

**Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа с.Вадинск**

**Исследовательская работа на тему:
"Математика и спорт"**

Работу выполнила

Ученица 10 класса

МОУСОШ с.Вадинск

Котунова Алёна

Руководитель: учитель математики Ахрамеева Н.В.

с.Вадинск 2020

Содержание.

- 1. Введение.**
- 2. Что связывает математику и спорт ?**
- 3. Применение математики в спортивных играх**
 - 3.1. Футбол.**
 - 3.2. Волейбол.**
 - 3.3. Баскетбол.**
 - 3.4. Коньки.**
 - 3.5. Лыжные гонки.**
- 4. Анкетирование обучающихся.**
- 5. Заключение.**
- 6. Список литературы.**

Введение.

Основным видом моей деятельности является учёба. Среди всех школьных предметов мне больше всего нравится заниматься математикой. Также мне нравится спорт. Математика и спорт.... вроде ничего общего, казалось бы, они далеки друг от друга, многим людям занятия точными науками и спортом представляются малосовместимыми.

Чем занимаются математики и зачем они вообще нужны? Принято считать, что математики сутки напролет сидят за письменным столом, придумывают четырехэтажные формулы и за день изводят по пачке бумаги. Большинство людей не задумываются, что результаты деятельности математиков они ежедневно видят вокруг себя. Без математических расчетов невозможны ни архитектура, ни проектирование техники, ни даже составление режима работы светофоров на загруженных магистралях. Математика дает нам новые изобретения (например, гаджеты - небольшие устройства, предназначенные для облегчения и усовершенствования жизни человека), а спорт – нет. Получается, что спорт не интеллектуален. Что общего между математикой и спортом? Может ли математика обойтись без спорта, а спорт без математики?

Многие представители различных наук и, в частности, математики и физики с большим вниманием относятся к своим спортивным занятиям. Они знают, что занятия спортом способствуют гармоническому развитию личности, что спорт закаляет человека физически и духовно, воспитывает потребность в формировании здорового образа жизни.

Ни для кого не секрет, что занятия спортом благотворно влияют на умственную деятельность и психику человека, укрепляют его волю. Этот факт бесспорен для многих ученых, занимающихся различными видами спорта.

Хорошо известно, что спорт является неисчерпаемым источником весьма интересных и трудных проблем, к которым имеют прямое отношение многие науки, в том числе и математика.

Для начала я решила провести опрос среди учащихся 5-11 классов нашей школы. В него входил только один вопрос: "Математика и Спорт". Есть ли что-то общее между ними?

Классы	5	6	7	8	9	10	11	Всего
да	9	12	14	7	11	14	8	75
нет	11	10	5	10	9	3	2	50

После проведённого мною опроса, я убедилась, что выбранная тема для исследовательской работы, является весьма актуальной.

Цель исследовательской работы: выяснить как взаимосвязаны математика и спорт. Взаимосвязаны ли они вообще?

Задачи исследовательской работы:

- изучить литературу о взаимосвязи математики и спорта;
- привести примеры математики в различных видах спорта;
- показать значимость взаимосвязи между математикой и спортом;
- обобщить все знания об математике и спорте;

Объект исследования - математика.

Предмет исследования – математика и спорт.

Методы исследования:

- изучение литературы;
- использование интернет - ресурса при изучении вопроса;
- анкетирование;
- анализ и синтез;
- обобщение собранного материала.

Практическая значимость работы заключается в том, что материал исследовательской работы можно использовать на уроках математики для привития интереса к предмету, во внеурочное время на дополнительных занятиях для расширения знаний о спорте и математике.

Гипотеза: если правильно применять знания математике в жизни, то можно добиться огромных успехов в спорте.

2. Что связывает математику и спорт ?

Использование чисел

«**Математика** — наука о структурах, порядке и отношениях, исторически сложившаяся на основе операций подсчёта, измерения и описания формы объектов. Математические объекты создаются путём идеализации свойств реальных или других математических объектов и записи **этих** свойств на формальном языке.» ([Математика — Википедия](#))

Спорт - составная часть физической культуры, средство и метод физического воспитания, основанный на использовании соревновательной деятельности и подготовке к ней, в процессе которой сравниваются и оцениваются потенциальные возможности человека.

«**Спортивное соревнование** - состязание среди спортсменов или команд спортсменов по различным видам спорта (спортивным дисциплинам) в целях выявления лучшего участника состязания, проводимое по утвержденному его организатором положению (регламенту)» (Статья 2 Федерального закона о спорте)

Если посмотреть на определения математики и спорта, кажется, что они далеки друг от друга. Но это только на первый взгляд.

В спорте присутствуют порядок и мера, ведь необходимо по несколько раз в неделю ходить на тренировки, неоднократно повторять подачи, броски и другие упражнения. Всё это помогает достичь высоких результатов в спорте. А математика – это наука, которая любит упорных и настойчивых.

В любых видах спорта мы видим использование чисел: в соревнованиях ведется счет на время, без счёта нет игры. В математике жизнь спорта. Давайте рассмотрим некоторые примеры:

- Соревнование – это кто быстрее выполнит то или иное действие (пробежит, проплывет, проедет и т.д.), то есть это скорость и время. Подсчет результата в часах, минутах, секундах, а время у нас записывается цифрами.
- Чтобы найти разницу между результатами необходимо выполнить простейшие арифметические действия.
- Если рассматривать такие виды спорта как футбол, баскетбол, волейбол, и др., то счет идет на очки, которые также записываются цифрами.
- В гимнастике, фигурном катании, прыжки в воду подсчет результата ведется с помощью баллов, которые даются судьями за выполнение определенных элементов. И опять кто набрал больше баллов, помогает определить математика!

Алгоритмы

В ходе изучения математики и информатики мы встречаемся с алгоритмами. Например, алгоритм решения линейных уравнений с одной переменной, алгоритм решения задач с помощью уравнений и т.д. Что же такое алгоритм? Алгоритм – это точное предписание исполнителю совершить определенную последовательность действий достижения поставленной цели за конечное число шагов. Создание алгоритма, пусть даже самого простого, - процесс творческий. Важно знать правила для составления алгоритмов. Оказывается и в спорте есть алгоритмы и их не мало. Каждому спортсмену необходимо выстраивать алгоритм действий выполнения физических заданий.

3. Применение математики в спортивных играх

3.1. Футбол – самая популярная спортивная игра в мире. Математика имеет самое непосредственное отношение к этому виду спорта. Она присутствует в самых различных компонентах этой интереснейшей игры – начиная от конструкции футбольного мяча, и заканчивая спортивными рейтингами.

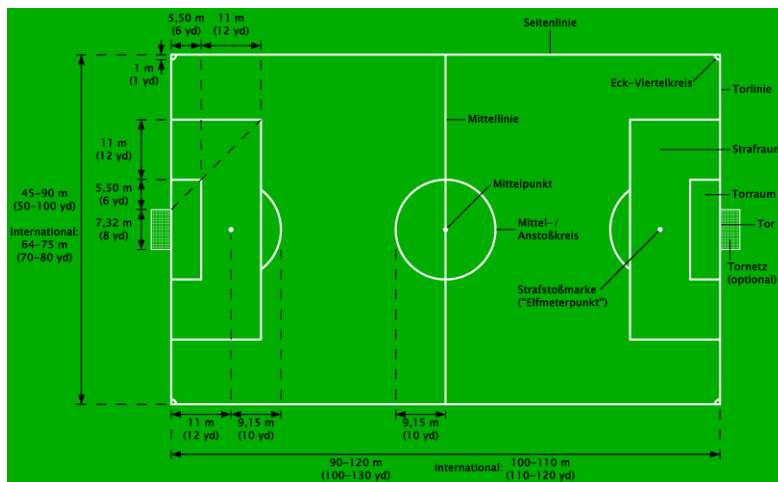
Всем нам знакомый черно-белый футбольный мяч представляет собой геометрическую фигуру – икосаэдр. Икосаэдр – это правильный выпуклый многогранник. В данном случае икосаэдр состоит из 20 шестиугольных и 12 пятиугольных граней. Круглым он становится, когда его наполняют воздухом.



Ширина ворот (находящихся по середине лицевой линии) равна 7,32 м., а высота – 2,44 м(отношение 3/1). Сетка ворот различается формой ячеек, они могут быть в форме квадрата,

шестигранника и ромба. Ширина линии ворот равна диаметру стоек и перекладины. Ворота условно делятся на девять квадратов: три ряда по три квадрата. Каждому квадрату присваивается номер от 1 до 9. Счёт начинается с нижнего ряда, так что над первым квадратом располагается четвёртый, над четвёртым—седьмой, и т. д.

Поле делится на две абсолютно симметричные части. Центральный круг имеет радиус 9,15 м. Такой же радиус имеет полукруг штрафной площади с центром в 11-метровой точке. Ширину штрафной площади можно разделить на три равные 5,5 м



отрезка, концами которых будут линия вратарской, конец вратарской площади, 11-метровая точка и конец штрафной площади.

При подготовке команд и их тренеров к серьезной схватке с соперниками все математические методы работают как никогда. Например, определение оптимального состава на игру в футбольном матче, оптимальной расстановки игроков на футбольной поле, в том числе – учет командного взаимодействия и много другое – невозможно без применения математики.

Таким образом этими примерами я доказала, что без математики футбол невозможен. Начиная от дворового футбола, где игроков интересует только счет и заканчивая профессиональными футбольными клубами, с их сложными расчетами, тактическими схемами, бухгалтерским балансом и прочими математическими вкладками.

3.2. Волейбол – одна из самых популярных спортивных командных игр, которая также не обходится без математики.

Математика присутствует и в конструкции волейбольного мяча. Волейбольный мяч состоит из шести панелей кожи (естественной или искусственной), натянутой



вокруг каркаса. Каждая панель состоит из трёх секций или рядов. Мяч может быть разноцветным или полностью белым. Длина окружности мяча 65—67 см; вес — 260—280 г. Внутреннее давление 0,300 — 0,325 кг/см² (294,3—318,82 гПа).

Волейбольная площадка — ровная и строго горизонтальная площадь прямоугольной формы, ограниченная разметкой, являющаяся местом проведения волейбольных матчей. Покрытие площадки может быть деревянным, пластиковым, из специальной смеси или земляным.

Размер площадки в длину 18 метров и 9 метров в ширину. Площадка разделена на две части размером 9×9 метров с помощью сетки метровой ширины. Сетка расположена таким образом, что её высшая точка находится на высоте 2,43 метра от земли на мужских соревнованиях и 2,24 метра — на женских (высота может изменяться для соревнований ветеранов и юниоров).

С двух сторон сетка ограничена двумя вертикальными антеннами, которые являются продолжением боковой линии площадки и определяют разрешённое правилами пространство игры мячом.

Параллельно сетке на расстоянии трёх метров с каждой стороны от неё проводятся линии, называемые *линиями атаки*.

Площадка окружена свободным пространством (так называемая *свободная зона*), имеющим сбоку не менее 3 метров, спереди-сзади не менее 5 метров и по высоте не менее 7 метров, на официальных соревнованиях FIVB. Игроки могут входить в свободную зону и играть в её пределах после подачи мяча.

Все линии, обозначающие границы командных площадок и зоны атаки наносятся в пределах размеров площадки и, следовательно, являются её частью. Итак, волейбол как вид спорта относится к игровым видам спорта и прежде всего он построен на точности, на точности принятия решения. Вывод, что математика — это точная — наука, а волейбол — это точность.

3.3. Баскетбол — популярная спортивная игра. Баскетбол — игра, придуманная американским преподавателем Джеймсом Нейсмитом в конце XIX века, а точнее 21 декабря 1891 года. За свою более чем вековую историю он снискал огромное число почитателей во всем мире.

Баскетбольная площадка— это игровая площадка, которая представляет собой прямоугольную плоскую твёрдую поверхность без каких-либо препятствий. Для официальных соревнований ФИБА размеры игровой площадки должны быть 28 метров в длину и 15 метров в ширину от внутреннего края ограничивающих линий. Для всех других соревнований существующие игровые площадки должны быть с минимальными размерами 28x15 метров^[1].

Высота потолка или расстояние до самого низкого препятствия над игровой площадкой должны быть не менее 7 метров.

Игровая поверхность должна быть равномерно и достаточно освещена. Источники света должны находиться там, где они не будут мешать зрению игроков.

Разметка баскетбольной площадки:

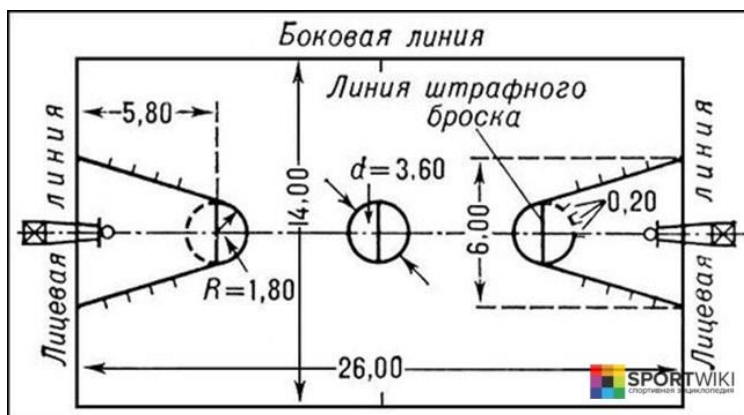
1.Ограничивающие линии. Проходят по всему периметру площадки (2 короткие лицевые линии и 2 длинные боковые).

2.Центральная линия. Проводится от одной боковой линии к другой и при этом она параллельна к лицевым линиям.

3.Центральная зона представляет собой круг (радиус 1,80 м) и расположена ровно в центре баскетбольного поля.

4.Трёхочковые линии представляют собой полукруги радиусом 6,75 м, проведённые до пересечения с параллельными (лицевыми) линиями.

5.Линии штрафного броска. Линия штрафного броска наносится длиной 3,60 м параллельно каждой лицевой линии так, чтобы её дальний край располагался на расстоянии 5,80 метров от внутреннего края лицевой линии, а её середина находилась на воображаемой линии, соединяющей середины обеих лицевых линий.



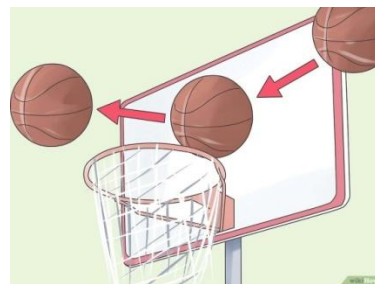
Баскетбольный мяч — накачанный мяч для игры в баскетбол. Мяч должен иметь сферическую форму и быть установленного оттенка оранжевого цвета с традиционным рисунком из восьми вставок и черных швов. Масса мяча (официально принятого размера 7) составляет 567—650 г, окружность — 749—780 мм. Используются также и мячи меньших размеров: в играх мужских команд используются мячи «размер 7», в играх женских команд — «размер 6», в матчах по мини-баскетболу — «размер 5»^[1].

Для баскетбола характерны разнообразные движения; ходьба, бег, остановки, повороты, прыжки, ловля, броски и ведение мяча, осуществляемые в единоборстве с соперниками. Когда бросают мяч, участвует три фактора: углы, толчок и положение рук. Необходимо применять большой угол (понимая угол как перпендикулярную линию от бедер и расширение ваших рук), если делается обычный бросок, но меньший угол, когда бросают внутри штрафной площадки.

Можно бросать выше, когда есть защитник напротив, также рекомендуется бросать под углом 45 градусов или больше, так как это помогает залетать мячу в корзину мягче и чище.

Локоть должен быть как можно ближе к лицу, чтобы мяч шел по прямой линии, и протягивать руку как можно дальше, это увеличивает силу броска.

Парабола бросков. Парабола является кривой линией, которая получается при каждом броске. При броске нужно понимать, что чем выше парабола, тем чище или легче мяч залетает в корзину, а чем ниже, тем больше шансов, что мяч попадет в дужку. Для полного эффекта параболы надо применить «завершение» с помощью запястья, это означает, что необходимо дать мячу эффект кручения в конце броска, используя руку.



Геометрию при подборах. Всякий раз, когда мяч брошен с одной стороны площадки, он приземлится с другой стороны в большинстве случаев; когда бросок со штрафной зоны, он в основном отскакивает в ту же сторону. Когда применяется больше силы, отскок будет дальше, когда меньше силы — мяч упадет в том же самом месте. Так что нужно догадаться каждый раз, куда мяч полетит.

Смысл защиты. Каждая защита должна знать, как применяется геометрия, чтобы они узнали, как перехватывать больше мячей, избегать уловок и останавливать своих противников.

3.4.Коньки.

Кто хочет стать хорошим конькобежцем, тот должен подружиться с математикой. Чтобы достигнуть высокой скорости и одержать в состязаниях победу, нужен точный расчет. Ты должен думать не только о сопернике, с которым бежишь, бок о бок по ледяной дорожке, но и о невидимом противнике – времени. Ты как бы соревнуешься со стрелкой секундомера. Чтобы одержать в состязании победу, необходимо произвести сложный расчет, составить график бега, заранее решить, за сколько секунд следует пройти круг, два круга, когда подойти к финишу. Иногда тебе будет казаться, что ты обманул время. Чувствуя избыток сил, ты, быть, может, пробежишь, первые сотни метров быстрее, чем было намечено по графику. Но зато на последние десятки метров сил, наверняка, не хватит. Плохо рассчитал – в результате проигрыш. Спортсмен развивает высокую скорость, а на виражах наклоняет тело точно под углом в 15 градусов, любая ошибка может привести к падению.

3.5.Лыжные гонки.

Лыжный спорт и математика между ними огромная и непосредственная связь, потому что когда человек бежит на лыжах у него мобилизуются все системы органов, у него хорошо работает дыхательная система, сердечная система, мышечная система, в результате чего у него лучше начинают работать мозги. Улучшаются и ускоряются все нервные процессы, поэтому, чем человек чаще встает на лыжную, тем лучше повышается его интеллект, который необходим на занятиях математики.

Изучив данную литературу по теме исследовательской работы, я узнала следующее...

Математика используется при движении спортсмена.

Во время движения на спуске туловище лыжника должно быть параллельно к склону, чтобы избежать сопротивления воздуху, или несколько выпрямлено.

Лыжник должен знать законы, позволяющие ему двигаться с большой скоростью. В зависимости от дистанции можно двигаться, работая лыжными палками попеременно. Это позволит экономить силы для финиша. А вот если нужно развить большую скорость или сделать рывок, то лыжник работает одновременно двумя палками.

Вывод: Одновременные отталкивания руками и ногами приводят к большей скорости, чем попеременные ходы.

Математика используется в инвентаре лыжника.

Рост лыжника (см)	Длина лыж для классического хода (см)	Длина лыж для прогулок (см)	Длина лыж для конькового хода (см)
150	170-180	165-170	165
155	175-185	170-175	170
160	180-190	175-185	175
165	185-190	180-185	180
170	190-195	185-190	185
175	195-200	190-195	185
180	195-200	195-200	190
185	200-205	200-205	190-195
190	205-210	205-210	195-200
195	205-210	205-210	200-205

превышать рост лыжника на 5-15 см.

Лыжи увеличивают площадь опоры человека на снег и уменьшают давление.

Выбор лыж зависит от роста и веса лыжника и стиля катания.

Применение новых материалов при изготовлении лыж обусловило некоторое снижение рекомендуемой длины лыж по сравнению с тем, что было раньше. Длина лыж для классического стиля катания должна превышать рост лыжника на 20-30 см.

Лыжи для прогулок, как правило, выбирают на 15-25 см выше роста лыжника. Длина лыж для конькового стиля катания должна

Длина лыжных палок для классического стиля катания должна быть на 25-30 см меньше роста лыжника. Длина лыжных палок для конькового стиля катания должна быть на 15-20 см меньше роста лыжника.

Рост лыжника (см)	Длина палок для классического хода (см)	Длина палок для конькового хода (см)
150	120-125	130-135
155	125-130	135-140

160	130-135	140-145
165	135-140	145-150
170	140-145	150-155
175	145-150	155-160
180	150-155	160-165
185	155-160	165-170
190	160-165	170-175
195	165	175

Во время движения на спуске туловище лыжника должно быть параллельно к склону, чтобы избежать сопротивления воздуху, или несколько выпрямлено.

Лыжник должен знать законы, позволяющие ему двигаться с большой скоростью. В зависимости от дистанции можно двигаться, работая лыжными палками попеременно. Это позволит экономить силы для финиша. А вот если нужно развить большую скорость или сделать рывок, то лыжник работает одновременно двумя палками.

Вывод: Одновременные отталкивания руками и ногами приводят к большей скорости, чем попеременные ходы.

1.3. Не обойтись без математики и на соревнованиях...

Строго фиксируются время старта и время финиша спортсмена. Много можно выиграть на поворотах, если бежать по меньшему радиусу. Например, если трасса имеет девять поворотов и на каждом пройти по меньшему радиусу, сэкономив на каждом повороте по пять секунд, то на всей дистанции сэкономишь 45 секунд. Каждый лыжник на дистанции распределяет свои силы в процентном соотношении своей максимальной скорости. Средняя скорость в гонке на Кубке Мира около 6-7 м/с в зависимости от условий. Разница в средней скорости во время 50-километровой классической гонки сравнительно с 10-километровой порядка 5-7%. При определении значения скорости в спорте было выявлено, что математика присутствует в спорте повсюду и даже в самых элементарных подсчетах, которые требуются для выявления победителей.

1.4. Математика нужна и тренеру для подготовки спортсменов...

При планировании тренировочного процесса, в обязательном порядке производится математический расчет различных видов тренировок. Не проводя математического моделирования той или иной тренировки, нельзя давать нагрузку спортсмену, так как в процессе учитываются: рост, вес, возраст, частота сердечных сокращений в минуту, показатели артериального давления, степень подготовленности спортсменов и многое другое. Только правильно спланированный и примененный тренировочный план не наносит вреда здоровью спортсмена и позволяет им приобрести хорошую физическую форму и добиться значимых спортивных результатов.

Вывод: Техника лыж - это сплошная физика, которая вычисляется с помощью математических расчётов. Знание физики и математики позволит лыжнику – спортсмену добиться более высоких результатов, а любителю почувствовать всю прелесть лыжной гонки.

4. Анкетирование обучающихся.

Работая над данной темой, я провела анкетирование среди обучающихся нашей школы на предмет их отношения к спорту и математике. В опросе приняло участие 39 учащихся 5-7 классов.

Результаты анкетирования

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов		
		да	нет	иногда
	Занимаетесь ли ты спортом вне уроков физической культуры?	31	3	5
	Следишь ли ты за спортивными событиями страны?	27	8	4
	Связаны ли спорт и математика?	24	9	6

5. Заключение.

Не зря говорят, что математика – это царица наук. Как видим, математика нужна в любом виде спорта. Тренер без математики не вырастит спортсмена - чемпиона. В современном спорте довольно широко используется математический аппарат – анализируются графики

различных зависимостей, выводятся математические формулы, проводится математическая обработка данных. Многие спортивные ситуации целесообразно рассматривать, анализировать и оценивать с математических позиций.

Подводя итог проделанной работы, можно сказать, что связь математики и спорта определена. Математика — очень важный предмет в нашей жизни и в спорте. От нее мысли развиваются быстрее и решения принимаются правильнее.

По результатам работы я сделала следующие выводы:

1. Ни один вид спорта не обходится без математики.
2. Так как в спорте присутствует и порядок, и мера, математика для него не может быть сторонней наукой.
3. Если правильно применять знания математики, то можно достичь высоких результатов в спорте.
4. Ребята, которые имеют успехи по математике, также успешны и в спорте.
5. Наглядное представление данных дает повод для глубокого размышления над изучаемыми вопросами.

Я во второй раз убедилась, что выбранная мною тема очень актуальна. Для исследования этой работы, мне понадобилось много времени.

На мой взгляд, математика и спорт, эти две науки совместимы. Если ты умеешь рассчитывать дыхание и расстояние при беге, то тебе будет легче бежать. Я пришла к выводу, что гипотеза верна.

Итак, математика неразрывно связано со спортом, поначалу мне всегда казалось, что между ними мало общего, но, закончив свою работу, я изменила свою точку зрения. Эта работа, в первую очередь, помогла мне расширить свои знания в исследуемых областях, и я смогла убедиться в том, что все в этом огромном и сложном познаваемом мире тесно взаимосвязано.

- Не зря говорят, что математика – это царица наук. Математика нужна в любом виде спорта. Тренер без математики не вырастит спортсмена – чемпиона.

- Многие термины встречаются как в математике, так и в спорте: олимпиада, метр, высота, длина, игра.

- К решению задач и спорту предъявляют одинаковые требования: ясность, точность.

- Математика и спорт схожи тем, что воспитывают ответственность за результат своей деятельности.

- Математик А. Маркушевич писал: «Кто с детских лет занимается математикой – воспитывает в себе настойчивость, развивает внимание, тренирует мозг и упорство в достижении цели».

6.Список литературы.

1. Л. Е. Садовский, А. Л. Садовский «Математика и спорт»/ М., «Наука»,1985
2. Аксенова. М. Д. - Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика/ Главный ред. М.Д. Аксенова. - М. Аванта+, 1998
3. А. А. Заславский, Б. Р. Френкин «Математика турниров» / М., «Наука»,1985
4. Волков В. М., Филин В. П. Спортивный отбор. – М.: Физкультура и спорт, 2008, 175с.
5. Шалаева Г.П. Всё обо всём. Популярная энциклопедия для детей. Москва «Слово» 1997, 1999.
6. Интернет- ресурсы:
 1. <http://xvatit.com/sport/interesting/45338-magiya-chisel.html>
 2. http://www.teacher-rt.ru/index.php/biblioteka/matematika/1921-matematika_i_sport
 3. <https://ru.wikihow.com/применять-математику-и-геометрию-в-баскетболе>
 4. <http://images.yandex.ru>
 5. <http://www.princetennis.ru/tennis01/matematika-v-sporte.php>
 6. <http://otvet.mail.ru/question/32289963>
 7. <http://www.princetennis.ru/tennis01/matematika-v-sporte.php>

