Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение

“Табулгинская средняя общеобразовательная школа

имени П. Д. Слюсарева”

Чистоозерного района Новосибирской области

**Проект**

**по теме:**

**«Физика и футбол»**



Автор:

учащийся 10 класса

Муленок Роман Руководитель:

учитель физики

 Жарикова Светлана Семёновна

2019 г.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования…………………………………………….2 стр

ГЛАВА I.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Древние игры с мячом …………………………………….................. 5 стр

1.2 Кто и когда придумал футбол ………………………………………..5 стр

1.3 Интересные факты в истории футбола ……………………………...6 стр

1.4 Футбол любимая игра ученых-физиков…….…………………..........7стр

1.5 Физика футбола …………………………………………………….....7 стр

1.6 Физика полета мяча ……………………………………………..........7 стр

 ГЛАВА II.МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1Анкетирование………………………………………………………..11 стр

2.2Выпуск газеты «физика и футбол»………………………………......11стр

ВЫВОДЫ …………………………………………… …………………......12стр

ЗАКЛЮЧЕНИЕ……………………………………………………………..12стр

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ……..................................12 стр

ПРИЛОЖЕНИЕ………………………………………………………..…….13стр

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность**

Футбол — одна из наиболее популярных спортивных игр на нашей планете. Среди ученых больше других увлекались этой игрой физики. Прежде всего потому, что футбол представляет собой яркую и многовариантную демонстрацию такого распространенного в природе явления как удар, законы которого объясняет физика.

Особо следует сказать о важности быстроты реакции в футболе. Оценить быстроту его реакции можно, зная, что для людей и многих животных верхним пределом быстроты реагирования служит время, необходимое нервной клетке для приема информации, которое составляет 0,01 с; когда объект зафиксирован глазом, мозг распознает его за время " 0,05 с.

В нашей школе много спортивных секций: волейбольная, баскетбольная, футбольная, лыжная, ОФП. Весной и осенью занимаемся на уроках физкультуры и на секции футболом. Люблю эту игру, так же, как любит её мой папа, и младший брат.

Так вот, однажды на уроке физики решали простую задачу по теме «Закон сохранения импульса»: «Футболист, сообщил мячу массой 0,5кг скорость 20 м/с ударом ноги, длящемся 0,01с.   С какой силой действует он на мяч?».

 В результате получили силу равную 1000 Ньютонов. Огромная сила! Я читал, что самый сильный удар принадлежит боксёру Майку Тайсону и он находиться в районе 800 Н. Удара такой силы достаточно для того что бы не только нокаутировать соперника, а и убить, а 1000Н – предел для супертяжеловеса.

 Тогда впервые задумался о связи физики с футболом. Учитель физики предложила вплотную заняться этим вопросом. Начал собирать материал, искать факты, примеры, исследования на эту тему.  Так получилась работа, которую вам представляю.

 **Гипотеза:**

• Почему же именно внимание физиков больше всего привлекает данный вид спорта?

• Можно ли использовать знания физики в игре и, если можно то, как?

Но для того чтобы найти ответ на эти вопросы нужно узнать о взаимосвязи футбола и физики, что их объединяет. И есть ли вообще эта взаимосвязь

**Цель исследования:** изучить взаимосвязь физики и футбола.

Исходя из цели были поставлены следующие з**адачи**:

1.Изучение литературных и электронных источников по теме исследования.

2.Выяснить, что привлекает физиков в футболе.

3.Провести анкетирование среди учащихся школы.

4. Выпустить газету «Физика и футбол»

Для решение поставленных задач были использованы **методы**:

1) Изучение литературных и электронных источников информации.

2) Систематизация и обобщение найденного материала.

3) Анкетирование, наблюдение.

4)Фотографирование

**Объект исследования:** игра «Футбол»

**Предмет исследования: с**вязь футбола и физики

**Практическая значимость:** выпуск газеты о связи физики и футбола позволит как можно больше людей заинтересовались данной игрой.

**ГЛАВА 1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Футбол — это лучшее изобретение человечества!

* 1. **Древние игры с мячом**

Игры, похожие на современный футбол, существовали довольно давно у разных народов, однако первые  [правила](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%259F%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25B2%25D0%25B8%25D0%25BB%25D0%25BE) были записаны в1848году.

Так, например, и в Египте, и в Германии, и в Китае были игры, похожие на футбол. У [китайцев](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%259A%25D0%25B8%25D1%2582%25D0%25B0%25D0%25B9) была известна игра [цуцзю](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%25A6%25D1%2583%25D1%2586%25D0%25B7%25D1%258E), («Толкать ногой») упоминания о цуцзю относятся к [II веку до н. э.](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2FII_%25D0%25B2%25D0%25B5%25D0%25BA_%25D0%25B4%25D0%25BE_%25D0%25BD._%25D1%258D.) [ФИФА](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%25A4%25D0%2598%25D0%25A4%25D0%2590) в [2004 году](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F2004_%25D0%25B3%25D0%25BE%25D0%25B4) признала, что китайский вариант футбола — самый древний.

У индейцев игра в мяч называлась Тапа Банка Яп («Бросание мяча»). Она появилась благодаря видению вождя. Изначально эта игра была направлена на обеспечение процветания племени. Обряд требовал длительной подготовки, в течение которой сооружался алтарь, символизирующий центр Земли.

Самая удачная из них называлась гарпастум и придумали её итальянцы. Но когда появился современный футбол, гарпастум был забыт. В [Италии](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%2598%25D1%2582%25D0%25B0%25D0%25BB%25D0%25B8%25D1%258F) играли в [кальчо](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%25A4%25D0%25BB%25D0%25BE%25D1%2580%25D0%25B5%25D0%25BD%25D1%2582%25D0%25B8%25D0%25B9%25D1%2581%25D0%25BA%25D0%25BE%25D0%25B5_%25D0%25BA%25D0%25B0%25D0%25BB%25D1%258C%25D1%2587%25D0%25BE). Эта игра может считаться главным предком футбола, потому что в ней были и нападающие, и защитники, и форварды, и судьи.

* 1. ***Кто и когда придумал футбол***

В [Британии](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%2592%25D0%25B5%25D0%25BB%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25BE%25D0%25B1%25D1%2580%25D0%25B8%25D1%2582%25D0%25B0%25D0%25BD%25D0%25B8%25D1%258F) игра в мяч началась как развлечение на ежегодных народных гуляниях в масленую неделю. Обычно соревнование проходило на рыночной площади. Две команды с неограниченным числом игроков пытались забросить мяч в ворота команды соперников, причём «ворота», как правило, представляли собой какое-нибудь заранее оговорённое место неподалёку от центра города.

Игра проходила грубо, жёстко и нередко представляла опасность для жизни игроков. Когда толпа разгорячённых мужчин неслась по улицам города, сметая все на своём пути, владельцам лавок и домов приходилось закрывать ставнями или досками окна нижнего этажа. Победителем становился счастливчик, которому в конце концов удавалось «внести» мяч в ворота. Причём это был не обязательно мяч. Например, игроки могли пинать надутый свиной пузырь. В [Честере](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%25A7%25D0%25B5%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B5%25D1%2580) ногами изначально пинали отрубленную голову кого-то из побеждённых.

Существует письменное свидетельство, что в 1175 г. лондонские мальчишки играли на улицах в достаточно организованный футбол на масленой неделе перед [Великим постом](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%2592%25D0%25B5%25D0%25BB%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B8%25D0%25B9_%25D0%25BF%25D0%25BE%25D1%2581%25D1%2582) кожаным мячом.

Во времена правления короля [Эдуарда II](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%25AD%25D0%25B4%25D1%2583%25D0%25B0%25D1%2580%25D0%25B4_II) футбол приобрёл настолько значительную популярность, что лондонские купцы, опасавшиеся, как бы эта «буйственная» игра не повредила торговле, обратились к королю с просьбой её запретить. [13 апреля](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F13_%25D0%25B0%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25B5%25D0%25BB%25D1%258F) [1314 года](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F1314_%25D0%25B3%25D0%25BE%25D0%25B4) Эдуард II издал указ, запрещавший футбол как забаву, нарушавшую общественное спокойствие и ведущую к раздорам и злобе.

Это была одна из многочисленных попыток упразднить футбол, но это было безрезультатно. Один королевский указ, изданный в [1491 году](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F1491_%25D0%25B3%25D0%25BE%25D0%25B4), запрещал подданным играть в футбол и [гольф](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%2593%25D0%25BE%25D0%25BB%25D1%258C%25D1%2584) на территории королевства и объявлял преступлением участие «в футбольных игрищах, в гольфе, а также иных непотребных забавах». Однако, несмотря на свою репутацию «игрища богопрепятственного и непотребного», футбол процветал и набирал популярность.

При [Елизавете I](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%2595%25D0%25BB%25D0%25B8%25D0%25B7%25D0%25B0%25D0%25B2%25D0%25B5%25D1%2582%25D0%25B0_I_%28%25D0%25BA%25D0%25BE%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25B2%25D0%25B0_%25D0%2590%25D0%25BD%25D0%25B3%25D0%25BB%25D0%25B8%25D0%25B8%29) футбол получил широкое распространение в России, и при полном отсутствии правил и организованного судейства «матчи» частенько заканчивались увечьями игроков, а иногда и смертельным исходом.

**1.3. Интересные факты в истории футбола**

Футбол — одна из самых обожаемых игр во всём мире. Россия — не исключение. За многие годы с футболом происходило много очень интересных вещей. Представлю несколько интересных фактов о футболе.

1. В XIX веке жил один эксперт по футбольным правилам, который первый предложил бить одиннадцатиметровый удар по воротам, за грубое нарушение. Звали этого человека Джон Пенальти, и именно в честь него назвали этот удар «Пенальти».

2. За три минуты до конца матча между командами «Сан Исидро» и «Олимпико Карранте» игроки, недовольные судейством, окружили судью, крича на него и ругая. В итоге судья показал красную карточку всем 22 игрокам.

3. «Оле-оле-оле-оле» была придумана не специально для футбола, а изначально использовалась испанцами как кричалка на корриде.

4. В Афганистане и Гренландии официально запрещено играть в футбол.

5. В 1998 году в республике Конго прямо во время матча в футбольное поле ударила молния. Интересный факт заключается в том, что после удара погибли все 11 игроков гостевой команды, а хозяева не пострадали.

6. В Испании в 2010 году прошел благотворительный матч, в котором играли 11 испанских футболистов против 200 детей, причем одновременно. Несмотря на то, что детей было больше, и на воротах стояло сразу 3 человека, профессионалы выиграли со счетом 5:3 (хотя могли бы и поддаться).

7. Большинство футбольных мячей изготавливается в Пакистане.

8. Игрок «Астон Виллы» Крис Николл в 1976 году забил 4 мяча за игру. Но из них 2 мяча он забил в ворота соперника, а 2 мяча в свои ворота. Матч так и закончился со счетом 2:2.

9. Еще один очень интересный факт. Рекордно быстрый гол произошел во время игры между командами «Аделаида Сити»- «Сидней Юнайтед» в 1995 году. Игрок «Аделаида Сити» загнал мяч в ворота противника через 3.5 секунды после начала матча.

10. Единственная страна, которая участвовала во всех чемпионатах мира, не пропустив ни одного – Бразилия.

**1.4. Футбол любимая игра ученых-физиков**

В футбол играли такие корифеи науки, как Ф. Астон и Э. Резерфорд, француз Ф. Жолио-Кюри. а датчанин Н. Бор в свое время был даже запасным вратарем сборной Дании по футболу. Все они – физики, нобелевские лауреаты.

Почему среди ученых футбол больше всего привлекал внимание именно физиков? Прежде всего потому, что для этой игры нужно иметь высокую быстроту реакции и. мышления. К тому-же футбол представляет собой яркую и многовариантную демонстрацию такого распространенного в природе явления как удар, законы которого объясняет физика.

 **1.5. Физика футбола**

С развитием общества спортивные игры совершенствуются, в том числе и за счет лучшего использования возможностей человеческого организма. Резерв развития футбола - использование в игровых ситуациях достижений биофизики и других естественных наук. Рассмотрим имеющиеся для этого предпосылки

 Человеческий организм располагает 639 различными мускулами. Учитывая возможности перемещения корпуса тела, головы и конечностей, человек с помощью мускулов мог бы совершить 107 различных движений, т. е. имел бы, как говорят, 107 степеней свободы движения. Однако реализовать одновременно все степени свободы нельзя; космонавт, например, в условиях невесомости и без скафандра может распорядиться 39 степенями свободы, в то время как в скафандре -лишь 36. От числа степеней свободы, которые человек может реализовать, зависит ловкость, с которой он управляет своим телом.

 Тренируясь с целью овладения большим количеством степеней свободы движения, футболист приобретает техническое преимущество над менее подготовленным противником.

Поскольку, в мускулах человека происходит прямое преобразование химической энергии в механическую (без стадии превращения химической энергии в тепло - этот процесс протекает в желудке), мускулы имеют высокий КПД порядка %, что значительно выше КПД тепловых машин. Но КПД всего организма составляет лишь 20 %, поскольку его величину снижают малоэффективные процессы в желудке. Если же человек повысит до максимального предела целесообразность, четкость и быстроту движений (это хорошо делают животные- хищники при нападении на жертву), КПД может быть поднят до 25 % Отметим, что при высокой четкости и быстроте движений человек в течение нескольких секунд может развивать с помощью мускулов мощность, превышающую среднюю мощность лошади, однако при длительной работе мускулы устают и уменьшают отдачу. В итоге за полный рабочий день мощность человека может составить примерно лишь 1/12 лошадиной силы. Ясно, что футболисты должны учитывать в игре эти возможности человеческого организма.

Для совершенствования техники обращения игроков с мячом, повышения силы и точности удара применяется скоростная киносъемка процесса взаимодействия футболиста и мяча; она выявляет такие его фазы, которые не фиксирует глаз, но которые могут оказаться полезными, чтобы сделать это взаимодействие более эффективным, например для успешного выполнения такого сложного удара, как "сухой лист" (навесной удар с вращением мяча и с искривлением траектории его движения в горизонтальной или вертикальной плоскости в результате вращения).

 Особо следует сказать о важности быстроты реакции в футболе. В первую очередь это относится к игре вратаря. Оценить быстроту его реакции можно, зная, что для людей и многих животных верхним пределом быстроты реагирования служит время, необходимое нервной клетке для приема информации, которое составляет 0,01 с; когда объект зафиксирован глазом, мозг распознает его за время " 0,05 с. Известно также, что один из главных биоритмов мозга (а-ритм) приходится на диапазон частот 8-13 Гц/или среднюю частоту ~ 10 Гц, которой соответствует период, равный 0,1 с; он характеризует бодрствование мозга - такое его состояние, когда он еще не вступил в работу, но полностью к ней подготовлен. Таким образом, быстрота реакции вратаря может находиться в пределах 0,1-0,05 с. А поскольку мигание глаз осуществляется с частотой 0,20,5 Гц (это медленный процесс в сравнении с быстротой реакции нервных клеток), вратарь не должен мигать при пробивании ему пенальти.

И еще: обычно, чем талантливее человек, тем быстрее он мыслит; это качество важно и в футболе: от быстроты реализации возникшей у футболистов в ходе игры идеи нередко зависит исход состязания. Быстрота игрового мышления участников футбольной встречи - одно из важных условий успешного ее развития и завершения.

Таким образом, футбол - игра не только атлетическая, где одиннадцать дураков бегают за одним мячиком, как считают некоторые, но и интеллектуальная.

**1.6. Физика полета мяча**

Чтобы футбольный мяч пролетел большее расстояние и с более высокой скоростью, его нужно направлять под углом градусов от поверхности земли, хотя это и противоречит законам физики. К такому выводу пришли ученые британского университета Brunel University Николас Линторн и Дэвид Эверетт, которые посвятили разгадке этого феномена специальное исследование. Специалисты лишь подтвердили то, что многие футболисты и так знают на практике: когда нужно сделать удар как можно дальше и сильнее, математические принципы не всегда применимы. Однако Линторн и Эверетт готовы дать несколько советов футбольным тренерам по поводу того, как наилучшим образом исполнять дальний навесной удар. Каждый студент-физик знает: для того, чтобы получить максимальную дальность выстрела при стрельбе из артиллерийского орудия, наклон ствола должен составлять 45 градусов от земли. Но футболисты, равно как игроки в гольф, метатели копья и метатели диска, обычно используют траекторию, имеющую угол намного меньше – градусов. Игроки выработали такую траекторию в результате длительной практики. "Мы не можем объяснить, почему эффективная траектория является такой необычной", – говорит Линторн. Он и Эверетт исследовали футбольный навес, изучив кадры видеосъемки футболистов, выполняющих этот удар под различными траекториями. Затем они попытались описать полученные данные о скорости мяча, расстоянии, на которое он пролетел, и времени его полета, в виде математических уравнений.

Это дало исследователям возможность найти самый оптимальный угол, под которым нужно направлять мяч, чтобы тот пролетел наибольшее расстояние. Оказывается, он должен составлять от 20 до 35 градусов. Почему же здесь наблюдаются такие большие отличия от традиционной механики? По словам Линторна, все дело в том, что традиционная механика не учитывает особенности строения костей и мышечной структуры человеческого тела, а они позволяют приложить большую силу к мячу, который летит под более низким углом, чем под более высоким. Поэтому мяч, летящий под более низким углом, имеет более высокую скорость. А скорость - это главный фактор, определяющий дальность полета.

Иногда имеет значение не дальность удара, а время полета мяча. Например, когда нужно быстрым пасом застать противника врасплох. Ученые установили, что в этом случае траектория должна быть на несколько градусов ниже. Это почти не изменит дальность, но может изменить время полета, а сэкономленные десятые доли секунды порой приобретают решающие значение в ходе матча. "Навесные удары широко практикуются в футболе, - говорит Линторн. - В большинстве футбольных команд есть игрок, специализирующийся на таких ударах". Знание того, как мастера осуществляют эти навесы, может помочь тренерам понять, что им не следует применять некоторые правила физики для достижения оптимального результата.

**ГЛАВА 2. МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**2.1Анкетирование**

С целью исследования общественного мнения среди учащихся 7 – 10 классов и взрослых мужского пола был проведен опрос о отношении к игре футбол в форме письменных ответов на предложенную анкету *(Приложение 1).* Всего опрошенных 27 человек, разного возраста: от 13 – 17 лет участвовало 15 человек, а взрослых 12 человек *(Приложение 2).* На вопрос «любите ли вы футбол?» утвердительно ответило 13 человек, «нет» - 12 (Приложение 3). Футбольные матчи по телевизору смотрят «только чемпионаты мира» - 13, «очень редко» -12 (Приложение 4). Футбол играют «с друзьями» - 11, «не играют» - 16 (Приложение 5). На вопрос «какая ваша любимая команда?» ответили: «Спартак» - 12 опрошенных, «Барселона» - 15 (Приложение 6). Любимый футболист «Роналдо» - у 13 участников опроса, «Месси» - 14. (Приложение 7).

**2.2 Выпуск газеты «Физика и футбол»**

Для привлечения интереса учащихся к игре «Футбол» подготовил материал для газеты по теме моего проекта «Физика и футбол» материалы систематизированы по рубрикам: «Футбол – наука или чудеса?», «Польза от футбола», «Фрактальная физика футбола», «Квантовая теория на футбольном поле», «Как делают футбольные мячи», «Футбол в задачах», «Астронавты в космосе сыграли в футбол», «Сухой лист и закон Бернулли» (Приложение 8).

**ВЫВОДЫ**

1.Изучил литературные и электронные источники по теме исследования.

2. Выяснил, что привлекает физиков в футболе. Убедился, что футбол - игра не только атлетическая, но и интеллектуальная, требующая больших знаний в области физики!

3.Анализ анкетирования среди учащихся школы показал, что интерес к игре присутствует и учащихся нашей школы

4. Выпустил газету «Физика и футбол»

**Использованные источники**

1. Футбол глазами физика. [Электронный ресурс]. **– /** Сайт В. Ёлкина. Режим доступа: <http://elkin52.narod.ru/medik/fytbol.htm>,

2. Проект для одарённых детей «Алые паруса» [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2012/06/27/futbol-glazami-fizika>.

3. Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D1%82%D0%B1%D0%BE%D0%BB>

4. Иванов А.К. Футбол глазами физика[Текст]**.**  //Физика в школе. - 1994. -№5. - с.40

5. Физическая газета «Футбол и физика». [Электронный ресурс]. **– /**Е.Н.Руднева. Режим доступа <https://uchportfolio.ru/materials/show/75623>

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

Приложение 1

**Анкета «Твое отношение к игре футбол»**

1. Сколько Вам лет?

а) от 8 до 13 лет

б) от 14 до 17

в) больше 18

1. Любите ли Вы футбол?

А) Да

Б) Нет

В) Затрудняюсь ответить

1. Как часто Вы смотрите футбольные матчи по телевизору?

А) Чаще чем 1 раз в неделю

Б) Примерно 1 раз в месяц

В) Смотрю только чемпионаты мира

Г) Очень редко

1. Играете ли Вы в футбол?

А) Играю в футбольной команде

Б)Играю с друзьями во дворе или на стадион

В)Не играю

1. Какая Ваша любимая команда?

А) Спартак

Б) Реал Мадрид

В) Барселона

1. Ваш любимый футболист?

А) Дзюба

Б) Роналдо

В) Месси

Г) Акинфеев

Приложение 2

Приложение 3

Приложение 4

Приложение 5

Приложение 6

Приложение 7

Приложение 8

**Газета «Физика и футбол»**

