

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический  
университет имени И.Н. Ульянова»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Математические повести и сказки в формировании познавательных  
интересов и творческих способностей обучающихся

Автор работы: Ермолаева Мария Валерьевна

Научный руководитель: к.ф-м.н., доцент Фолиадова Е.В.

# Содержание работы

## **Введение**

### **Глава 1. Математические сказки и повести: функции, структура, примеры**

- 1.1. Образовательные функции математических сказок и историй
- 1.2. Модель волшебной сказки и структура математической сказки
  - 1.2.1. Классификация народных сказок. Модель волшебной сказки по В.Я.Проплу
  - 1.2.2. Классификация математических сказок. Структура математической сказки
- 1.3. «Классические» математические повести

### **Глава 2. Возможности применения математических сказок в обучении математике**

- 2.1. Использование сказки в формировании элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста
- 2.2. Возможности применения математических историй и сказок в математическом образовании учащихся начальной школы
- 2.3. Возможности применения математических историй и сказок в математическом образовании учащихся основной школы
- 2.4. Сюжетные истории в профильном (среднем и высшем) математическом образовании

## **Заключение**

### **Список использованных источников**

**Приложение А.** Примеры математических сказок, придуманных учителями и учащимися

**Приложение Б.** «Числовые стихи»

**Приложение В.** Авторские сказки, разработанные по мотивам математических задач

**Приложение Г.** Примеры решения задач из математических повестей и сказок

**Приложение Д.** Методические рекомендации по использованию математических повестей и сказок в учебном процессе

# Актуальность, цели и задачи работы

Предмет математики настолько серьёзен, что следует не упускать ни одного случая сделать его насколько возможно занимательным.

Б. Паскаль

Цель работы: описание того, что из себя представляет математическая сказка (повесть),

и анализ возможностей её применения в образовательном процессе.

Задачи работы:

- ✓ изучить определения сказки, рассказа, повести как литературных жанров, особенности их построения, выделить специфику математических сказок и повестей;
- ✓ проанализировать известные примеры авторских сказок и повестей математического содержания, предложить их классификацию в зависимости от жанровых, структурных особенностей, математических объектов, образовательного потенциала;
- ✓ изучить и систематизировать опыт воспитателей, учителей математики, педагогов дополнительного образования по использованию математических сказок и историй в образовательном процессе на различных ступенях образования;
- ✓ создать собственные повествования, иллюстрирующие процесс решения задач со “сказочным” сюжетом; предложить методику использования математических сказок и историй как средства обучения поиску решения задач во внеурочной деятельности в основной и средней школе.

# Что такое сказка

Сказка как жанр фольклора или литературы представляет собой, как правило, прозаическое произведение, содержащее в основе вымысел. Характеризуется отсутствием претензий на историческую достоверность повествования.

Для сказки свойственны:

- безграничность времени и пространства;
- присутствие необычных персонажей, наделённых волшебными качествами;
- особый стиль изложения — оригинальный зачин, многократно повторяющиеся слова, поучительная концовка;
- наличие устойчивых речевых оборотов, метафор;
- последовательное развитие действия, как правило, связанное с достижением персонажем какой-либо конкретной цели — найти богатство, отыскать возлюбленную, спасти кого-то близкого.

Главный герой, олицетворяя добро и справедливость, всегда противостоит в сказке кому-то злему и жестокому. Заканчивается повествование всегда победой положительного персонажа.

Сказочные сюжеты часто повторяются.

# Особенности математических сказок

- Математическая сказка — это повествование сказочного содержания, раскрывающее для ребёнка мир математических понятий, а также развивающее логическое мышление и познавательную функцию через осмысление сюжета истории. Героями таких историй могут быть математические объекты (цифры и числа; геометрические фигуры; переменные и др.), а также обычные сказочные персонажи, действующие в рамках определённых математических представлений.
- В процессе работы дети включаются в решение математических задач; учатся рассуждать; определяют причинно-следственные связи; мыслят логически; аргументированно доказывают свою точку зрения. Это достигается за счёт того, что ребёнок входит в образ для решения той или иной задачи; ищет пути решения поставленных познавательных задач, а для этого активизирует такие мыслительные операции, как синтез, анализ, сравнение, обобщение и т.д.



# Структура сказки



## волшебной фольклорной

(по В.Я. Проппу)

- описание исходной ситуации и отлучка;
- запрет (иногда в обращённой форме: приказание);
- нарушение запрета (или неисполнение приказа);
- появление антагониста героя; выведывание и выдача сведений;
- подвох (антагонист принимает чужой облик, иногда применяет волшебные средства, обман или насилие);
- пособничество (герой поддаётся обману или идёт на договор);
- вредительство (или недостача);
- посредничество и противодействие;
- отправка героя; встреча дарителя;
- снабжение волшебным средством;
- борьба героя и антагониста; победа;
- ликвидация беды; возвращение и т.д.

## математической

(по В.Ф.Любичевой и Р.Р.Мухамедьяновой)

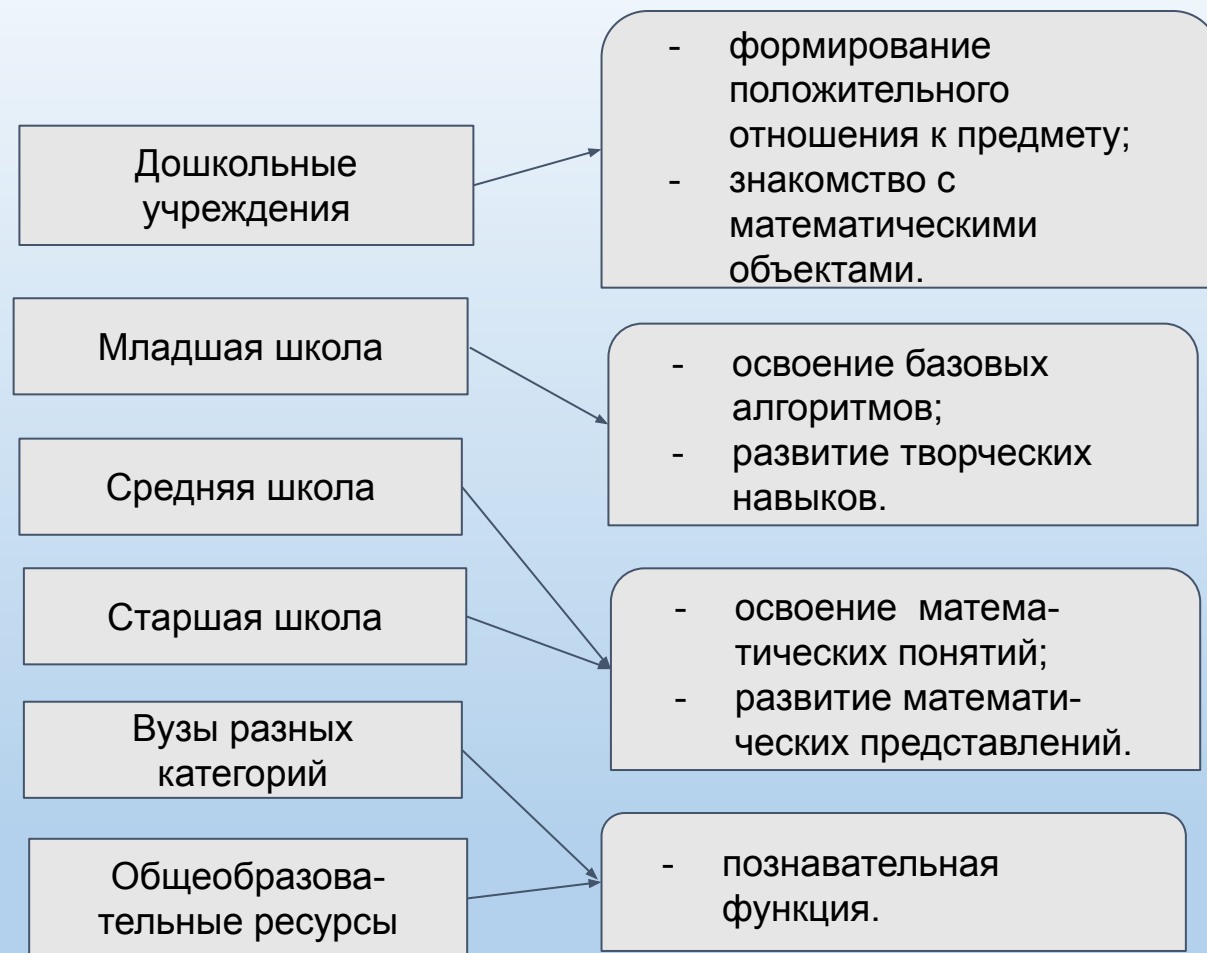
- введение в сказочную страну, в которой живут сказочные математические объекты;
- разрушение благополучия, т.е. нарушение отношений, связей между сказочными математическими объектами;
- восстановление этих отношений, связей, и т.д.

При сочинении математических сказок можно ориентироваться на структуру волшебной сказки

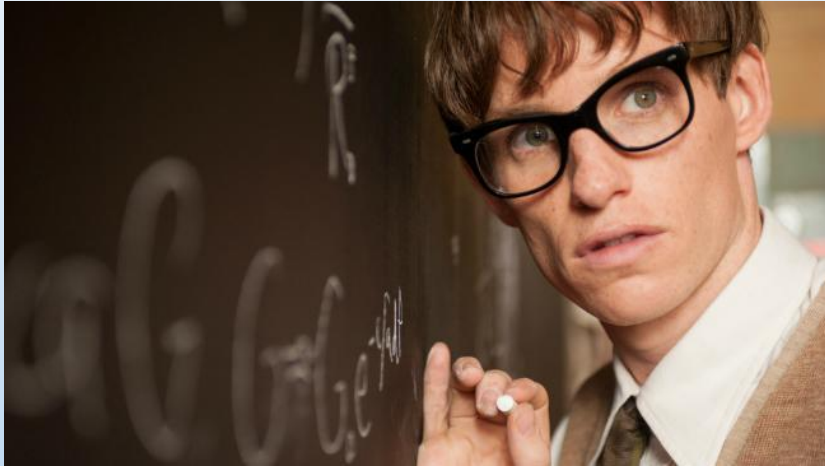


# Функции математической сказки

Функции сказок в каждом возрасте свои.  
В дошкольных заведениях.  
В Школах: младших, средних, старших классов.  
В Вузах разных категорий.  
И общеобразовательных ресурсах, общего доступа: телевидение, фильмы, сказки, сериалы и другое.  
Для каждого возраста свои.



# В каких формах может существовать математическая сказка / повесть?



“Вселенная Стивена Хокинга”  
(фильм)



“В стране невыученных уроков” (книга, мультфильм)



“Алиса в стране чудес”,  
“Алиса в Зазеркалье”  
(книги, фильмы, мультфильмы)

В книгах, фильмах, мультфильмах, мультсериалах и т.д.

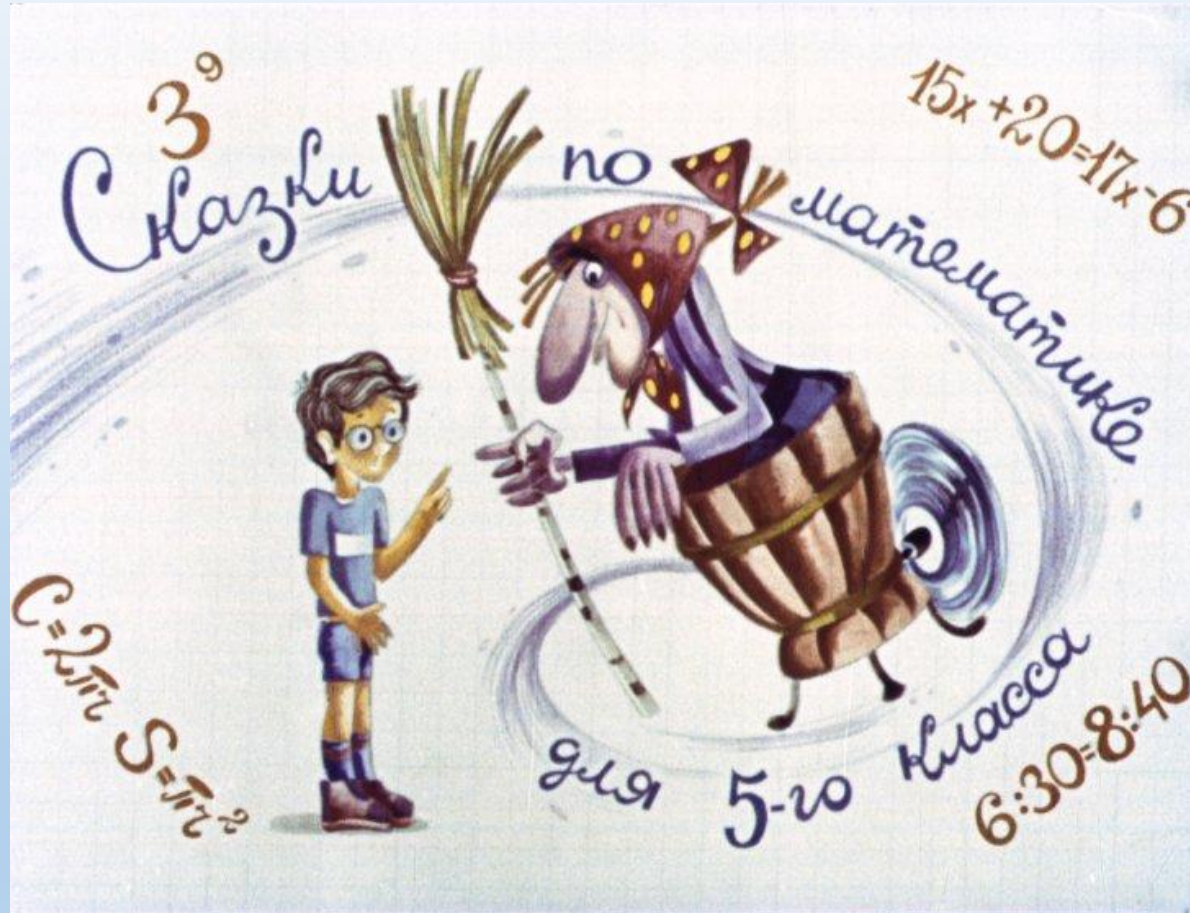


# В каких формах может существовать математическая сказка / повесть



Фееринки (мультсериал)

# В каких формах может существовать математическая сказка / повесть



Диафильм “Сказки по математике”

(<http://diafilmy.su/3801-skazki-po-matematike-dlya-5-go-klassa.html>)

# В каких формах может существовать математическая сказка / повесть



Лев  
Генденштейн



Владимир Левшин



Рэймонд  
Смаллиан

# Творчество Льюиса Кэрролла (1832-1898)



## Математическое

*Charles Lutwidge Dodgson*

## Литературное

*Lewis Carroll*

*Сочетание безупречной логики математика с беспредельной фантазией литератора создали неповторимое своеобразие кэрролловского стиля. И хотя скромный и несколько чопорный Доджсон во многом проигрывал при сравнении с ярким Кэрроллом, союз их был нерасторжим.*

*Ю.А. Данилов, Я.А. Смородинский  
(из предисловия к русскому переводу "Истории с узелками",  
1973)*

Список литературных произведений:

• «Алиса в Стране Чудес» (1865)

• «Алиса в Зазеркалье» (1871)

• «Алиса в стране слез и улыбок» (1875, фантастическая поэма)  
• «Алиса в стране слез и улыбок» (1876, фантастическая поэма)  
• «Алиса в стране слез и улыбок» (1876, фантастическая поэма)

• «Сильви и Бруно» (1889)

• «Фантасмагория» (1869)

• «Повести путешествия в Россию в 1867 году»

- математическая логика;
- + занимательная математика

- «История с узелками» (1878) - сборник математических задач в форме повести с несколькими чередующимися сюжетными линиями, которые в финале связываются воедино;
- «Логическая игра» (1887) - описание оригинального графического метода решения силлогизмов и соритов.



# История с узелками

## Узелок 1: По холмам и долам

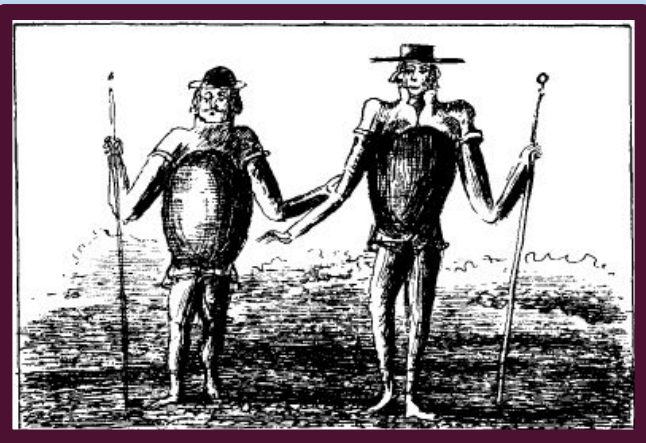
Угрюмые ночные тени уже начали сменять румяное зарево заката, когда вдаль показались два путника, быстро — со скоростью 6 миль в час — спускавшиеся по густо усеянному валунами склону горы. Молодой путник с ловкостью оленя перепрыгивал с камня на камень. Путник постарше, с трудом переставляя натруженные ноги, еле поспевал за ним, сгибаясь под тяжестью лат и кольчуги — обычного для тех мест одеяния туристов.

Как всегда бывает в подобных случаях, первым нарушил молчание молодой рыцарь.

— Неплохо идем! — воскликнул он. — Взбирались на гору мы куда медленнее!

— Идем мы действительно неплохо, — со стоном отозвался его спутник, — а на гору мы поднимались со скоростью 3 мили в час.

— Не скажешь ли ты, с какой скоростью мы идем по ровному месту? — спросил молодой рыцарь. Он не был силен в арифметике и имел обыкновение оставлять все детали такого рода на долю своего компаньона.



— Со скоростью 4 мили в час, — устало ответил другой рыцарь и добавил, со свойственной старческому возрасту любовью к метафорам: — Ровно 4 мили в час, ни на унцию больше и ни на фартинг меньше!

— Мы вышли из гостиницы ровно в 3 часа пополудни, — задумчиво заметил молодой человек, — и, конечно, опоздаем к ужину. Хозяин может нам ничего не оставить!

— Да еще станет бранить нас за опоздание, — уныло подхватил старик, — но получит достойный отпор!

— Bravo! Зададим ему перцу! — воскликнул юноша с веселым смехом. — Но боюсь, нам придется совсем не сладко, если мы решимся попросить у него хотя бы сладкое.

— К третьему блюду мы и так успеем, — вздохнул рыцарь постарше, не понимавший шуток и несколько раздосадованный неуместным с его точки зрения легкомыслием своего молодого друга.

— Когда мы доберемся до гостиницы, — добавил он тихо, — будет ровно 9 часов. Да, немало миль отмахали мы за день!

6 миль в час

3 мили в час

4 мили в час

4 мили в час

Hotel

— А сколько? Сколько? — нетерпеливо воскликнул юноша, не упуская случая расширить свои познания. Старик помолчал.

— Скажи, — спросил он после небольшого раздумья, — в котором часу мы взобрались вон на ту вершину?

И, заметив на лице юноши возмущение нелепым вопросом, поспешно добавил:

— Мне не обязательно знать время с точностью до минуты. Достаточно, если ты назовешь момент восхождения с ошибкой на добрых полчаса. Ни о чем большем я и не думаю просить сына твоей матери. Зато в ответ я смогу указать с точностью до последнего дюйма, какое расстояние мы прошли с 3 часов пополудни до 9 часов вечера.

Лишь стон, вырвавшийся из уст молодого человека, был ему ответом. Искривленное страданием мужественное лицо и глубокие морщины, избородившие широкий лоб юноши, свидетельствовали о глубине арифметической агонии, в которую вверг беднягу случайно заданный вопрос.

**Задача.** Два путешественника выходят из гостиницы в 3 часа дня и возвращаются в нее в 9 часов вечера. Маршрут их проходит то по ровному месту, то в гору, то под гору. По ровному месту путешественники идут со скоростью 4 мили в час, в гору - со скоростью 3 мили в час и под гору - со скоростью 6 миль в час. Найти расстояние, пройденное путешественниками с момента выхода из гостиницы до момента возвращения, а также (с точностью до получаса) момент восхождения на вершину горы.

**Ответ:** 24 мили; 6 часов 30 минут вечера.

**Решение.** Одну милю пути по ровной местности путешественники проходят за  $\frac{1}{4}$  часа. Поднимаясь в гору, они преодолевают одну милю за  $\frac{1}{3}$  часа, а спускаясь с горы - за  $\frac{1}{6}$  часа. Следовательно, на то, чтобы пройти туда и обратно одну милю, независимо от того, пролегает ли их путь по долине или по склону горы, у наших путешественников всегда уходит  $\frac{1}{2}$  часа. Таким образом, за 6 часов (с 3 до 9) они прошли 12 миль в одну сторону и 12 миль - в другую.

Если бы 12 миль почти целиком проходили по местности без подъемов и спусков, то у наших путешественников на преодоление их ушло бы немногим больше 3 часов. Если бы путь в 12 миль почти все время шел в гору, на него ушло бы немногим меньше 4 часов. Следовательно,  $3\frac{1}{2}$  часа - это время, которое не больше чем на  $\frac{1}{2}$  часа отличается от времени, прошедшего с момента выхода из гостиницы до подъема на вершину. Поскольку путешественники вышли из гостиницы в 3 часа дня, они достигли вершины горы в 6 часов 30 минут (время дано с точностью до получаса).

# Немного о сказках



# Пример математической сказки

Жили-были два брата Плюс и Минус. Однажды пошли они гулять и взяли с собой два яблока. Шли они, шли и встретили дядюшку Деление. Деление и говорит:

- Поделитесь со мной яблочками!

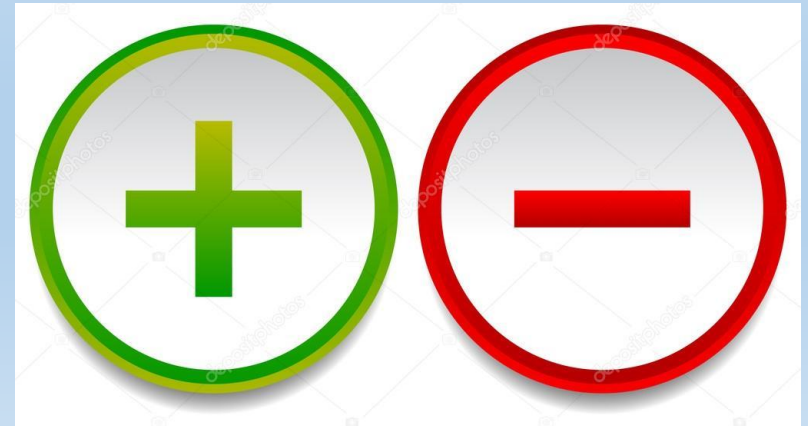
- Да мы бы рады поделиться! Но у нас только два яблока и если отдадим целое, то нам не хватит. Поровну не получится! - отвечают братья.

Сели они и задумались. Что делать? Как поделить яблоки на троих? Но тут к ним подошла тётушка Умножение и говорит:

- А давайте я увеличу число ваших яблок в 2 раза, а потом Деление разделит их на всех нас.



Интересно,  
получилось ли  
поделить яблоки?





# Примеры форм работы с математической сказкой

- Организовать чтение и обсуждение авторской математической сказки (выделить математическое содержание, оценить действия героев - в зависимости от возраста учащихся)
- Написать математическую пьесу (сценарий) по мотивам известной сказки или повести
- Поставить математический спектакль по мотивам известной сказки или повести
- Создать сказку на выбранную тему вместе с детьми
- Задать создание сказки (на дом или во время занятия по внеурочной деятельности), предложить продолжить сказку

# Какие сейчас бывают сказки



Математическая деятельность (например, решение задач) может быть организована на материале сказочного или фантастического сюжета, изначально не связанного с математикой.

# Задача со сказочным сюжетом



В сказочном сюжете события разворачиваются в сказочной стране с участием сказочных персонажей.

Пример: Собрался Иван-царевич на бой со Змеем Горынычем, трехглавым и треххвостым. - Вот тебе меч-кладенец, - сказала царевичу Баба Яга. - Одним ударом ты можешь срубить Змею либо одну голову, либо две головы, либо один хвост, либо два хвоста. Запомни: срубишь голову - новая вырастет; срубишь хвост - два новых вырастут; срубишь два хвоста - голова вырастет; срубишь две головы - ничего не вырастет.

За сколько ударов Иван-царевич может срубить Змею Горынычу все головы и все хвосты?

*Е. Козлова. Сказки и подсказки*

# Математическое содержание:

- задача на последовательность преобразований по заданным правилам;
- требуется из заданного исходного состояния попасть в заданное требуемое состояние;
- необходимо привести пример нужных преобразований (или доказать невозможность преобразований);
- желательно доказать, что в приведённом примере длина цепочки преобразований минимальна;
- естественно возникает вопрос, из любого ли начального состояния

Собрался Иван-царевич на бой со Змеем Горынычем, трехглавым и треххвостым.

- Вот тебе меч-кладенец, - сказала царевичу Баба Яга. - Одним ударом ты можешь срубить Змею либо одну голову, либо две головы, либо один хвост, либо два хвоста. Запомни:

головы	хвосты
-	-
-	+1
+1	-2
-2	-

срубишь голову - новая вырастет;

срубишь хвост - два новых вырастут;

срубишь два хвоста - голова вырастет;

срубишь две головы - ничего не вырастет

За сколько ударов Иван-царевич может срубить Змею Горынычу все головы и все хвосты?

За какое наименьшее количество ударов Иван-царевич может срубить Змею Горынычу все головы и все хвосты?

При любом ли количестве голов и хвостов у Змея Горыныча Иван-царевич может срубить их все мечом Бабы Яги?

# Математическая сказка

...- А не слишком ли ты много мечом махал, герой? - говорит Баба Яга. - Получишь кладенец, если придумаешь, как срубить Горынычу все головы и все хвосты наименьшим возможным количеством ударов. Мне меч-то жалко - такие небось на дорогах не валяются. Докажи, что почём зря мой кладенец эксплуатировать не будешь.

- Изволь! У трёхголового и трёххвостого змея надо сначала срубить три раза по одному хвосту, тогда хвостов станет шесть. Потом три раза срубим по два хвоста - хвостов не останется, а голов станет на три больше, чем вначале, то есть опять-таки шесть. Ну и потом три раза по две головы срубим - и победим Змея. Всего девять ударов.

- А с чего ты взял, что быстрее нельзя? - прищурилась Баба Яга.

- Сама попробуй, коли слову царевича не веришь, - возмутился Иван.

- Эх, Ваня, мне ещё в молодости моей один знакомый, Евклид, говорил, что в математике нет царских дорог. Хочешь меч получить - докажи, что короче, чем твой, способа нет.

- Давай, Иван! - подбодрил Ворон. - Я в тебя верю. Ты же алгебру учил?

- Какая ещё алгебра?! - не понял царевич.

- Уравнения, карр! - разъяснил Ворон ...

Функция Ворона в сказке - даритель



Собрался Иван-царевич к Бабе Яге, тр...

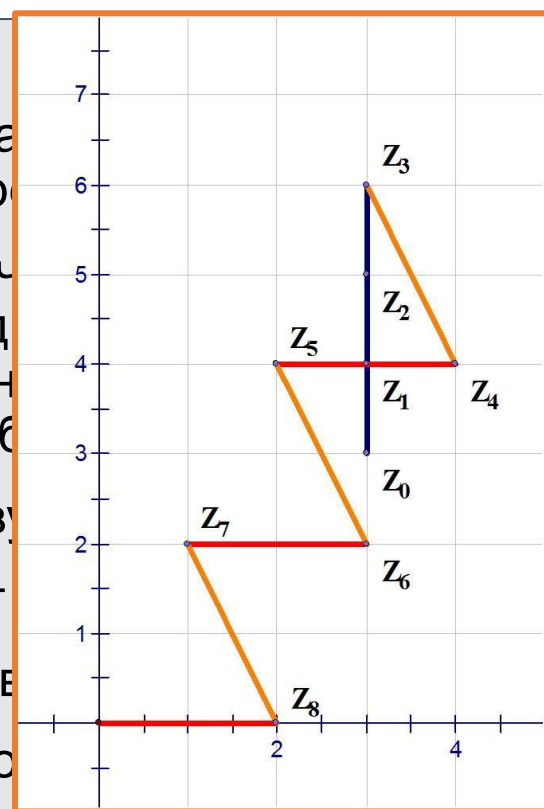
- Вот тебе меч Баба Яга. - Одн... Змею либо одн... один хвост, либ...

срубишь голову

срубишь хвост

срубишь два хв

срубишь две го



Змеем м.

царевичу срубить вы, либо

головы	хвосты
-	-
-	+1
+1	-2
-2	-

За сколько ударов Иван-царевич может срубить Змею Горынычу все головы и все хвосты?

За какое наименьшее количество ударов Иван-царевич может срубить Змею Горынычу все головы и все хвосты?

При любом ли количестве голов и хвостов у Змея Горыныча Иван-царевич может срубить их все мечом Бабы Яги?

# Задачи могут возникать и в фантастических историях



Фиксики



Сказочный патруль

Они могут быть связаны с приложениями математики в различных областях знаний и практической деятельности

# Как делаются мультки



A close-up photograph of a field of bright pink chrysanthemum flowers. The flowers are in various stages of bloom, with some fully open and others as buds. The green leaves and stems are visible, creating a lush background. The text is overlaid in the center of the image.

Благодарю за  
внимание



Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический  
университет имени И.Н. Ульянова»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Математические повести и сказки в формировании познавательных  
интересов и творческих способностей обучающихся

Автор работы: Ермолаева Мария Валерьевна

Научный руководитель: к.ф-м.н., доцент Фолиадова Е.В.