

Министерство образования Пензенской области  
Муниципальное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа с. Телегино Колышлейского района

дистанционный конкурс "Математика вокруг нас"

номинация конкурса: "Математика в практической деятельности"

## **МАТЕМАТИКА И ФУТБОЛ. ТОЧКИ СОПРИКОСНОВЕНИЯ.**

Научно – исследовательская работа

**Автор работы:** ученик 8 класса  
МОУ СОШ с.Телегино  
Колышлейского района  
Пензенской области  
**Сорокин Иван.**

**Руководитель:**  
**Нагорнова Ольга Геннадьевна,**  
Учитель математики

высшей категории.

## Оглавление.

- Введение.....  
3
- План  
исследования.....7
- ГЛАВА 1.
- Изучение  
литературы.....8
- 1.1. История развития  
футбола.....8
- 1.2. Футбол.....  
10
- 1.3. Разновидности современного  
футбола.....11
- ГЛАВА 2.
- Опрос общественного мнения .....  
.....12
- 2.1. Анкетирование жителей села  
Телегино.....12
- 2.2. Тестирование обучающихся МОУ СОШ с.  
Телегино.....13
- 2.3. Интервью с учителем физической  
культуры.....14
- ГЛАВА 3.

• Применение математических знаний при занятии спортом.....	16
• 3.1. Задачи о футболе.....	16
• 3.2. Темы курса математики, используемые при решении задач.....	18
• Заключение.....	18
• Список литературы.....	19
Приложение	
.....	20

### **Введение.**

Я учусь в 8 классе, из всех изучаемых предметов мне нравится математика, а моему брату (он учится в 5 классе) – физкультура, особенно футбол. И я задал себе вопрос: «Взаимосвязаны ли математика и футбол?»

Математика дает нам новые изобретения, спорт – нет. Получается, что спорт не интеллектуален?! Есть ли точки соприкосновения между математикой и спортом?

На этот вопрос я попытаюсь найти ответ в представленной работе.

**Цель:** выяснить, как взаимосвязаны математика и футбол. Найти точки соприкосновения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

- Систематизировать и обобщить знания о взаимосвязи математики и спорта.
- Привести примеры применения математики в игровом виде спорта – футболе (на примере решения задач).
- Показать значимость и актуальность этой взаимосвязи на данном этапе развития нашего общества.
- Заинтересовать футболистов решать математические задачи, а математиков играть в футбол.

Для решения проблемы **гипотезой** исследования стало следующее предположение: **знание математики способствует улучшению спортивных достижений.**

В работе использовались следующие **методы исследования:**

- изучение литературы;
- использование интернет-ресурсов при изучении вопроса;
- анализ и синтез;
- тестирование;
- анкетирование;
- обобщение собранного материала;
- защита исследовательской работы.

Математика всегда сопровождает человека в жизни. Она помогает развитию других наук, она развивает у человека такие важные качества личности, как:

- логическое мышление;
- целеустремлённость, сильную волю;
- устойчивое внимание, сосредоточенность;
- хорошую память;
- умение логически мыслить: сравнивать, сопоставлять, классифицировать;
- способность к творчеству и научной фантазии;
- чувство предвидения;
- умение прикидывать и оценивать результаты;
- работоспособность;
- чёткость и реализм в своих суждениях и выводах;
- находчивость и смекалку;
- чувство юмора.

А такие качества, как интуиция, вдохновение, озарение, ведут к великим открытиям в науке. «В любом открытии есть 99% труда и потения и только 1% таланта и способностей»,- говорил Л.Магницкий. «Вдохновение – это такая гостья, которая не любит посещать ленивых», - заметил он.

Систематические занятия математикой обогащают человека, облагораживают его. Тот, кто хоть раз испытал радостное чувство от решения трудной задачи, познал радость пусть маленького, но всё же открытия, так как каждая задача в математике – это проблема, к решению которой человечество порою шло долгие сто и тысячелетия, - тот будет стремиться познать ещё и использовать полученные знания в жизни. Ещё в 1660 году великий мастер фехтования испанец Луис Пачена де Нарваес развил теорию фехтования, основанную на математических принципах, в книге «Великие шаги». Сегодня математика настойчиво стучится в спорт. Это и анализ оценок в спорте, и анализ способностей будущих спортсменов,

и расчёт допустимых нагрузок и т. д. Немало интересных закономерностей математики обнаружили в спорте. В числе прочего они объяснили, почему левши имеют преимущество при игре в бейсбол, вывели связь между длиной пятки и спринтерскими качествами спортсмена, определили идеальную форму шара для гольфа и разработали наиболее эффективную тактику удара клюшкой.

В легкой атлетике крайне важны арифметические расчеты при разбеге прыгуна в длину для максимально четкого попадания «шиповкой» на планку отталкивания. Так же крайне важным арифметическим попаданием является степень упругости шеста у прыгунов в высоту.

У математики и у шахмат много родственного. Выдающийся математик Г. Харди, проводя параллель между этими видами человеческой деятельности, заметил, что решение проблем шахматной игры есть не что иное, как математическое упражнение, а игра в шахматы – это как бы насвистывание математических мелодий. Формы мышления математика и шахматиста довольно близки, и не случайно математики часто бывают способными шахматистами. Шахматные фигуры, доска и сама игра часто используются для иллюстрации разнообразных математических понятий и задач.

При планировании тренировочного процесса лыжника, 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. Не зря говорят, что математика – это царица наук. Математика нужна в любом виде спорта. Тренер без математики не вырастит спортсмена-чемпиона. В современной экономике спорта довольно широко используется математический аппарат – анализируются графики различных зависимостей, выводятся математические формулы, проводится математическая обработка статистических данных. Кто с детских лет занимается математикой – воспитывает в себе настойчивость, развивает внимание, тренирует мозг и упорство в достижении цели. Математика внесла свой вклад в такой вид спорта как прыжки на лыжах с трамплина, который появился на свете в конце XIX века в Скандинавских странах и на севере России. Это один из "молодых" видов спорта, рожденных уже в эру научно-технической революции. Нельзя не заметить и то, что состязания прыгунов представляют смертельную угрозу для новичка. Кроме того, прыжки на лыжах с трамплина связаны не только с силой мускулов, реакцией и удачей, но и с тонким расчетом, основанным на знании физических законов природы и возможностей человека. Учитывая все это, можно ожидать, что этот вид спорта будет нуждаться в поддержке со стороны науки. в журнале "Теория и практика физической культуры" несколькими авторами из города Великие

Луки написана статья об одном исследовании. Один из них, будучи математиком, демонстрирует оригинальный математический метод расчета дальности прыжка с привлечением теории функций комплексного переменного. В конце статьи выведена формула, позволяющая легко вычислять дальность прыжка, основываясь на данных о прыгуне, трамплине и ветре. Цель поставлена благая: дать тренеру и конструктору возможность легко рассчитывать дальность прыжка, не вдаваясь в физические сложности. Кратко цель данной работы звучит так: "как прыгнуть, чтобы улететь подальше и не разбиться?" Изменяя свою позицию во время отрыва, относительное положение ног, рук и корпуса, атлет может контролировать траекторию своего полета в воздухе, управляя углом атаки. Построена математическая модель прыжка с трамплина, учитывающая все основные факторы, влияющие на полет лыжника, включая ветер вблизи трамплинной горы и зависимость аэродинамических коэффициентов от угла атаки.

Определена область изменения параметров прыжка, обеспечивающая безопасное приземление. В настоящее время невозможно представить спорт и физическую культуру без науки. Правильно организованное физическое воспитание школьника, способствующее укреплению его здоровья, эффективная тренировка спортсмена, результатом которой является рост спортивных рекордов, - это все строится на научных основах. Наука – это точное знание, собирающее факты, и во всех них присутствуют цифры. При оценке успеваемости учеников учителем, при подсчитывании результатов на соревнованиях и т.д. при всем этом оперируют цифрами и в этом уже есть зачатки науки. Еще более научным является сбор материала, для того чтобы выявить какую-нибудь закономерность, систему, например, при систематизации спортивных рекордов в беге, плавании, конькобежном спорте, привело к установлению общего математического закона. Подсчет количества килограммов, поднимаемых тяжелоатлетами на тренировках, и сопоставление его со спортивными достижениями позволили определить тренировочную нагрузку, которая дает наилучший результат. При анализе индивидуальной тренировочной нагрузки элементами исследуемой совокупности могут быть отдельные значения интенсивности или объема нагрузки, зарегистрированные у конкретного спортсмена в различные периоды времени. Каждый элемент совокупности может обладать рядом признаков, при этом одни признаки могут быть однородными, а другие могут изменяться. Например, элементами совокупности могут быть спортсмены – представители одного вида спорта, одинаковой квалификации, одинакового возраста, но различными могут быть показатели роста, веса, скорости движения и т.д. Предметом изучения как раз и являются изменяющиеся признаки. Значение, принимаемое данной величиной, в каждом случае зависит от ряда факторов, которые обычно заранее не известны. Закономерности присущие подобным величинам, получили название случайных, изучаются теорией вероятности и математической статистики. Математическая статистика устанавливает перспективность спортсменов,

условия более благоприятные для тренировок и их эффективность. Также статистика помогает сделать объективные и научно обоснованные выводы при анализе спортивной деятельности.

А теперь скажем о любимом нашими мальчишками виде спорта - футболе. На современном этапе развития футбола наблюдается тенденция опережающего роста защитных действий по сравнению с действиями в атаке. Это касается всех видов атакующих действий. Наиболее острой является проблема повышения качества и результативности розыгрыша стандартных положений. Учитывая то, что в современном футболе значительно возросло количество опасных моментов завершения атаки, проблема повышения эффективности розыгрыша углового удара несомненно имеет первостепенную важность. Основная причина низкой результативности действий футболистов при розыгрыше углового удара заключается в нерациональных тактических действиях игроков в атаке, использовании несоответствующих возросшему защитному потенциалу футболистов, расстановок нападающих игроков при розыгрыше углового удара. Проведенные исследования подтверждают данное утверждение: эффективность реализации розыгрыша угловых ударов в условиях соревновательной деятельности команд мастеров составляет 10,2%. Использование в учебно-тренировочном процессе разработанных на основе математического моделирования оптимальных расстановок игроков при розыгрыше углового удара в типовых игровых ситуациях окажет положительное влияние на качество подготовки футболистов и позволит повысить эффективность розыгрыша углового удара в условиях соревнований. Научная новизна исследования состоит в том, что впервые применен метод математического моделирования для исследования и оптимизации тактических действий футболистов при розыгрыше углового удара. Определены временные характеристики полета мяча при розыгрыше углового удара и скоростные возможности футболистов. Впервые применены в процессе теоретической подготовки футболистов игры-тесты, проводимые на персональных компьютерах, для совершенствования тактических действий игроков при розыгрыше углового удара.

Это в большой серьезной науке, а я хочу представить свою работу на основе знаний школьной программы, предлагаю презентацию на тему: «Математика и футбол».(прилагается на диске). Исследовательская работа «Математика и спорт» проводилась в течение двух месяцев. Связь между математикой и спортом установлена. На основе проведения опроса общественного мнения найдены «Точки соприкосновения математики и футбола». Материалы данной работы могут использоваться во внеурочной деятельности по предметам математика и физическая культура, будут

интересны и любителям математики, и тем, кто любит футбол.



### План исследования

Проблема-вопрос «Математика и футбол. Точки соприкосновения»

№ этап	Виды деятельности	Результат исследования.
1	Знакомство с литературой по тому виду спорта, которым интересуемся	Собран материал по игровому виду спорта футбол
2	Встретиться и взять интервью с тренером-преподавателем	Организована встреча с преподавателем физкультуры МОУ СОШ с. Телегино Крупенко Николаем Геннадьевичем
3	Провести опрос общественного мнения	Проведен опрос общественного мнения «Укажите точки соприкосновения математики и футбола»: <ul style="list-style-type: none"> <li>- среди обучающихся 8-11 классов;</li> <li>- среди жителей села- любителей футбола;</li> <li>- среди обучающихся 5-11 классов, -почему они выбирают спорт; какой вид спорта больше нравится?</li> </ul>
4	Рассмотреть возможность	Решение задач.



	применения математических знаний и навыков при занятии спортом(футболом).	
5	Обзор литературы по проблеме исследования;	Изучение подобранной литературы.
6	Обобщение полученных результатов и их оформление.	Результаты обобщены и оформлены в исследовательской работе.
7	Представление работы на районную научно-практическую конференцию « Старт в науку»	Выступление на научно-практической конференции;  Составление презентации.

## **Глава 1.**

Исследовательскую работу мы начали с изучения литературы по различным видам спорта, особое внимание уделив футболу.

### **1.1.История развития футбола.**

Людей всегда интересовал вопрос о том, кто же изобрел эту игру. Но в истории не указывается ни год, ни место рождения футбола.

Археологические раскопки доказали, что некий “предок” футбола жил еще в Древнем Египте: ученые обнаружили здесь не только изображения играющих в мяч, но и сами мячи. Историки утверждают и то, что игра в мяч ногами являлась любимым занятием китайских воинов - это было две тысячи лет назад до нашей эры. Они считают, что истоки футбола находятся в Древнем Риме и в столь же древней Греции.

Игры, отдаленно напоминающие футбол, были известны у разных народов еще в древности. Упоминания о них можно найти в письменных источниках древнего Китая и Японии. Изображения с "футбольными сюжетами" обнаружены в гробницах древнеегипетских фараонов и на древнегреческих барельефах. Подобные игры служили не только средством развлечения или

физической подготовки воинов. Историки отмечают языческую основу древнего футбола, где мяч символизировал солнце.

В разных странах много-много лет назад люди собирались на городских площадях или пустырях и играли в мяч. Эти игры напоминали действия воинов, стремящихся проникнуть в лагерь противника. Победителем признавалась партия играющих, которая большее число раз заносила мяч за определенную черту. В таких играх участвовало иной раз по несколько сот человек.

Существовало множество разновидностей футбола, например, римский «гарпаstum» или грузинская игра под названием «дело». Многие итальянские историки считают, что современный футбол произошел от «кальчио» — игры, распространенной в XVI веке во Флоренции. Но именно в Англии футболу впервые дали такое название и поэтому у англичан есть все основания считать себя родоначальниками этой игры. Как ни странно, это событие произошло не при официальном признании игры, а при ее запрещении, когда король Эдуард III в специальном указе обратил внимание шерифов Лондона на то, что стрельба из лука, столь полезная для молодежи, ушла на второй план из-за увлечения разного рода бесполезными и “беззаконными” играми наподобие футбола. Первая в мире футбольная ассоциация была образована именно в Англии в 1863 г. Появились и первые клубы футболистов. Здесь же были разработаны первые официальные правила игры, которые спустя несколько десятилетий получили всеобщее признание.

Первые официальные соревнования по футболу в нашей стране состоялись в начале 20 века. Листая страницы истории, убеждаешься, что футбол в его современном виде рождением своим во многом обязан именно англичанам. Очень важно и то, что спор этот ведется не в одиночку, а коллективно. Необходимость согласованных действий с товарищами по команде, помощи и взаимовыручки сближает вас, развивает желание отдать все силы и умение общему делу. Особая привлекательность футбола объясняется еще и его доступностью. Действительно, если для игры в баскетбол, волейбол, теннис, хоккей нужны специальные площадки и довольно много всякого инвентаря и приспособлений, то для футбола достаточно любого кусочка пусть и не совсем ровной земли и всего лишь одного мяча, неважно какого — кожаного, резинового либо пластмассового.

Конечно, футбол захватывает не только радостью самих играющих, которым при помощи различных приемов все же удается подчинить непокорный поначалу мяч. Успех в сложной борьбе на футбольном поле приходит только к тем, кому удастся проявить очень много положительных качеств характера. Если же не быть смелым, настойчивым и терпеливым, не обладать волей, необходимой для ведения упорной борьбы, то ни о малейших победах не может быть и речи. Не проявил эти качества в непосредственном споре с соперником — значит — уступил ему.

Привлекателен футбол и для зрителей. Когда вы смотрите игры высокочлассных команд, наверняка не остаетесь равнодушными: футболисты

ловко обводят друг друга, делают всевозможные финты или высоко взвиваются, ударяя с ходу по мячу ногой или головой.

В наши дни футбол пользуется всенародным признанием. И сейчас трудно представить себе жизнь любой страны без футбольных матчей.

## **1.2. Футбол.**

Футбол одна из старейших спортивных игр, происхождение которой относится к далекому прошлому. Стоит отметить то, что многолетние попытки королей и царей пресечь эту «опасную» игру, потерпели неудачу. Футбол оказался сильнее запретов, благополучно жил и развивался, приобрел современную форму и даже стал олимпийским видом спорта.

### **Футбол**

ФУТБОЛ (англ. football, от foot — нога и ball — мяч), спортивная игра на травяном поле

### **Размеры футбольного поля**

Длина футбольного поля 90-120 метров. Ширина 90 метров, из которых около 40 метров штрафная площадь. Вратарская площадь 5 x 18 метров. R центра поля = 9 метров. S поля = 9000-10800 квадратных метров.

### **Ворота**

Длина 7,3 метра. Ширина 2,5 метра. Вертикальные составляющие ворот называются штангами. Горизонтальная составляющая перекладиной.

### **Футбольный мяч**

По требованиям ФИФА мяч должен удовлетворять следующим параметрам: Длина окружности 70 см. Диаметр 22 см. Отскок — Мяч, брошенный с высоты 2 м, должен отскакивать на 150 см. Вес — 420-445 г.

В футбол играют на поле с травяным или синтетическим покрытием. В игре участвуют две команды, по 11 человек. Один человек в команде вратарь — он один может играть руками в штрафной площади у своих ворот, его основной задачей является защита ворот. Остальные игроки также имеют свои задачи и позиции на поле. Защитники — располагаются в основном на своей половине поля, их задача — противодействовать нападающим игрокам противоположной команды. Полузащитники — действуют в середине поля, их роль — помогать защитникам или нападающим в зависимости от игровой ситуации. Нападающие — располагаются преимущественно на половине поля соперника, основная задача — забивать голы. На поле во время игры находятся 3 судьи.

### **Игровой процесс**

Отдельная футбольная игра называется — матч, который в свою очередь состоит из двух таймов по 45 минут. Пауза между первым и вторым таймами составляет 15 минут, в течение которой команды отдыхают, а по её окончании меняются воротами.

**Цель игры** — забить мяч в ворота противника, сделать это как можно большее количество раз и постараться не допустить гола в свои ворота. Матч выигрывает команда, забившая большее количество голов.

В случае если в течение двух таймов команды имеют равное количество голов, то или фиксируется ничья или победитель выявляется согласно установленному регламенту матча. В этом случае может быть назначено дополнительное время - ещё два тайма по 15 минут каждый без перерыва, но со сменой сторон. Если же и после них победитель не определён, тогда проводится серия послематчевых пенальти. Серия ведётся до тех пор, пока победитель не будет определён.

### **1.3.Разновидности современного футбола.**

#### **Мини-футбол**

В 1958 году один из руководителей сборной Австрии Йозеф Аргауэр привёз идею этой игры из Швеции с чемпионата мира по футболу. Там он подсмотрел тренировку бразильцев в зале: увлёкся мини-футболом. Игра-эксперимент всем пришлась по душе. На территории бывшего СССР мини-футбол появился в самом конце 50-х годов.

#### **Пляжный футбол**

Вид спорта, основанный на правилах игры в традиционный футбол в 1992 году. Компактные размеры игрового поля (28 на 37 метров) позволяют игрокам забивать практически из любого положения, даже прямым ударом от своих ворот. Соответственно, за игру можно увидеть порядка 60-ти ударов по воротам соперника .

#### **Болотный футбол**

Это разновидность футбола, популярная в Скандинавии. Правила похожи на правила традиционного футбола за исключением: игра ведётся на болоте; запрещена смена сапог во время игры; размер поля 60х35 метров; команда: 5 игроков+вратарь; матч:2 тайма по 13 минут; замена игроков производится без остановки игры. Чемпионаты проводятся ежегодно с 1989 года.

#### **Футбольный фристайл**

В Республике Мьянма существует древняя разновидность футбола, которая больше всего напоминает фристайл - «чинлон». Этой игре более 1500 лет. В качестве мяча используется полый внутри шар из тростника. Правила игры заключаются в выполнении различных трюков с футбольным мячом при помощи различных частей тела.

## **Глава 2.**

### **Опрос общественного мнения .**

#### **2.1. Развитие футбола в селе Телегино и нашей школе.**

Отец рассказал, что играли в футбол на стадионе, который был за рекой Хопер, где сейчас пасут стадо (перед въездом в село, слева). В соревнованиях участвовали не только дети, но и взрослое население. Приезжали из других деревень. В футбол играли в теплое время года постоянно, это был один из любимых видов спорта молодежи. Сейчас молодежь села и ученики школы играют в футбол на школьной площадке.

Я опросил 10 мужчин и 10 женщин разных возрастов

Вопросы	Мужчины	Женщины
Вам нравилось в детстве играть в футбол	10	4
Участвовали в соревнованиях по футболу	10	1
Нравилось гонять мяч	10	6
Пинать по воротам	10	7
Стоять на воротах	2	0
Сейчас играют в футбол иногда	6	0
Считают, что занятие футболом укрепляет здоровье	10	7
Помогает расслабиться, отдохнуть	6	0

## 2.2. Тестирование обучающихся МОУ СОШ с. Телегино

В январе 2015 года в МОУ СОШ с. Телегино мною был проведен опрос по поводу отношения школьников к спорту. Выборочно было опрошено 30 человек, это учащиеся 5 – 11 классов.

Вопросы	Ответы	
	за	против
Ваше отношение к спорту	26 человек	4 человека
Почему вы выбираете спорт?	Быть здоровым – 14 человек Нравится заниматься спортом – 8 чел Быть сильным (побеждать) – 4 чел	

### Какой вид спорта предпочитают выбирать школьники?

Какой вид спорта предпочитаете?	ответ
Баскетбол	8%
Волейбол	25%
Футбол	35%
Лёгкая атлетика	12%
Лыжные гонки	5%
Другой вид спорта	15%

Вывод: учащиеся нашей школы увлекаются волейболом, футболом, легкой атлетикой.

В ходе исследования было установлено, что любимым времяпрепровождением у подростков в нашем селе является занятие спортом. Выбирают они его потому, что хотят быть сильными и здоровыми, им нравится заниматься спортом.

Для того, чтобы ответить на вопрос «Точки соприкосновения?» я провел анкетирование среди учащихся 8-11 классов. Мнения у всех были различными, некоторые респонденты к сожалению затруднились ответить на мой вопрос, так как не видели взаимосвязи между математикой и спортом. В результате исследования я пришел к выводу, что есть три точки соприкосновения: скорость, время и расстояние. По каждому из направлений я попытался указать эти точки.

<b>Точки соприкосновения:</b>	<b>Спорт</b>	<b>Математика</b>
Скорость	Скорость броска  Скорость бега  Скорость в принятии решения	Быстрота выполнения действий  Скорость устного счета
Время	Время выполнения разминки  Время прохождения тайма  Время прохождения игры	Нормативное время выполнения того или иного задания  Время решения задачи

	Отметка секундомера	
Расстояние	Длина , ширина, высота ворот  Дальность полета мяча  Игровая площадка	Перенос имеющихся знаний на новые

### 2.3. Интервью с учителем физической культуры

Я взял интервью у нашего учителя физкультуры, Крупенко Н.Г. Ученики школы 6-9 классов каждый год участвуют в соревнованиях по футболу, но пока нет призовых мест. А мальчики начальных классов участвуют в соревнованиях по мини-футболу. В 2012 году заняли 2 место по мини-футболу в районных соревнованиях. Готовятся к соревнованиям постоянно: после уроков, летом на вечерней площадке, зимой в зале .

Современная молодежь стремится к здоровому образу жизни. В частности, это выражается в том, что молодые люди желают заниматься физической культурой и спортом, поднимая уровень своих физических возможностей и заполняя досуг полезными и интересными соревнованиями. Именно футбол решает данные задачи. Для того чтобы выяснить, как математика проявляется в выше названном виде спорта, мы и встретились с преподавателем физической культуры в школе, который во время интервью отвечал на вопрос «Как применяются знания по математике в футболе, которому он отдает предпочтение уже на протяжении нескольких лет?»: Многие спортсмены, как и я, думают, что спорт связан с математикой. Чтобы это доказать я представлю несколько доказательств. Первое доказательство – это измерение пульса. Есть два способа измерения пульса: клинастотический (измерение стоя) и артостатический (измерение лежа). Второе доказательство-это измерение дыхания. При занятиях физической культуры очень важно контролировать состояние здоровья. Как это правильно отследить нам непосредственно помогают знания по математике. Математика нужна везде: и в работе, и в учебе; она нужна и в спорте, чтобы узнать, сколько раз сделать то или иное упражнение и по сколько секунд. Нужно знать, какой вес и возраст, чтобы знать, какая нагрузка тебе подходит. **В подтверждении нашей гипотезы: если правильно применять знания математики, то можно достичь высоких результатов в спорте.** По мнению учителя, в настоящее время подготовка спортсменов с использованием математических методов при расчете тренировок

применяется только на уровне олимпийских сборных. При подготовке олимпийских спортсменов применяются специальные программно — аппаратные методы оценки состояния спортсменов – расчет выхода на пик спортивной формы строится на основании анализа крови спортсменов до и после тренировок, физических параметров и т.д. С помощью специальных программных комплексов рассчитывается рацион питания. На более низком уровне подготовки (региональные, районные сборные) к сожалению, математические методы в подготовке спортсменов не применяются, возможно, в связи с высокой стоимостью оборудования/оснащения. За последние десятилетия произошли существенные изменения условий жизни, произошел качественный скачок в образовании, особенно в области точных наук. Возросший поток информации увеличил психологические нагрузки в сфере служебных обязанностей; занятия в школе стали более напряженными. Новые условия жизни, учебы и работы требуют от молодежи определенной психологической и физической устойчивости. Ученым, занятым творческой работой, известны и радость открытия, и напряженный труд, и усталость, которая сопутствует периодам напряженной работы. Еще Норберт Винер писал: «Интенсивная исследовательская работа изматывает до предела. Если ученый лишится возможности отдохнуть с такой же полнотой, с которой он отдается работе, это сразу же скажется на качестве его статей». Многие стремятся к «разрядке умственной напряженности». Однако разные люди эту разрядку обретают различными путями. Одни увлекаются шахматами (шахматное искусство достойно мудрых!), другие — эпизодическими прогулками и очень немногие — физической культурой. Поклонникам интеллектуальных игр полезно знать, что в спорте и спортивных играх ум, образование, расчет — вещи далеко не лишние.

В своем интервью Николай Геннадьевич Крупенко отметил: «Футбол как вид спорта относится к игровым видам спорта и прежде всего он построен на точности, на точности принятия решения. Игра связана с психологией, то есть должны быть крепкие нервы, что куется на протяжении всех лет обучения детей игре в футбол и из которого создается опыт игры. Но мы остановимся на точности: у нас прежде всего ограничена площадь, и сложность состоит в том, что у игрока нет возможности долго размышлять, поэтому на протяжении многих лет мы отрабатываем именно точность, технику.» Из интервью мы сделали вывод, что математика – это точная – наука, а футбол – это точность. «Знания математики применяются в командной игре при изучении различных видов бросков: средних, дальних, штрафных. Ребята учатся быстро считать очки, складывать, запоминать. Также математика помогает нам в тактических действиях: например за некоторые доли секунды ребенок должен сориентироваться, принять решение, правильно сделать передачу или совершить бросок.» После встречи мы пришли к выводу: математика-логическое мышление, футбол – знание тактических схем, в которых несомненно нужна логика мышления. «Знания математики в спорте нужны для того, чтобы перед игрой провести разминку, правильно могли рассчитать время, делаем силовую работу, мы



рассчитываем количество тех или иных заданий...»- Мы пришли к выводу, что математика это прежде всего различные виды мыслительной деятельности, и в свою очередь футбол- это различные виды физической деятельности.

Итак ,есть ли взаимосвязь между математикой и спортом? «Спорт и математика. Между ними огромная и непосредственная связь ,потому что у спортсмена мобилизуются все системы органов, у него хорошо работает дыхательная система, сердечная система, мышечная система ,в результате чего у него лучше начинает работать мозг. Улучшаются и ускоряются все нервные процессы ,поэтому человек должен чаще заниматься физкультурой, это повышает его интеллект, который необходим на занятиях математики.» — говорит Крупенко Н.Г., любитель спорта.

### **ГЛАВА 3. Применение математических знаний при занятии спортом**

3.1. Футболист – это спортсмен, играющий в футбол. 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. Значит, футбол и математика, можно сказать, взаимодействуют в тандеме. Вот такой математический тандем получается! И в подтверждении этому – математические задачи про футбол.



Задача1.

Чтобы изготовить футбольный мяч, нужно 32 лоскутка кожи: шестиугольников белого цвета и пятиугольников черного цвета. Каждый черный лоскуток граничит только с белыми, а каждый белый-с тремя черными и тремя белыми. Сколько лоскутков белого цвета необходимо для изготовления футбольного мяча?

Решение.

Пусть  $x$  – число белых лоскутков, тогда черных  $(32-x)$ . По условию белый лоскут граничит с тремя черными, значит, количество границ равно  $3x$ . С другой стороны, каждый черный лоскут граничит с пятью белыми. Тогда количество границ будет  $5(32-x)$ . Имеем уравнение  $3x=5(32-x)$ ,  $8x=160$ ,  $x=20$

Ответ: 20 белых лоскутков.

Задача 2.

Москва готовится к Чемпионату мира по футболу 2018-го года. Центральной ареной станут "Лужники".

Длина футбольного поля в Лужниках (Москва) 105 м, а ширина – 68 м. Сколько времени потребуется футболисту, чтобы оббежать по кромке все поле, если два его шага приходится на 1 секунду, а ширина шага 60 см.

Решение.

Футболист бежит по кромке поля, значит, длина его пути равна периметру футбольного поля (прямоугольника):  $P=2 \cdot (105+68)=346 \text{ м}=34600 \text{ см}$ .

Так как ширина шага футболиста 60 см, то за 1 секунду он пробегает  $60 \cdot 2=120 \text{ см}$ . Значит  $34600:120=288 \frac{1}{3}$  секунды, это почти 5 минут, ему требуется, чтобы преодолеть весь периметр поля.

Ответ: около 5 минут.

Задача 3.

Команда провела 3 матча. Один матч она выиграла, другой – свела в ничью, а третий проиграла сопернику. За все матчи команда забила 3 гола и пропустила 1. С каким счетом закончился каждый матч?

Решение.

Учитывая, что сыграно было всего 3 матча, а голов суммарно у команды и ее соперника было  $3+1=4$ , то расклад может быть такой.

Первый матч закончился победой 3:0, второй – ничья 0:0, третий – поражение 0:1.

Задача 4.

Игра в футбол между двумя командами длилась 2 часа 15 минут. Можно ли утверждать, что второй тайм этого матча выиграла первая команда, если счет первого тайма 1:1?

Решение.

Т.к. каждый тайм длится 45 минут, то два тайма – это 90 минут плюс 15 минут перерыв между таймами, вся игра должна длиться 105 минут. 2 часа 15 минут = 135 минут, поэтому второй тайм был также сыгран вничью.

Ответ: нельзя.

Задача 5.

Выразить величины из условия задачи №4 в часах и ответить на вопрос:  
Сколько длилось дополнительное время для игры?

Решение.

$45 \text{ мин.} = 45/60 \text{ ч} = 3/4 \text{ ч}$ ,  $15 \text{ мин.} = 15/60 \text{ ч} = 1/4 \text{ ч}$ ,  $3/4 + 3/4 + 1/4 = 7/4 \text{ ч}$ .  
 $2 \text{ ч} 15 \text{ мин.} = 135/60 \text{ ч} = 9/4 \text{ ч}$ ,  $9/4 - 7/4 = 2/4 = 1/2 \text{ ч}$

Ответ: полчаса.

**В целях подтверждения гипотезы на основе решения задач показали, как применяем знание математики в спорте (футболе).**

**3.2. Темы курса математики, используемые при решении задач:**

Действия с натуральными числами. Величины. Отрезок и его длина.  
Прямоугольник. Многоугольник. Площадь и периметр прямоугольника.  
Прямоугольный параллелепипед. Объем прямоугольного параллелепипеда.  
Единицы площади и объема. Окружность. Сфера и Шар. Доли и дроби.  
Смешанные числа. Сложение и вычитание обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями. Проценты. Скорость, время, расстояние.

### **Заключение.**

Работа над темой показала, что математика и футбол имеют много общего. Например, составление алгоритма действий при выполнении задания. Умение просчитать действия противника и составлять алгоритм позволяет достичь более высоких результатов в спорте. Немало интересных закономерностей математики я обнаружил в спорте.

- в спорте и математике можно определить три точки соприкосновения: скорость, время и расстояние;

- спорт это интеллектуальный род занятий, практическая математика помогает добиваться высоких спортивных результатов.

Поставленная цель достигнута: определена связь математики и футбола, роль математики при подготовке спортсменов и сохранение здоровья людей.

В ходе исследования мною были выполнены все поставленные задачи, а именно:

-изучена литература, среди которой оказались познавательные и интересные книги, интернет-ресурсы,

-рассмотрен алгоритм действий в спорте и в математике,

- проведен опрос об отношении к спорту жителей села, обучающихся нашей школы;

-интервью с учителем физической культуры Крупенко Н.Г.

- подобраны «футбольные задачи» по математике.

Выдвинутая гипотеза подтверждается: знание математики способствует улучшению спортивных достижений.

Некоторые спортивные ситуации рассмотрены, проанализированы с математических позиций.

По результатам опроса сделан вывод: учащиеся нашей школы увлекаются волейболом, футболом, легкой атлетикой.

В ходе исследования было установлено, что любимым времяпрепровождением у подростков в нашем селе, является занятие спортом. Выбирают они его потому, что хотят быть сильными и здоровыми, им нравится заниматься спортом.

Работа будет интересна всем, кто любит математику и футбол.

### Список используемой литературы

1	Футбол в школе. О.Д. Железняк, Л.Н. Слупский
2	Теория и методика физической культуры и спорта. Ж.К. Хлодов, В.С. Кузнецов
3	Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. Научно-методический журнал Российской академии Образования Российского государственного университета физической культуры, спорта и туризма. №1, 2007; № 5, 2004
4	"Динамика некоторых показателей дыхания и кровообращения при тренировке на выносливость". Журнал "Теория и практика физической культуры", Васильева В.В., Коссовская Э.Б., Попова Г.М., Трунин В.В.. 1984, № 5, с. 18-20. Волков В. М., Филин В. П. Спортивный отбор. - М.: Физкультура и спорт, 2008, 175с. Порублев И. Н, Ставровский А. Б. Алгоритмы и программы. Решение олимпиадных задач. — М.: «Вильямс», 2007, 480 с.
5	Садовский Л.Е., Садовский А.Л. Математика и спорт. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. - 192 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 44).
6	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: / В.Е. Гмурман; М.: Высшая школа – 2002 г. – 404 с.
7	Интернет-ресурсы
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.seznaika.ru/matematika/olimpiada">http://www.seznaika.ru/matematika/olimpiada</a></li> <li>• <a href="http://free-math.ru">http://free-math.ru</a></li> <li>• <a href="http://www.ff13rm.narod.ru">http://www.ff13rm.narod.ru</a></li> <li>• <a href="http://www.priziv-lyambir.ru">http://www.priziv-lyambir.ru</a></li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://mat-game.narod.ru/">http://mat-game.narod.ru/</a> математическая гимнастика</li> <li>• <a href="http://www.zaba.ru">http://www.zaba.ru</a> математические олимпиады и задачи</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://mathc.chat.ru/">http://mathc.chat.ru/</a> математический калейдоскоп</li> <li>• <a href="http://www.krug.ural.ru/keng/">http://www.krug.ural.ru/keng/</a> Кенгуру</li> </ul>
--	---

### Приложение1.

#### Измерение пульса.

Основной целью оздоровительной тренировки является увеличение работоспособности сердца и кровообращения. Поскольку сердце – самое уязвимое звено в тренирующемся организме, то наблюдение за его состоянием особенно важно. Во-первых, знание резервных возможностей своего сердца позволяет сделать безопасными и эффективными используемые нагрузки. Во-вторых, контроль за развивающимися в процессе занятий изменениями в сердечно-сосудистой системе позволяет выяснить, насколько успешно эта задача решается. Перед началом систематическими занятиями физическими упражнениями надо проверить исходный уровень тренированности. Уровень подготовленности организма определяется работоспособность сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Для их оценки существует достаточно много точных методов и функциональных проб. Наиболее доступным показателем деятельности сердечно-сосудистой системы является **пульс**. Состояние нервной регуляции сердечно-сосудистой системы позволяют оценить пробы с переменной положения тела (ортостатическая и клиностатическая пробы). **Ортостатическая проба.** В положении лежа подсчитывается пульс за 10 с и умножается на 6. Затем нужно спокойно встать и подсчитать пульс в положении стоя. В норме превышение его не составляет 10-14 уд./мин. Учащение до 20 ударов расценивается как удовлетворительная реакция, свыше 20 – неудовлетворительная. Большая разница в частоте сердечных сокращений при переходе их положения в положении стоя говорит об утомлении или недостаточном восстановлении после физической нагрузки. **Клиностатическая проба.** Выполняется в обратном порядке: при переходе из положения стоя в положение лежа. В норме пульс уменьшается на 4-10 уд./мин. Большое замедление – признак тренированности.

### Приложение2.

Презентация .

