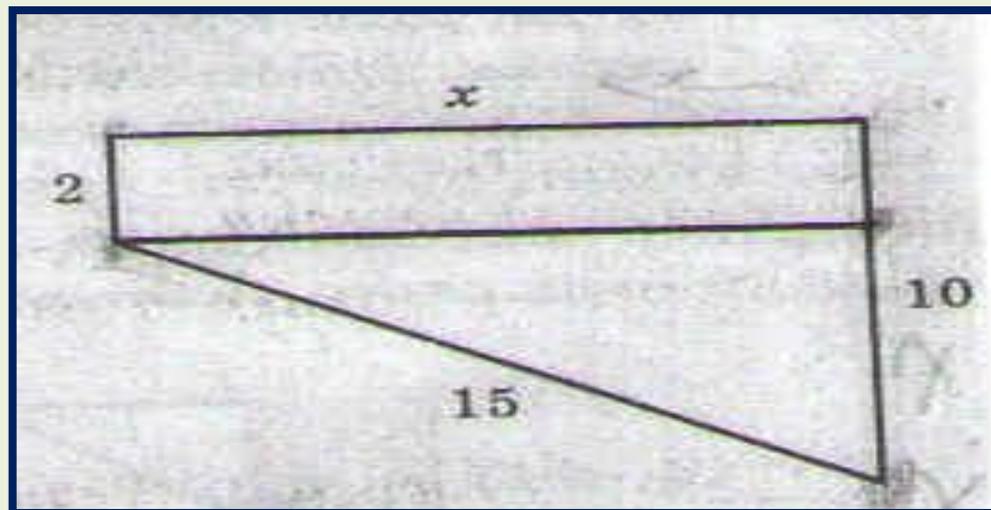
Наутро он пустился по степи наперегонки с солнцем. Пришло время возвращаться, солнце приблизилось к закату, Пахом спешит вернуться, “в груди как мехи кузнечные раздуваются, а в сердце молотком бьёт”.

Солнце зашло, у Пахома подкосились ноги, и он упал замертво перед хохочущим пузатым башкиром. “Ай, молодец!” — закричал старшина.

— “Много земли завладел!”. Поднял работник скребку, выкопал Пахому могилу, ровно насколько он от ног до головы захватил – три аршина, и закопал его.

Решение:

**Фигура, которая
получилась
у Пахома
имеет вид:**



Найдем площадь участка:

$$x^2 = 152 - 82; \quad x = 13 \text{ вёрст.}$$

$$S = (2+10) \cdot 13 = 78 \text{ кв. вёрст}$$

$$1 \text{ верста} = 1,0668 \text{ км. } 78 \text{ кв. верст}$$

$$78 \text{ км}^2 \quad 78 \text{ км}^2 = 7800 \text{ га.}$$

Ответ: 7800 га.

Н. А. Некрасов
« Дедушка Мазай и зайцы »



*“Вижу один островок небольшой –
Зайцы на нем собрались гурьбой.
С каждой минутой вода
подбиралась
К бедным зверькам; уж под ними
осталось
Меньше аршина земли в ширину,
Меньше сажени в длину”.*

Решение:

Каковы же размеры островка в современных единицах длины и площади?

$S = a * v$, $a = 1 \text{ аршин} = 72 \text{ см}$, $v = 1 \text{ сажень} = 216 \text{ см}$. $S = 0,72 * 2,16 = 1,5552 \text{ м}^2$.

Ответ: островок небольшой



Геометрия Гулливера

Автор «Путешествия Гулливера» **Джонатан Свифт** с большой осмотрительностью избежал опасности запутаться в геометрических отношениях.

В стране лилипутов футу соответствовал дюйм, а в стране великанов, наоборот, дюйму – фут.

У лилипутов все люди, все вещи, все произведения природы в 12 раз меньше нормальных, у великанов – во столько же раз больше.

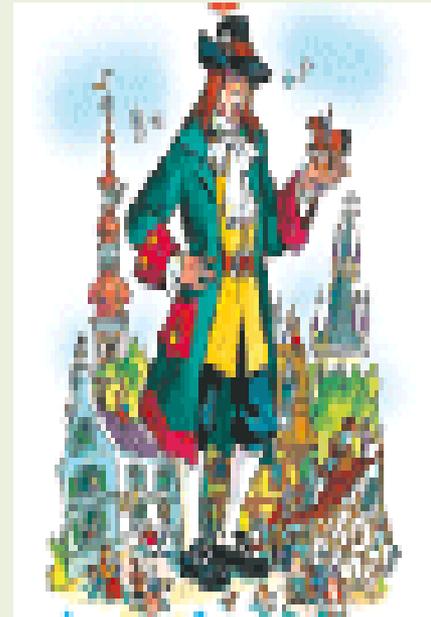


Приходилось решать вопросы:

1. Во сколько раз Гулливер съедал за обедом больше, чем лилипут?

2. Во сколько раз Гулливеру требовалось больше сукна на костюм, нежели лилипуту?

3. Сколько весило яблоко в стране великанов?





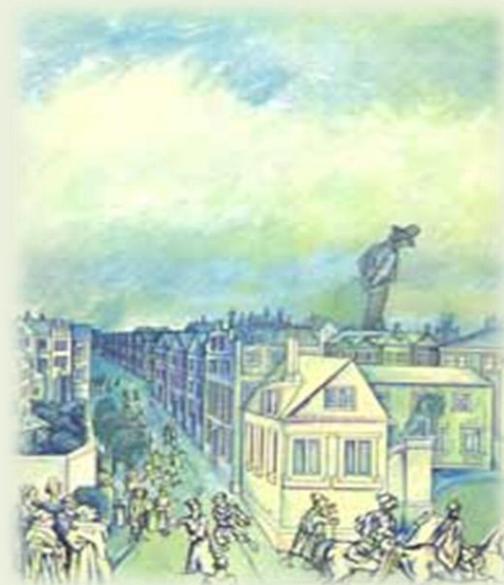
Автор «Путешествия» справился с этими задачами .

Раз лилипут ростом меньше Гулливера в 12 раз, то объём его тела меньше в $12 \times 12 \times 12$, т. е. в 1728 раз.

Следовательно, для насыщения тела Гулливера нужно в 1728 раз больше пищи, чем для лилипута.

Правильно рассчитал Свифт и количество материала на костюм Гулливеру.

Поверхность его тела больше, чем у лилипута, в $12 \times 12 = 144$ раза; во столько же раз нужно ему больше материала.



Литература:

Аверченко А. Экзаменационная задача.

Гераскина Л. В стране невыученных уроков.

Достоевский Ф. М. Преступление и наказание.

Жюль Верн Таинственный остров.

Крылов И.А. Лебедь, Щука и Рак.

Кэрролл Л. Алиса в Стране чудес.

Некрасов Н.А. Дедушка Мазай и зайцы.

Носов Н. Витя Малеев в школе и дома.

Пушкин А.С. Скупой рыцарь.

Салтыков-Щедрин М.Е. Господа Головлевы.

Свифт Д. Путешествия Гулливера.

Толстой Л.Н. Арифметика, Много ли человеку надо?

Тургенев И.С. Муму.

Чехов А.П. Каникулярные работы институтки Наденьки Н.,
Репетитор

<http://i005.radikal.ru/1109/fb/755ad610193c.png>

<http://www.surguchev.ru/assets/images/Svitok/DS07710-conv-ok-sq-s-web.jpg>

