

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей «Сигма»

ПРИНЯТО
Решением Педагогического Совета
Протокол № 8
от 29.08.2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ "Лицей "Сигма"
/В.Г.Карбышев

Приказ 05-01/188
от 29.08.2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
Социально-гуманитарная направленность
«Математика без границ»
(срок реализации-7 месяцев, возраст детей-14-15 лет)

Составитель(и):

учителя математики

Барнаул 2023

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	3
1.3. Содержание программы	4
1.4. Планируемые результаты	7
2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1. Учебно-тематический план	8
2.2. Условия реализации программы.....	8
2.3. Формы аттестации.....	9
2.4. Оценочные материалы.....	9
2.5. Методические материалы.....	9
2.6. Список литературы.....	20

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

На занятиях есть возможность углубить знания ученика по тем или иным темам. При этом решение задач предлагается вести различными способами, включая нестандартные методы. Учитель помогает выявить слабые места ученика, оказывает помощь при систематизации материала, готовит правильно оформлять то или иное задание, предлагает для решения нестандартные задачи.

Дополнительная общеобразовательная программа «Математика без границ» предназначена для работы в 8-9-х классах общеобразовательной школы на 7 месяцев обучения (1 час в неделю, 28ч). Формирование группы происходит на добровольной основе без проведения отбора.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включается индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление.

Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

1.2. Цель и задачи программы

Основная цель программы – создание условий для развития интереса учащихся к математике, формирование интереса к творческому процессу, развитие творческих способностей, логического мышления, углубление знаний, полученных на уроке и расширение общего кругозора ребенка в процессе живого и забавного рассмотрения различных практических задач и вопросов, решаемых с помощью одной арифметики или первоначальных понятий об элементарной геометрии, изучения интересных фактов из истории математики.

Задачи курса:

- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и ее приложениям;
- углубление и расширение знаний учащихся по математике;
- развитие математического кругозора, мышления, научно-исследовательских умений учащихся;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры;
- воспитание высокой культуры математического мышления, чувства коллективизма, трудолюбия, терпения, настойчивости, инициативы.

1.3. Содержание программы

В содержание курса включены исторические аспекты возникновения чисел, вычислений и математических знаков, жизнь и работа великих математиков, введены понятия геометрических фигур и терминов геометрии. Рассматриваются различные практические вопросы и задачи, игры, ребусы, головоломки, софизмы, сказки, фольклор. Проводится подготовка к олимпиаде по математике.

Занятия проходят в форме эвристической беседы с опорой на индивидуальные сообщения учащихся. В ходе занятий предполагается выполнение практического занятия. Темы предстоящих занятий следует объявлять заранее, чтобы каждый ученик имел возможность выступить на занятиях. Задачи на занятиях подбираются с учетом рациональной последовательности их предъявления: от репродуктивных, направленных на актуализацию знаний, к частично-поисковым, ориентированным на овладение обобщенными приемами познавательной деятельности. Система занятий должна вести к формированию следующих характеристик творческих способностей: беглость мысли, гибкость ума, оригинальность, любознательность, умение выдвигать и разрабатывать гипотезы.

В основе работы программы лежит принцип добровольности. Для обучения по программе принимаются все желающие учащиеся шестого класса. Как известно, устойчивый интерес к математике начинает формироваться в 14-15 лет. Но это не происходит само собой: для того, чтобы ученик в 10 или 11 классе начал всерьёз заниматься математикой, необходимо, чтобы на предыдущих этапах он почувствовал, что размышления над трудными, нестандартными задачами могут доставлять подлинную радость.

Освоение содержания программы способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию учащихся. При реализации содержания программы учитываются возрастные и индивидуальные возможности учащихся.

Основу программы составляют инновационные технологии: личностно - ориентированные, адаптированного обучения, индивидуализация, ИКТ - технологии.

Программа содержит в основном традиционные темы занимательной математики: арифметику, логику, комбинаторику и т.д. Уровень сложности подобранных заданий таков, что к их рассмотрению можно привлечь значительное число учащихся, а не только наиболее сильных.

При отборе содержания и структурирования программы использованы общедидактические принципы: доступности, преимущества, перспективности, развивающей направленности, учёта индивидуальных способностей, органического сочетания обучения и воспитания, практической направленности и посильности.

I. Путешествие в историю математики (5ч)

1. Вводное занятие (1ч)

Беседа о происхождении арифметики. История возникновения математики.

История возникновения цифр и чисел. Числа великаны.

Беседа о возникновении цифр и чисел у разных народов земли, с применением докладов учащихся. Презентация «Эти удивительные числа».

2. Системы счисления. История нуля. (1ч)

Различные системы счисления, их история возникновения и применения в жизни различных народов. Ноль такой неизвестный, таинственный и разный.

3. Правила и приемы быстрого счета. (2ч)

Научить учащихся быстро считать, применяя некоторые способы счета.

4. История математических знаков. История циркуля, транспортира. (1ч)

История возникновения циркуля и транспортира, их применение в древности и по сей день.

Возникновение и открытие математических знаков. Что такое числа «великаны», в каких отраслях используют числа «великаны».

II. Знакомство с геометрией (5ч)

1. История возникновения геометрии. Геометрические термины в жизни. (1ч)

История возникновения геометрии. Как зарождалась наука геометрия. Где она возникла и как развивалась. Какие геометрические термины произошли из жизни. Привести примеры, решить задачи. Презентация «История геометрических терминов».

2. Геометрические фигуры. Сказки о геометрических фигурах. (1ч)

Сказки о прямоугольнике, о квадрате. Новоселье шара. Случай из жизни плоскости. История о круглых братьях. Презентация о геометрических фигурах.

3. Треугольник. Египетский треугольник. (1ч)

Треугольник, его элементы. Высоты, медианы, биссектрисы треугольника и их свойства. Виды треугольников. Стихи и загадки. Египетский треугольник.

4. Параллелограмм. (1ч)

Определение, его свойства. Частные виды параллелограмма, периметр и площадь.

5. Прямоугольник. Квадрат. (1ч)
Определение, их свойства. Периметр и площадь.

III. Решение различных задач (7ч)

1. Готовимся к олимпиаде. (3ч)

Математические игры, задачи на проценты, логические задачи, задачи на делимость чисел, задачи на принцип Дирихле, задачи на инвариант, задачи с геометрическим содержанием. Варианты олимпиадных заданий.

2. Конкурс «Кенгуру» (2ч)

Решение задач конкурса «Кенгуру».

3. Старинные задачи по математике. (2ч)

Презентация «Старинные задачи по математике». Решение различных старинных задач.

IV. Математические игры и головоломки (5ч)

1. Координатная плоскость. (2ч)

Рисуем животных на координатной плоскости. В поисках клада.

2. Головоломки со спичками (1ч)

Решение различных задач со спичками.

3. Игры, ребусы, загадки, кроссворды, головоломки, софизмы, афоризмы, сказки. (2ч)

Самые забавные задачи, ребусы, загадки, головоломки, сказки. Софизмы, афоризмы, притчи, фокусы.

V. Круги Эйлера, элементы комбинаторики и теории вероятностей (5ч)

Круги Эйлера. Комбинации. Дерево возможных вариантов. Достоверные, невозможные и случайные события. Вероятность. Подсчет вероятности.

Практика. Решение задач по комбинаторике и теории вероятности. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

VI. Заключительное занятие (1 ч)

Представление и защита творческих работ учащихся. Подведение итогов.

1.4. Планируемые результаты

личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

метапредметные:

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

предметные:

- знать понятия и термины, относящиеся к основным темам;
- строить чертежи, соответствующие условию задачи, изображать геометрические фигуры на плоскости;
- знать как проводятся логические рассуждения при доказательстве теорем, решении задач;
- решать задачи на изученные темы;
- выбирать при решении вычислительных задач наиболее рациональный способ;
- применять на практике знания, полученные при изучении программы; решать задачи, используя теоремы.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Учебно-тематический план

№ урока	Наименование разделов и тем	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
		Теоретиче ские занятия	Практичес кие занятия.	
1-5	Путешествие в историю математики	3	2	презентации
6-10	Знакомство с геометрией	2	3	Доклад, реферат
11-17	Решение различных задач	2	5	
18-22	Математические игры и головоломки	1	4	Игра «Морской бой»
23-27	Круги Эйлера, комбинаторные задачи и теория вероятностей	3	2	
28	Заключительное занятие.		1	Защита творческих работ.
	ИТОГО	11	17	

2.2. Условия реализации программы

Основными педагогическими принципами, обеспечивающими реализацию программы, являются:

- учет возрастных и индивидуальных особенностей каждого ребенка;
- доброжелательный психологический климат на занятиях;
- личностно-деятельный подход к организации учебно-воспитательного процесса;
- подбор методов занятий соответственно целям и содержанию занятий и эффективности их применения;
- оптимальное сочетание форм деятельности;

- преемственность, каждая новая тема логически связана с предыдущей;
- доступность, добровольность.

Программа содержит разные уровни сложности изучаемого материала и позволяет найти оптимальный вариант работы с той или иной группой обучающихся.

В процессе изучения данной программы предполагается использование различных методов активизации познавательной деятельности школьников, а также различных форм организации их самостоятельной работы: практикумов, викторин, дидактических игр, защиты творческих работ.

Дополнительная общеобразовательная программа является неотъемлемой частью учебно-воспитательной работы в школе и является одной из важных составляющих программы «Работа с одаренными детьми».

Наряду с решением основной задачи занятия предусматривают формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, способствуют углублению знаний учащихся, развитию их дарований, логического мышления, расширяет кругозор. Кроме того, данный курс по математике имеет большое воспитательное значение, ибо цель не только в том, чтобы осветить какой-либо узкий вопрос, но и в том, чтобы заинтересовать учащихся предметом, вовлечь их в серьезную самостоятельную творческую работу.

Для реализации программы формируются группы учащихся на добровольной основе. Для занятия в группе не требуются дополнительные знания по предмету. Занятия проводятся в игровой форме.

2.3. Формы аттестации

Формой аттестации является метод наблюдения, без проведения контрольных и срезовых работ.

2.4. Оценочные материалы

Оценочные материалы не предусмотрены при реализации программы.

2.5. Методические материалы

Тема: Комбинаторика Задание. У мамы 2 яблока и 3 груши. Каждый день в течение 5 дней подряд она выдает по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано?

Решение. Имеем набор {я, я, г, г, г}. Всего перестановок пятиэлементного множества $5!$, но мы не должны учитывать перестановки, в которых объекты одного типа меняются местами несколько раз, поэтому нужно поделить на возможное число таких перестановок: $2! \cdot 3!$. Получаем в итоге $5! / (2! \cdot 3!) = 3 \cdot 4 \cdot 5 / 2 \cdot 3 = 10$. Ответ: 10 способов.

Задание. Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой - 6 мужчинам, по третьей - 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин? Решение. Имеем 14 претендентов и 13 рабочих мест. Сначала выберем

работников на первую специальность, то есть 4 женщины из 6: $C_4^6 = 6! / 4! \cdot 2! = 15$. Далее независимо аналогичным образом выберем мужчин на вторую специальность: $C_6^8 = 8! / 6! \cdot 2! = 28$. Осталось 2 женщины, 2 мужчин и 3 вакантных места, которые, по условию, могут занять любые из четырех оставшихся человек. Это может быть сделано 2 вариантами: 1. 1 женщина и 2 мужчин (выбираем женщину $C_1^2 = 2$ способами) 2. 1 мужчина и 2 женщины (выбираем мужчину $C_1^2 = 2$ способами). В итоге получаем $15 \cdot 28(2 + 2) = 1680$ способов. Ответ: 1680 способов.

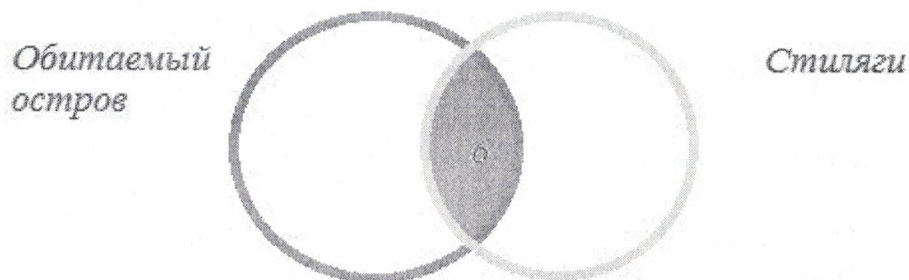
ЗАДАНИЕ. Группу из 20 студентов нужно разделить на 3 бригады, причем в первую бригаду должны входить 3 человека, во вторую — 5 и в третью — 12. Сколькими способами это можно сделать. **РЕШЕНИЕ.** Создавая первую бригаду, отбирают 3 человека из 20, создавая вторую — 5 из оставшихся 17, создавая третью — 12 из оставшихся 12. Для выборок важен только состав (роли членов бригады не различаются). Эти выборки - сочетания из n различных элементов по m элементов, их число: $(! !) ! m n m n C m n \cdot - =$. Создавая сложную выборку (из 3-х бригад), воспользуемся правилом умножения: $3 5 12 20 17 12 20! 17! 12! 20! 17! 12! 3! (20 3)! 5! (17 5)! 12! (12 12)! 3! 17! 5! 12! 12! 0! 13 14 15 16 17 18 19 20 7054320. 1 2 3 1 2 3 4 5 N C = \dots = \dots = \dots = C C \dots = \dots$. **ОТВЕТ.** 7054320 способов.

"Обитаемый остров" и "Стиляги"

Некоторые ребята из нашего класса любят ходить в кино. Известно, что 15 ребят смотрели фильм «Обитаемый остров», 11 человек - фильм «Стиляги», из них 6 смотрели и «Обитаемый остров», и «Стиляги». Сколько человек смотрели только фильм «Стиляги»?

Решение:

Чертим два множества таким образом:

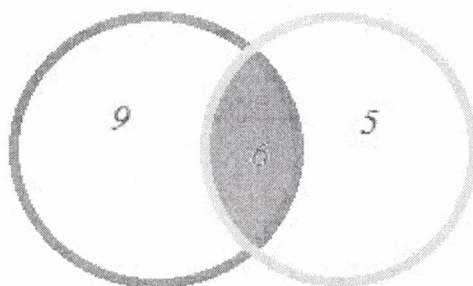


6 человек, которые смотрели фильмы «Обитаемый остров» и «Стиляги», помещаем в пересечение множеств.

1. $15 - 6 = 9$ - человек, которые смотрели только «Обитаемый остров»,
2. $11 - 6 = 5$ - человек, которые смотрели только «Стиляги».

Получаем:

Обитаемый остров



Стиляги

Ответ: 5 человек.

Задача про библиотеки

Каждый из 35 шестиклассников является читателем, по крайней мере, одной из двух библиотек: школьной и районной. Из них 25 человек берут книги в школьной библиотеке, 20 - в районной.

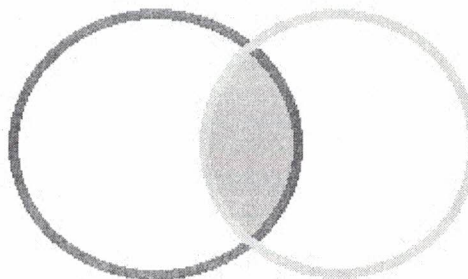
Сколько шестиклассников:

1. Являются читателями обеих библиотек;
2. Не являются читателями районной библиотеки;
3. Не являются читателями школьной библиотеки;
4. Являются читателями только районной библиотеки;
5. Являются читателями только школьной библиотеки?

Решение:

Чертим два множества таким образом:

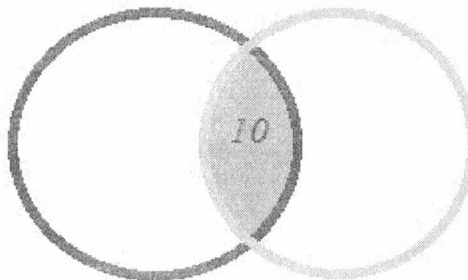
Школьная библиотека, 25 читателей



Районная библиотека, 20 читателей

1) $20 + 25 - 35 = 10$ (человек) - являются читателями обеих библиотек. На схеме это общая часть кругов. Мы определили единственную неизвестную нам величину. Теперь, глядя на схему, легко даем ответы на поставленные вопросы.

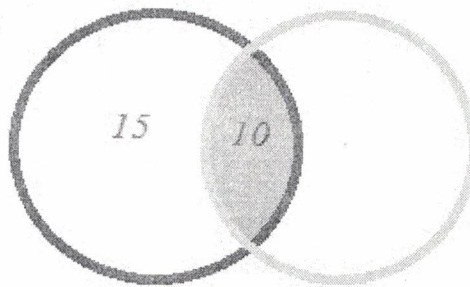
Школьная библиотека, 25 читателей



Районная библиотека, 20 читателей

2) $35 - 20 = 15$ (человек) - не являются читателями районной библиотеки,

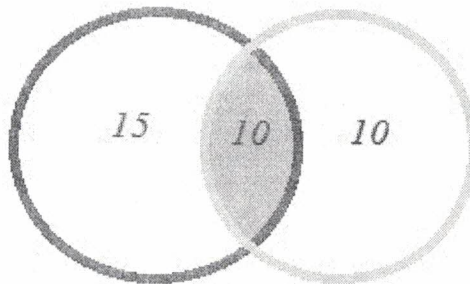
Школьная библиотека,
25 читателей



Районная библиотека,
20 читателей

3) $35 - 25 = 10$ (человек) - не являются читателями школьной библиотеки,

Школьная библиотека,
25 читателей



Районная библиотека,
20 читателей

4) $35 - 20 = 10$ (человек) - являются читателями только районной библиотеки,

5) $35 - 20 = 15$ (человек) - являются читателями только школьной библиотеки.

Очевидно, что вопросы 2 и 5, а также 3 и 4 - равнозначны и ответы на них совпадают.

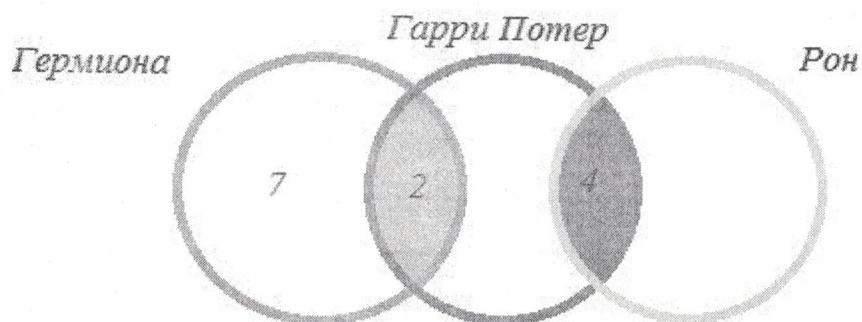
Ответ: 10 человек; 15 человек; 10 человек; 10 человек; 15 человек.

2.3. Гарри Поттер, Рон и Гермиона

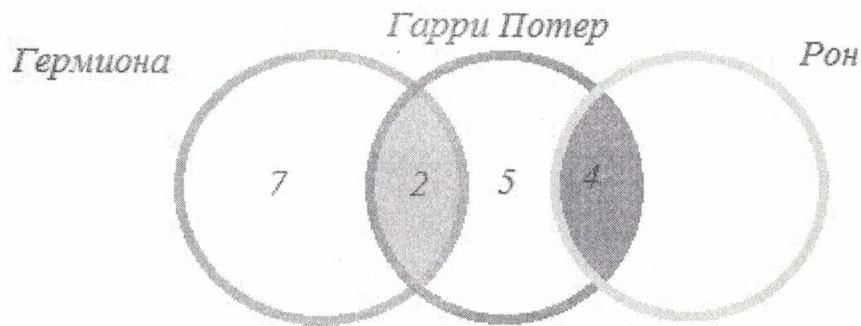
На полке стояло 26 волшебных книг по заклинаниям, все они были прочитаны. Из них 4 прочитал и Гарри Поттер, и Рон. Гермиона прочитала 7 книг, которых не читали ни Гарри Поттер, ни Рон, и две книги, которые читал Гарри Поттер. Всего Гарри Поттер прочитал 11 книг. Сколько книг прочитал только Рон?

Решение:

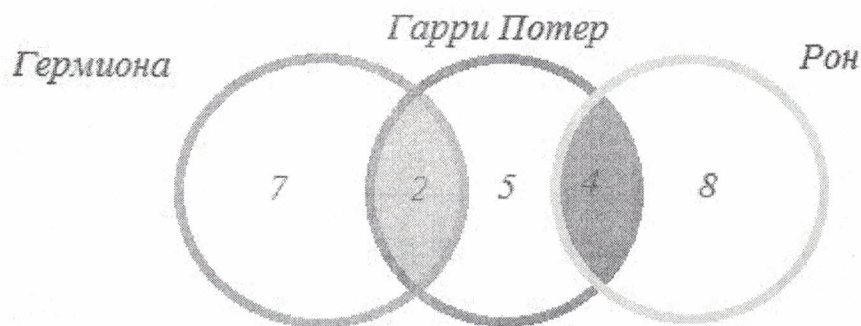
Учитывая условия задачи, сделаем чертеж:



Так как Гарри Поттер всего прочитал 11 книг, из них 4 книги читал Рон и 2 книги - Гермиона, то $11 - 4 - 2 = 5$ - книг прочитал только Гарри.



Следовательно, $26 - 7 - 2 - 5 - 4 = 8$ - книг прочитал только Рон.



Ответ: 8 книг.

2.6. Список литературы:

- Свечников А. Путешествие в историю математики, или как люди учились считать. М.: Педагогика – Пресс, 1995.
- Глейзер Г.И. История математики в школе. Москва, 1983.
- Математика: Учеб. для 6 кл. общеобразоват. учреждений. / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбург.- изд.-М.: Мнемозина, 2010г.
- Олевский В.А. О секрете происхождения арабских цифр. Журнал “Математика в школе”, №5, 1989.-С. 78.
- Энциклопедический словарь юного математика / сост. А.П. Савин.- М.: Педагогика, 1989.
- Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Математика. Задачи на смекалку 5-6 классы.- М.: «Просвещение», 2000г.
- Баврин И.И., Фрибус Е.А. Старинные задачи. –М: Просвещение, 1994.
- Клименко Д.В. Задачи по математике для любознательных. –М: Просвещение, 1992.
- Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия 5-6кл - М: Дрофа, 1998.
- Бунимович Е.А., Булычев В.А. Вероятность и статистика 5-9кл. -М: Дрофа, 2002.

- Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5-11 кл.- М: Айрис-Пресс, 2002.
- Ю.В.Лепехин. Олимпиадные задания по математике. 5-6 классы. – Волгоград: Учитель, 2011.
- Ф.А.Пчелинцев, П.В.Чулков. Математика. 5-6класс. Задачи на развитие математического мышления. - М.: «Издат-школа 2000»
- И.Я. Депман, Н.Я. Виленкин. «За страницами учебника математики: Пособие для учащихся 5 – 6 классов сред школ. – М.: «Просвещение», 2004 г.
- Перельман, Я. И. Живая математика / Я. И. Перельман. — М. : АСТ , 2009.
- «Все задачи "Кенгуру"», С-П.,2003г.
- Интернет - ресурсы.