

Авторы:

Маллаев Магомед Абдел-Насерович

студент

Какорин Александр Васильевич

студент

Научный руководитель:

Агафонов Сергей Валерьевич

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Донской государственный

технический университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

DOI 10.21661/r-530086

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ФУТБОЛЕ

***Аннотация:** математические и физические методы все шире используются в спорте. Остается актуальной проблема выстраивания правильной тактики в футболе при ведении мяча. Авторами определено, что на движение мяча в среде влияют эффект Магнуса, сопротивление среды, скорость, сила ветра, способная изменить направление движения мяча.*

***Ключевые слова:** футбол, математические методы, физические методы.*

История отечественного футбола имеет богатые традиции. Однако в истории футбола российские спортсмены добились лишь три раза высоких результатов, в отличие от других стран. Это удивительно, потому что наша страна полна талантов. В последние годы все больше внимания уделяется футболу в России, но улучшений нет.

Проблема исследования заключается в том, что многие вопросы, касающиеся подготовки футболистов и игровой тактики, еще не полностью изучены. Снижение показателей в этом виде спорта указывает на необходимость поиска эффективных методов и нахождения точек взаимодействия с наукой. Эти причины, среди прочего, послужили причиной выбора этого предмета.

Актуальность исследования в востребованности изучения и решении данной проблемы в обществе, недостаточном использовании тренерским составом математических и физических исследований.

Объект исследования: футбол.

Предмет исследования: связь футбола, математики и физики.

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

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: изучить литературу по предмету; систематизировать и обобщать знания об отношениях между математикой и футболом; привести примеры использования математики и физики в футболе; показать важность и значимость этих отношений на данном этапе развития нашего общества. Чтобы решить проблему, гипотеза исследования заключалась в следующем: эффективность футбола будет выше для команды, игроки которой отбираются в соответствии с научными критериями.

В работе использованы следующие методы исследования: изучение литературы; наблюдение; анализ и синтез; тестирование; обобщение собранного материала; защита научно-исследовательской работы.

В этой статье рассматриваются краткая история футбола, теоретические вопросы физики и биофизики в технике футболиста и вратаря, вопросы применения и математические знания: от модели мяча до размещения игроков на поле, экспериментальная часть. Практическая значимость исследования заключается в том, что занятия можно рассматривать как основу элективного курса в школе, а также как руководство для тренера.

Футбол – самая популярная спортивная игра в мире. Математика более тесно связана с этим видом спорта. Изучение основ математики также является руководством. Я не умею считать, человек не мог посчитать цели команд, а без этого удара он не может быть.

Математика присутствует в самых разных компонентах этой интересной игры, начиная от строительства футбольного мяча и заканчивая спортивными рейтингами. Ширина ворот (расположена посередине линии фронта) составляет

7,32 м. А высота 2,44 м (соотношение 3/1). Сеть ворот отличается по форме ячеек, они могут иметь форму квадрата, шестиугольника и ромба. Ширина линии ворот равна диаметру столбов и ригеля. Ворота условно разделены на девять квадратов: три ряда по три квадрата. Каждому квадрату присваивается число от 1 до 9. Счет начинается с нижнего ряда, поэтому четвертый находится над первым квадратом, седьмой – над четвертым и т. д.

Поле делится на две абсолютно симметричные части. Средний круг имеет радиус 9,15 м и такой же радиус полукруг от штрафной площади с центром в 11-метровой точке. Ширина штрафной площади может быть разделена на три равные 5,5-метровые линии, концами которых являются линия вратаря, конец штрафной площади, 11-метровая точка и конец штрафной площади.

При подготовке команд и их тренеров к серьезной борьбе с соперниками все математические методы работают как никогда. Таким образом, например, определяется оптимальный состав для игры в футбол и оптимальное расположение игроков на футбольном поле. К сожалению, на более низком уровне подготовки (региональные и районные команды) математические методы подготовки спортсменов применяются не полностью.

Футбол невозможен без мяча. Оказывается, обычные мячи, появившиеся на соревнованиях Кубка ФИФА в 1970 году, можно модифицировать на долгое и увлекательное время. Мяч отвечает требованиям теории графов: его поверхность состоит только из обычных пятиугольников и шестиугольников; пятиугольники по бокам касаются только шестиугольников; стороны шестиугольников могут касаться сторон как пяти, так и шестиугольников. Согласно довольно строгим правилам, шина обычного спортивного мяча состоит из 32 элементов в форме правильных выпуклых фигур: 12 пятиугольников и 20 шестиугольников, расположенных рядом друг с другом, образуя замкнутую сферическую форму, напоминающую шар. Геометрическая фигура футбола получила название – усеченный икосаэдр.

Для футбольного мяча, вы можете использовать и другие фигуры кроме 5-угольников и 6-угольников. Официальный футбольный мяч чемпионата мира 2006 года состоит всего из 14 изогнутых фигур.

Рассмотрим простейший случай, когда мяч падает вертикально с определенной высоты. Давайте сначала предположим, что это не в воздухе, а в пустоте и что начальная скорость шара равна нулю. Все тела падают в пустоте с постоянным ускорением $g=9,8$ м/сек. Шар, как и любое тело, попадающее в безвоздушное пространство, движется равномерно. В дополнение к весу (P) на падающий шар воздействует сила сопротивления воздуха (R), противоположная направлению скорости. В результате скорость падения шара в воздухе всегда ниже скорости падения в вакууме [8]. Расчет показывает, что скорость падения мяча можно принять равной 14 м/с. Он мало отличается от скорости падения в пустоте. Должен ли вратарь выйти из игровой сетки, когда мяч начинает падать с высоты пяти метров на нападающего, который находится в благоприятном положении для достижения цели? Давайте договоримся, что мяч находится в 10 метрах от цели и что вратарь может пройти расстояние в десять метров за 1,4 секунды. Нетрудно установить, что мяч будет лететь на расстоянии пяти метров от поля за одну секунду и даже быстрее к голове атакующего. Вратарь опоздает в этом случае. Решая аналогичные задачи за столом и выполняя простые вычисления, игроки научатся быстро и осознанно находить правильные решения в игровых ситуациях.

Как добиться точности ударов по воротам, прицеливаясь на высоту? Представьте, что шар, расположенный на поверхности поля, набрал определенную начальную скорость из-за удара. Конечно, во время полета скорость будет меняться постоянно. Если бы шар двигался в пустоте, только сила тяжести (P) была бы направлена вертикально вниз. Под воздействием этой силы шар будет двигаться по изогнутой линии – параболе. Траектория мяча в воздухе тоже будет изогнутой, но круче. При полете в воздухе, помимо силы тяжести (P), на шар также действуют силы сопротивления воздуха (R), направленные против скорости. Начальная скорость и угол вылета имеют решающее влияние на дальность

и максимальную высоту мяча. Каким должен быть угол мяча, чтобы максимальная высота мяча не превышала высоты цели – 2,44 метра? Кривая полета мяча в воздухе показывает, что начальная скорость составляет 40 м/с. Он больше не будет соответствовать условиям прицеливания – мяч пройдет над целью. И разница в начальных углах составляет всего один градус. Футболист должен знать, что угол отскока не более 11 практически от любого расстояния обеспечивает точность – мяч не поднимается над перекладиной. А теперь мы связываем угол вылета с техникой удара. Бьющая нога должна быть растянута до отказа во время удара в коленный сустав. Расчет показывает и практика футбола подтверждает важный момент – для попадания в высоту цели опорная нога должна располагаться рядом с линией, на которой расположен мяч. В этом случае траектория мяча сдута и мяч не превышает цель. После изучения техники Torschusses, правильного возведения опорной ноги и автоматической работы оборудования, вам не нужно беспокоиться о неудаче.

Понимание механики полета мяча поможет игроку более осознанно совершенствовать технику ударов и быстрее овладеть спортивным мастерством. Таким образом, на нескольких примерах мы показали, как законы полета мяча можно использовать в практике футболиста. Понимание механики полета мяча поможет игроку более осознанно совершенствовать технику ударов и быстрее овладеть спортивным мастерством.

Научно-исследовательская работа «Математика и физика в футболе» проводилась в течение четырех месяцев. Связь между математикой, физикой и футболом была установлена. На основе опроса общественного мнения были найдены точки соприкосновения между математикой, физикой и футболом.

Выполняя работу, мы были убеждены, что футбол требует не только тренировки, техники движения, но и знаний по физике (основные разделы механики школьной программы), что позволяет их учитывать при выполнении технических ударов в поле. Цель и моделирование различных ситуаций на футбольном поле. Футбол – интеллектуальная игра.

Практическая ценность работы заключается в том, что физические методы, которые мы предлагаем, позволяют нам оценивать некоторые показатели начинающего спортсмена с точки зрения динамики за определенный период времени, которые оцениваются не визуально («лучше», «хуже»), а математически. Численные характеристики спортивных достижений неоспоримы, более объективны, чем высокое качество, и позволяют легче заметить увеличение отношения футболиста.

Материалы из этой работы могут быть использованы во внеурочной деятельности по предметам «Математика», «Физика» и «Физическое воспитание», а также могут послужить основой для создания факультативного курса «Математика и физика для футболистов», который приведет к росту интереса не только к футболу, но также к математике и физике.

В результате нашей работы мы убедились в следующем: в футболе, математике и физике вы можете определить много точек соприкосновения: скорость, время, расстояние и т. д. Спорт – это интеллектуальное занятие. Практическая математика и знание физических законов помогут достичь более высоких спортивных результатов. Поэтому, если вы правильно примените знания по математике и физике, вы сможете добиться высоких результатов в футболе.

Список литературы

1. Иванов А.К. Футбол глазами физика // Физика в школе. – 1994. – №5. – С. 40.
2. Казаков П.Н. Футбол. – М.: Физкультура и спорт, 2001.
3. Филин В.П. Основы юношеского спорта. – М.: Физкультура и спорт, 1994. – 254 с.