**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

**«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ  
УДАЧНИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**по учебной дисциплине Физика**

**на тему**

**«Физика в волейболе»**

Автор проекта:

Студент 2 курса Э-22/9у

Постолов Андрей Михайлович

Электромонтер по ремонту и обслуживанию

электрооборудования

Руководитель проекта:

Любавина С. А. – преподаватель физики

Удачный, 2023г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ВВЕДЕНИЕ |  |  | 3 |
| 1 | ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ |  |  | 4 |
| 1.1 | Что такое волейбол? |  |  | 4 |
| 1.2  1.3  1.4  1.5 | Движение мяча  Удар по мячу  Приём мяча  Точность приема подачи |  |  | 4  6  6  7 |
| 2 | ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ |  |  | 8 |
|  | ЗАКЛЮЧЕНИЕ |  |  | 12 |
|  | СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ |  |  | 13 |

**«Физика в волейболе»**

**Автор: Постолов Андрей Михайлович, студент группы Э-22/9у**

**«2 курс, Электромонтер по ремонту и обслуживанию**

**электрооборудования»**

**ГАПОУ РС (Я) «МРТК», УО ГТП**

**ВВЕДЕНИЕ**

Знания физики помогают понять правильность выполнения приёмов волейбола, а незнание и неумение применять законы физики на практике ухудшает технический уровень игрока.

**Актуальность:** Волейбол - одна из самых популярных и массовых спортивных игр. которым я увлечён, и к этому сочетанию я проявил удвоенную заинтересованность через исследование с точки зрения физики

**Гипотеза исследования:** Знание законов физики и умение видеть и применять их способствует более быстрому обучению и повышению игровых навыков волейболиста. Если изучить влияние законов физики на различные волейбольные ситуации, то можно достичь более высоких результатов

**Объект исследования:** Волейбол

**Предмет исследования:** связь волейбола и физики

**Цель исследования:** Выяснить, какие законы физики и каким образом они проявляются в игре волейбол. Узнать, какие законы физики видят в волейболе студенты. Показать важность применения теоретических сведений и знаний физики для обучения и повышения качества игровых навыков волейболистов.

**Метод исследования:** анализ и наблюдение

**Задачи исследования:**

1. Выявить законы физики, которые применяются в игре волейбол.
2. Показать применение физических законов в технических приёмах волейбола.
3. Объяснить важность применения законов физики для улучшения качества игровых навыков волейболистов.

# Теоретическая значимость работы: Поможет людям расширить знания о волейболе

**Практическая значимость работы:** Позволит начинающим спортсменам применять доказанные факты для результативности игры.

**«Физика в волейболе»**

**Автор: Постолов Андрей Михайлович, студент группы Э-22/9у**

**«2 курс, Электромонтер по ремонту и обслуживанию**

**электрооборудования»**

**ГАПОУ РС (Я) «МРТК», УО ГТП**

1. **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**1.1 Что такое волейбол**

Волейбол — командный вид спорта, в котором спортсмен бросает мяч рукой, пытаясь направить его через сетку на сторону соперника, в результате чего мяч падает на площадку или подвергается удару с нарушением правил. В игре принимают участие по шесть человек от каждой команды (всего в команде двенадцать человек, и замены ограничены правилами).

Волейбол является одним из самых популярных игровых видов спорта в мире. Появившись в конце XIX века в качестве игры для развлечения, он быстро начал развиваться и как вид спорта. Динамичность, простота экипировки и инвентаря стали фундаментом популярности волейбола. Правила игры со временем эволюционировали, но основные принципы сохранились с первых лет ее существования. При этом путь волейбола в олимпийскую программу оказался довольно долгим, и демократичный вид спорта дебютировал на Олимпиаде лишь в 1964 году в Токио. Однако многие сыгранные с тех пор матчи по праву входят в золотой фонд олимпийской истории.

Технику составляют приемы и способы, необходимые для ведения игры. Разнообразие двигательных действий, которыми владеет волейболист, характеризует его техническую подготовленность. Рациональность технических действий — это характеристика способа выполнения приема игры, при котором возможно достижение наибольшей его эффективности.

**1.2Движение мяча**

Передачи мяча в волейболе. В волейболе выделены два ключевых способа передачи мяча игрокам: нижняя передача – если мяч при игре в волейбол летит низко и быстро; верхняя передача – если мяч при игре в волейбол летит высоко.

В волейболе используются следующие основные техники приёма мяча:

|  |
| --- |
| Рисунок 1 - Приём мяча снизу двумя руками |
| Рисунок 2 - Приём мяча сверху двумя руками |
| Рисунок 3 - Приём мяча снизу одной рукой с последующим падением |

При свободном полете перед мячом образуется своеобразная подушка более плотного воздуха, а за мячом — разреженное пространство.

Если мяч не вращается, то воздух обтекает его симметрично. Основная задача ударных движений в волейболе — создание определенной скорости полета мяча. В ударных движениях при соударении мяч и ударяющая ладонная поверхность деформируются.

Поэтому данный процесс следует рассматривать как своеобразное упругопластическое соударение. При этом на скорость вылета мяча существенное влияние оказывает суставная жесткость рабочих звеньев конечности. Поскольку жесткость волейбольного мяча относительно постоянна, то изменение послеударной скорости осуществляется за счет регулирования жесткости ударных звеньев кинематической цепи (рук, ног, спины.). Большая жесткость кинематических звеньев способствует меньшей амплитуде перемещений в них в момент ударного импульса., снижается угол поворота в суставах бьющей руки, что способствует увеличению точности направления траектории полета мяча. Таким образом, для достижения точности ударных движении необходима большая жесткость в суставах ударяющей руки. Это характерно для точно направленных нападающих ударов и планирующих подач.

**1.3 Удар по мячу**

На перемещение звеньев в момент соударения затрачивается определенная энергия: чем больше контакт соударяющихся звеньев, тем больше потерь энергии.

Для выявления экстремальных моментов ударного движения имеет значение еще и коэффициент передачи энергии от бьющей руки к мячу.

Существует зависимость коэффициента передачи энергии от показателя кинетической энергии, потерянной в результате удара. Более жесткая ударная кинематическая система концентрирование и полнее передает механическую энергию ударяемому мячу.

**1.4** **Приём мяча**

Вместе с тем при приеме мяча с подачи, если он летит быстро, твердая конструкция кинематической цепи повысит передачу энергии от принимающей поверхности рук, тогда мяч, имеющий большой запас кинетической энергии благодаря соударения с жесткой системой кинематических цепей, обретет ненужную в этом случае высокую скорость, в результате чего сможет коснуться перекрытия зала либо улететь на сторону соперника. Если же скорость полета близка к нулю, так при приеме мяча повысить показатель передачи энергии от супинированых предплечий мячу, что будет содействовать повышению скорости его отскока.

Особенное значение в оборонительных действиях волейболиста при приеме мячей, летящих с большой скоростью, обладает амортизация силы удара, подавление скорости мяча, уменьшение его кинетической энергии через передачи соударяющейся поверхности предплечий. Амортизация в этом случае осуществляется, во-первых, в результате снижения суставной жесткости, а во-вторых, благодаря совместного перемещения соударяющихся поверхностей в сторону, противоположную направлению полета мяча.

На примере представленных на траекторий совместного центра тяжести тела и центра тяжести рук волейболиста при приеме мячей, летящих со скоростью 18м/с (прием передачи сверху), видно, что для погашения кинетической энергии движения корпуса и звеньев кинематических цепей направлены назад-вверх от вертикали, проходящей через точку опоры туловища. При незначительной же скорости полета (5 м/с) для придания мячу большей скорости вылета нужны встречное движение рук и передача ему кинетической энергии результативного процесса предплечий.

Прием подачи снизу относится к амортизационно - точностным движениям, связанным, во-первых, с амортизацией удара мяча в пределах, дозволяемых инструкциями соревнований, и оставлением мяча в игре в пределах игрового места (программа минимум), и, во-вторых, с точным направлением мяча в цель после приема подачи (программа максимум).

постановление задачи целевой точности требует:

• пространственной координации движений, точного приведения рабочего участка кинематической цепи к установленной точке движущегося мяча;

• временной координации, точного согласования во времени движений тела и мяча;

• тонкой дифференцировки усилий в рабочей зоне тела, динамической мышечной координации, как в пространстве и во времени.

**1.5 Точность приема подачи**

Тема правильности игровых действий – основная в волейболе. Анализ точности двигательных актов по конечному результату, по попаданию мяча во всех игровых действиях в определенную точку игрового места описывает целевую точность, которая расценивается по величине отличия от цели или по процентному отношению удачных и неудачных попыток. Подтвержденные в введении модельные характеристики качества приема и имеется впечатление целевой точности по второму методу.

Время соударения мяча с руками игрока на приеме подачи должно быть, с одной стороны, достаточно малым, чтобы не нарушались условия правил соревнований, с другой стороны, довольно большим для выполнения управляющей коррекции движения. На приеме подачи это время составляет 0,3 с, что позволяет на участке траектории 20–30 см осуществлять управление движением на завершающем шаге воздействия последным звеном многозвенной цепи.

Конечным результатом действий игрока на приеме подачи является финальная, целевая точность попадания принятого мяча в заданную точку игрового места с данными параметрами (время полета, скорость полета мяча в участке связующего, координаты). Попадание в цель зависит от ряда факторов, которые нужно обдумывать при обучении и совершенствовании приема и к ним отнесена связь: между точностью и расстоянием до цели, массой снаряда, амплитудой движения конечностей (сопровождения мяча в границах периода контакта), углом расположения по отношению к цели, шириной цели и горизонтальным расстоянием до нее.

**««Физика в волейболе»**

**Автор: Постолов Андрей Михайлович, студент группы Э-22/9у**

**«2 курс, Электромонтер по ремонту и обслуживанию**

**электрооборудования»**

**ГАПОУ РС (Я) «МРТК», УО ГТП**

1. **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ**

Подача мяча в волейболе с точки зрения физики - это сложный процесс, включающий в себя законы движения, инерции, аэродинамики и даже психологии. Волейбольный мяч имеет определенную массу, радиус и центр тяжести, что влияет на его траекторию полета после подачи.

При подаче мяча игрок должен учитывать силу, направление и угол удара, а также скорость мяча. Сила удара зависит от скорости замаха и угла наклона руки при подаче. Направление удара определяется положением тела и руки подающего относительно сетки. Угол удара влияет на высоту и дальность полета мяча.

На траекторию мяча влияют такие факторы, как ветер, влажность воздуха и температура. Например, при сильном ветре мяч может отклоняться от своей траектории.

Подача мяча в волейболе с точки зрения физики представляет собой сложный процесс, который требует от игрока знаний в области механики, аэродинамики и психологии.

|  |
| --- |
| Рисунок 4 – Подача мяча |
| Рисунок 5 – Нижняя подача |
| Рисунок 5 – Бросок над собой |

Давление на мяч в волейболе - это сила, с которой игрок воздействует на мяч во время удара. Эта сила зависит от многих факторов, таких как скорость замаха, угол удара, масса и скорость мяча, а также свойства мяча и руки игрока.

Для того чтобы увеличить давление на мяч, игрок должен увеличить силу своего удара. Это можно сделать, увеличив скорость замаха или используя более жесткую руку для удара. Однако слишком большое давление может привести к тому, что мяч будет отскакивать от руки и лететь в неправильном направлении.

Поэтому давление на мяч должно быть оптимальным, чтобы обеспечить максимальную эффективность удара и избежать ошибок.

|  |  |
| --- | --- |
| p = F / S | (1) |

F — модуль силы, Н

S — площадь поверхности, м

Отбивание мяча в волейболе с точки зрения физики - это процесс взаимодействия мяча с рукой игрока. При ударе мяча о руку происходит деформация обоих объектов, которая затем переходит в тепловую энергию.

Сила удара мяча о руку зависит от скорости мяча, угла удара и свойств мяча и руки. Если мяч ударяется о руку под прямым углом, то сила удара максимальна. Если же мяч ударяется под углом, то сила удара уменьшается.

Также на силу удара влияет скорость мяча. Чем быстрее летит мяч, тем сильнее он ударяется о руку.

Скорость находится по данной формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| V = S/T | (2) |

 S – расстояние, м

T – время полета мяча, с

В волейболе есть такие удары как:

1. Удар с лета - скорость составляет примерно 20-30 км/ч.
2. Нападающий удар – скорость составляет до 50 км/ч.
3. Блокирующий удар - скорость около 30 км/ч.
4. Подрезка - скорость 20-25 км/ч.
5. Планер - скорость 10-15 км/ч.
6. Зависающий удар - скорость 30-40 км/ч.
7. Гашение - скорость 40-50 км/ч.
8. Волна - скорость 5-10 км/ч.
9. Силовая подача - скорость около 15 м/с или 54 км/ч.
10. Планирующая подача - скорость 7-12 м/с (до 22 км/ч).
11. Верхняя силовая подача - скорость может достигать 25 м/с, или 90 км/ч.
12. Подача в прыжке - скорость может быть очень высокой, до 120 км/ч.
13. Скользящая подача - скорость обычно не превышает 8 км/ч.
14. Крученая подача - скорость такая же, как у планирующей подачи, около 7-12 м/с.
15. Комбинация из нескольких ударов - скорость зависит от того, какие удары используются и в какой последовательности.
16. Атакующий удар с задней линии - скорость может достигать 60 км/ч.
17. Прием подачи - скорость зависит от многих факторов, включая мастерство игрока, тип подачи и т.д.
18. Прием атакующего удара - скорость также зависит от многих факторов.
19. Прием подачи в прыжке - скорость может быть очень высокой, если игрок хорошо подготовлен и имеет хороший прыжок.
20. Прием планирующей подачи - скорость обычно ниже, чем у других видов подач, но игрок должен быть готов к тому, что мяч может менять траекторию.

Свойства мяча и руки также влияют на силу удара. Мяч может быть сделан из разных материалов, которые имеют разные свойства. Рука игрока также может иметь разные свойства, например, разную толщину или жесткость.

Отбивание мяча в волейболе - это сложный физический процесс, который требует от игроков умения управлять мячом и своими руками.

Бросок над собой в волейболе - это технический элемент, который используется для того, чтобы перебросить мяч через сетку на сторону противника. Для выполнения этого элемента игрок должен прыгнуть и ударить по мячу сверху вниз, чтобы он перелетел через сетку.

|  |
| --- |
|  |

**««Физика в волейболе»**

**Автор: Постолов Андрей Михайлович, студент группы Э-22/9у**

**«2 курс, Электромонтер по ремонту и обслуживанию**

**электрооборудования»**

**ГАПОУ РС (Я) «МРТК», УО ГТП**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В заключении, можно сказать, что волейбол - это не только увлекательный вид спорта, но и прекрасная возможность для изучения физических законов. Благодаря волейболу, мы можем изучать законы движения, силы, энергии, а также законы аэродинамики и гидродинамики. Волейболисты каждый день сталкиваются с различными физическими явлениями, и чтобы успешно играть, они должны понимать и уметь применять эти законы на практике. Это делает волейбол не только популярным видом спорта, но и интересным объектом для исследования физиков.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

**Интернет - ресурсы**

1. [**https://metaratings.ru/sports-terms/tekhnika-udara-v-voleybole/**](https://metaratings.ru/sports-terms/tekhnika-udara-v-voleybole/) **Техника удара в волейболе**
2. [**https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%B1%D0%BE%D0%BB**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%B1%D0%BE%D0%BB) **Википедия**
3. [**https://www.professionalsport.ru/blog/2016/03/09/tehnika-priyoma-myacha-v-voleybole**](https://www.professionalsport.ru/blog/2016/03/09/tehnika-priyoma-myacha-v-voleybole) **Техника приёма мяча в волейболе**
4. [**https://volleybolist.ru/literature/history.html**](https://volleybolist.ru/literature/history.html) **История волейбола**
5. [**https://www.sports.ru/volleyball/blogs/3025492.html**](https://www.sports.ru/volleyball/blogs/3025492.html)**[Подача в волейболе: техника и виды подач](https://www.sports.ru/volleyball/blogs/3025492.html)**