ТЕМА ПРОЕКТА

Физика в баскетболе

Работу выполнили

Бессонова Дарья Александровна

Печёнкина Полина Викторовна

10 класс

Руководители проекта

Ершова А.А. - учитель физики

Губанова Н. Г. – учитель физической культуры

Содержание

1. Введение …………………………………………………..2 стр
2. Основная часть …………………………………………….3 – 12 стр

2.1.История баскетбола ………………………………….3-4 стр

2.2.Определение размера и качества баскетбольных мячей МОУ «СОШ №2 г.Пугачева» …………………………...5-6 стр

2.3. Исследование параметров штрафного броска…….7-10 стр

3. Заключение …………………………………………………11-12 стр

4. Литература ………………………………………………...13 стр

5. Приложение…………………………………………………

**Введение**

В нашей школе в 2017 году был построен новый спортивный зал с современной баскетбольной площадкой, и мы решили посещать спортивную секцию по баскетболу. Ведь именно занятия спортом укрепляют здоровье. А недавно посмотрев фильм «Движение вверх» нам захотелось узнать, почему американцы считаются лучшими баскетболистами.

Много команд играет в баскетбол, во дворах, на школьных площадках, в спортзалах. Играть в баскетбол могут многие, побеждают те, кто доводит игру до совершенства.

**Цель:** изучить в теории и экспериментально проверить законы физики, позволяющие лучше использовать возможности человеческого организма в баскетболе.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие **задачи**:

- изучить историю возникновения баскетбола;

- выяснить какие мячи имеются в нашем спортзале;

- определить параметры наилучшего выполнения штрафного броска;

- решить уравнение движения мяча и построить траекторию его движения;

- оценить возможности достижения успеха в данном виде спорта.

**Объект исследования** - необходимость учета законов механики при постановке штрафного броска.

**Предмет исследования** - дальность полета мяча, высота полета мяча, траектория мяча, качество мяча.

**Методы исследования:** наблюдения, моделирование процессов, эксперимент, измерения, анализ.

В процессе работы над темой пользовались книгами, рассказывающими об игре в баскетбол, учебной литературой по физике, сайтами из сети Интернет.

**Основная часть**

**2.1.История баскетбола**

Баскетбол (от англ. basket – корзина и ball - мяч) – командная спортивная игра, цель которой забрасывать руками мяч в подвешенную корзину.

Игра, похожая на баскетбол, существовала еще у индейцев Центральной Америки — майя и ацтеков. Они использовали для игры мяч из литого каучука, а главной задачей было забросить его в кольцо.

Но, родиной современного баскетбола принято считать Соединенные Штаты Америки. Как-то зимой 1891 года студенты колледжа Молодежной Христианской Ассоциации из Спрингфилда, штат Массачусетс, просто маялись от скуки и тоски на занятиях физического воспитания. Однообразию таких занятий положил конец скромный преподаватель колледжа по имени Джеймс Нейсмит. Первая игра была сыграна футбольным мячом, а вместо колец, к перилам балкона, по обе стороны спортивного зала, Найсмит прикрепил две простые корзины.

Первые баскетбольные корзины на самом деле были фруктовыми корзинами без дна. Каждый раз заброшенный мяч застревал, и его приходилось доставать из корзины, забираясь по приставной лестнице.

Начало было положено. Целью доктора Нейсмита было создать игру именно коллективную, в которую можно было бы вовлечь как можно большое количество участвующих, и этой задаче его изобретение отвечало в полной мере. Уже 12 февраля 1892 года, изучив правила и освоив азы техники, студенты Спрингфилдского колледжа в присутствии ста зрителей провели первый в истории баскетбола «официальный» матч, мирно завершившийся с результатом 2:2. Успех был оглушителен. Их почин подхватили студенты других колледжей, и уже на следующий год весь американский северо-восток был охвачен баскетбольной лихорадкой.

В 1893 году подручный инвентарь заменили на специальные железные кольца с сеткой. Первые кольца не имели щитов, отчего болельщики становились частью игры — улетавшие на балкон мячи они пытались поймать и забросить в корзину противника. Щиты ввели для защиты корзин от подобных «покушений».

Первые баскетбольные мячи были разработаны компанией Spalding в 1894 году. Они сильно отличались от современных. Их сшивали из нескольких кусков кожи, на поверхности мяча обязательно присутствовала шнуровка, обеспечивающая доступ к внутренней камере. Такие мячи необходимо было подкачивать несколько раз за игру. Интересно также, что первые мячи не были строго сферическими, а имели слегка вытянутую форму — наподобие мячей для регби.

В 1920-е г г. начинают активно создаваться национальные федерации баскетбола, проводятся первые международные встречи.  
А в 1935 Международный олимпийский комитет вынес решение о признании баскетбола олимпийским видом спорта. В 1936 году он появляется в программе Олимпийских игр в Берлине.

Современные баскетбольные мячи имеют строго сферическую форму и определенную расцветку — установленный оттенок оранжевого цвета с традиционным узором, в который сплетаются черные швы. Вплоть до середины 50-х годов все баскетбольные мячи были темно-коричневого цвета. В 1957 году в правила внесли изменения, обязывающие команды играть мячами исключительно натурального цвета кожи — желто-коричневыми. Но на деле оказалось, что новые мячи были плохо заметны самим игрокам в ходе игры, еще хуже их было видно зрителям. Поэтому один небезразличный тренер и популяризатор баскетбола тех лет, Пол Хинкли, совместно с компанией Spalding в 1958 году представил баскетбольной общественности новый цвет мяча. Оранжевый понравился всем и быстро вытеснил из правил и с поля все остальные.

**2.2.Определение размера и качества баскетбольных мячей МОУ «СОШ №2 г.Пугачева»**

Счастлив тот, кто играет в баскетбол. А тот, кто играет правильным мячом, счастлив вдвойне!

У современного баскетбольного мяча есть ряд параметров, которые необходимо учитывать при его выборе. Самый важный — это размер. На сегодняшний день основных размеров четыре:

1.    Размер 7 - длина окружности мяча составляет 760 мм, подходит для мужских взрослых команд. Вес баскетбольного мяча примерно полкилограмма.  
2.    Размер 6 – длина окружности мяча 730 мм средний мяч, для женских команд и юношей возрастом до 16 лет.    
3.    Размер 5 – длина окружности мяча составляет 700 мм, это маленький мяч, подходит для юниорских команд, детей до 12 лет.  
4.    Размер 3 – длина окружности мяча составляет 570 мм, рекомендован для детских команд

Баскетбольные мячи МОУ «СОШ №2 г. Пугачева»

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Диаметр, мм | Масса, г | Размер мяча |
| PEAA | 730 | 480 | 6 |
| Conti | 730 | 450 | 6 |
| NEESLE | 730 | 440 | 6 |
| MCESHOOT | 770 | 500 | 7 |

Вывод: Следовательно, в нашей школе имеются мячи двух размеров 7 и 6 для разных возрастных групп.

Размер 7 – подходит для занятий баскетболом мужских взрослых команд.

  Размер 6 – для женских команд и юношей возрастом до 16 лет.

Следующий параметр – упругость мяча.

Правильно накачанный баскетбольный мяч должен показывать давление примерно от 0,48 до 0,61 атм.

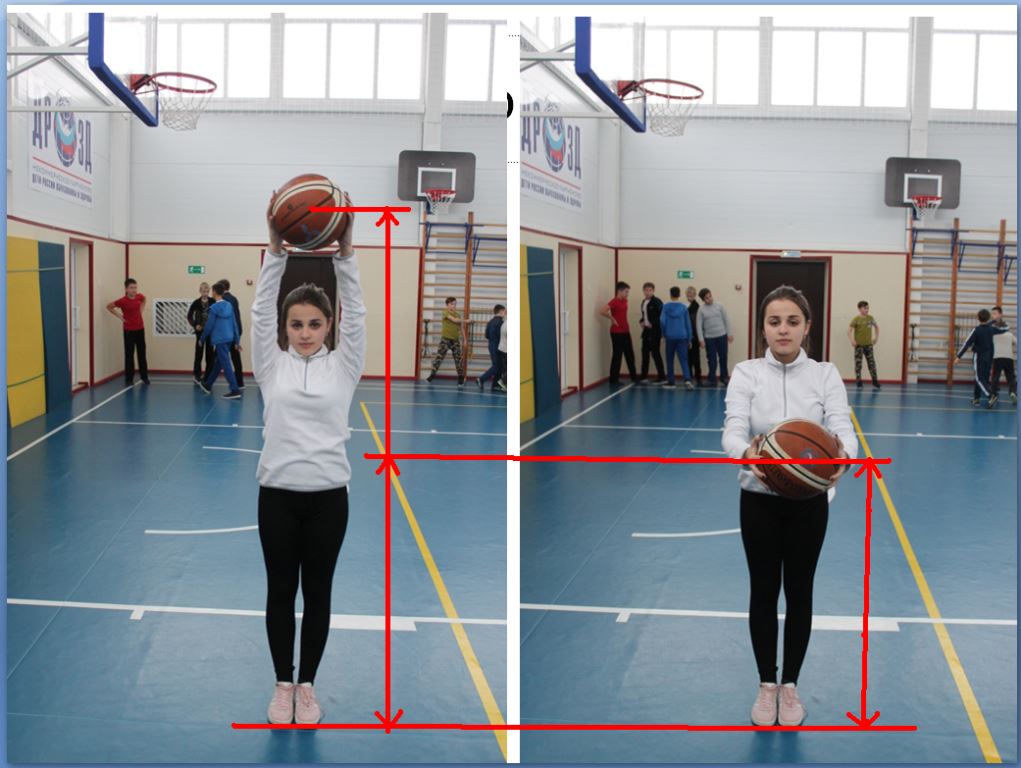
Для проверки выполним следующее упражнение: поднимем мяч на некоторую высоту и отпустим. Если мяч отскочит и достигнет половины той высоты, с которой был сброшен, то его можно считать правильным.

Рис.1

Вывод: Мячи накачаны правильно

**2.3.Исследование параметров штрафного броска**

Одним из моментов игры в баскетбол является выполнение штрафных бросков.

Определим, какой должна быть оптимальная скорость мяча и минимальный угол броска.

Рассмотрим полет мяча с точки зрения физики

y

Кольцо

S

H

x

Рис.2

Движение мяча, брошенного под углом к горизонту, описывается формулами

, где

– горизонтальная составляющая начальной скорости мяча

вертикальная составляющая начальной скорости мяча

, где

x – дальность полета мяча

y – высота баскетбольной корзины

H – рост спортсмена

Расстояние да кольца рассчитаем следующим образом

, где

- горизонтальная составляющая перемещения мяча

- вертикальная составляющая перемещения мяча

По теореме Пифагора вычислим наименьшее расстояние полета мяча до кольца

Для моделирования ситуации выберем электронные таблицы.

1. Определим ускорение свободного падения на широте г. Пугачева

г. Пугачев находится на широте с. ш., где ускорение свободного падения равно 9, 81.

2. Выберем начальные условия.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ускорение свободного падения |  | 9,81 |
| Шаг изменения начальная скорость |  | 0,5 |
| Шаг изменения угла бросания в градусах |  | 1 |
| Шаг изменения времени |  | 0,02 |
| Координаты кольца | X | 4,55 |
|  | Y | 3,05 |
| Точность попадания |  | 0,3 |
| Начальная высота |  | 1,24 |

3. Введем в ячейки таблицы формулы

С13 =C12+$F$2

D13 =D12+$F$3

E12 =G12\*I13

F12 =$F$8+H12\*I13--($F$1\*I13\*I13)/2

G12 =C13\*COS(D13)

H12 =C13\*SIN(D13)

I13 =I12+$F$4

J12 =E12-A12

K12 =F12-B12

L12 =КОРЕНЬ(J12\*J12+K12\*K12)

M12 =ЕСЛИ(L12<$F$7;"попал";"мимо") (см. приложение 1)

Вывод: 1. Начальная скорость мяча должна быть не менее 5 м/с.

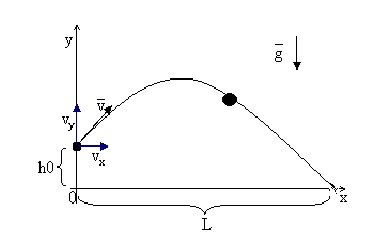
2. Угол выхода мяча с рук не должен быть меньше

При таких параметрах мяч ударится о кольцо, но не войдет в него.

Для того чтобы забросить мяч в кольцо, необходимо увеличить угол выхода мяча.

При броске под некоторым углом к горизонту начальную скорость мяча определим, измерив, время его полета и дальность полета мяча в горизонтальном направлении:

, где , . Тогда

За время t= 2 с дальность полета мяча S=4,55 м, с учетом g= 9,81м/

= 10 м/с

Рис.3

Рис. 3

Для моделирования ситуации выберем электронные таблицы.

Введем начальные условия.

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Начальная скорость | 10 | м/с |
| Угол | 30 | град |
| h0= | 1,54 | м |
| t | x=Vo\*cosa\*t | y=Vo\*sina\*t-g\*t2/2 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0,2 | 1,7 | 0,80 |
| 0,4 | 3,5 | 1,22 |
| 0,6 | 5,2 | 1,24 |
| 0,8 | 6,9 | 0,86 |
| 1 | 8,7 | 0,10 |
| 1,2 | 10,4 | -1,06 |
| 1,4 | 12,1 | -2,60 |
| 1,6 | 13,9 | -4,54 |
| 1,8 | 15,6 | -6,88 |
| 2 | 17,3 | -9,60 |
| 2,2 | 19,1 | -12,72 |
| 2,4 | 20,8 | -16,22 |
| 2,6 | 22,5 | -20,12 |

Меняя значение угла, строим траекторию движения мяча и определяем условия попадания в кольцо (см. приложение 2)

Вывод: 1. Оптимальный угол выхода мяча равен с учетом нашего роста

**Заключение**

Для достижения высоких результатов в баскетболе необходимы знания физики. Так, уже при выборе мяча необходимо не только учитывать размер, но и его качество.

Нужно ли использовать физические законы и правила при постановке броска в кольцо? Выводы из опытов убеждают, что это необходимо. Эксперименты по изучению дальности и высоты полета в зависимости от угла вылета мяча показали, что оптимальная дальность и высота полета мяча достигается при угле 450, этот вывод многократно подтвердился на практике. Выполняя упражнения для совершенствования  точности бросков в кольцо, на тренировках баскетболист отрабатывает навык вылета мяча на определенный угол.

В дальнейших исследованиях можно рассчитать высоту подъема, дальность полета, траекторию мяча в зависимости от угла вылета для бросков из трехочковой зоны.

Родиной отечественного баскетбола является г. Санкт - Петербург. Первое упоминание об этой игре в нашей стране принадлежит известному русскому пропагандисту физической культуры и спорта Георгию Дюпперону и относится оно к 1901 году.

В обществе «Маяк» были созданы четыре баскетбольные команды, названные по цвету маек - «лиловые», «зеленые», «белые», «красные», которые разыграли первый официальный баскетбольный турнир в 1908 году.

Для баскетболистов России первым международным матчем можно назвать игру между спортсменами клуба «Маяк» и командой американцев - членов Союза христианской молодежи. Команда «лиловых» - под руководством капитана Степана Васильева выиграла у команды из США.

С тех пор интрига матчей между странами остается…

Баскетбол - одна из самых популярных игр в нашей стране. Для нее характерны разнообразные движения; ходьба, бег, остановки,  повороты, прыжки, ловля, броски и ведение мяча, осуществляемые в единоборстве с соперниками. Такие разнообразные движения способствуют улучшению обмена веществ, деятельности всех систем организма, формируют координацию. Занятия баскетболом помогают формировать настойчивость, смелость, решительность, честность, уверенность в себе, чувство коллективизма.

Джеймс Нейсмит создал игру всех народов мира, игру скорости, ловкости и смекалки.

**Литература**

1. Бородай С.А. История баскетбола // сборник научных статей преподавателей и аспирантов. Выпуск XIV- Чебоксары: Руссика, 2000.

2. Гзовский Б. М., Кудряшов В.А. Студенческий баскетбол - Минск, 1973.

3. Гомельский, А. Я. Баскетбол - секреты мастерства - М: Гранд М., 1997.

4. Информатика. 7-9 класс. Базовый курс. Практикум – задачник по моделированию/ Под ред. Н.В.Макаровой. – СПб.: Питер, 2003

5. Пинхолстер, Г. Энциклопедия баскетбольных упражнений - М . 1973.

6.[www.calc.ru/615.html](http://www.calc.ru/615.html)

7. <https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=333>

### 8. ru.wikipedia.org/wiki/ 9. http://ru.wikipedia.org/wiki/Баскетбол

10.http://www.nabasketball.ru/info/history/

11.http://ru.wikipedia.org/wiki/Урал\_(баскетбольный\_клуб)

12.http://www.basket.ugmk.com/ru/

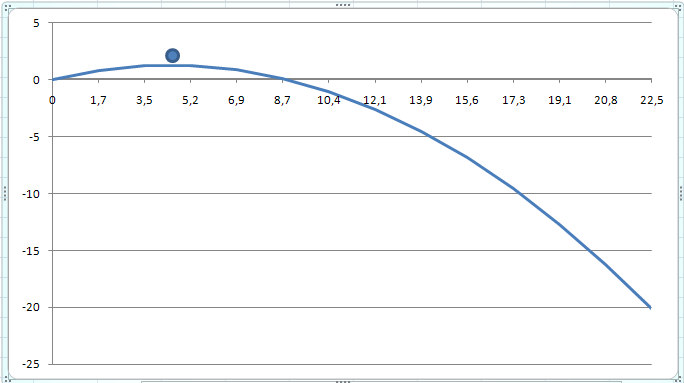
Приложение II

**Определение оптимального угла выхода мяча и построение траектории его движения**

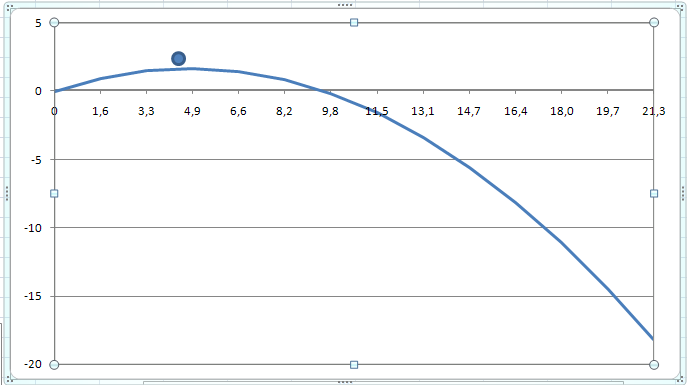
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Начальная скорость | 10 | м/с |
| Угол | 30 | град |
| h0= | 1,54 | м |
| t | x=Vo\*cosa\*t | y=Vo\*sina\*t-g\*t2/2 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0,2 | 1,7 | 0,80 |
| 0,4 | 3,5 | 1,22 |
| 0,6 | 5,2 | 1,24 |
| 0,8 | 6,9 | 0,86 |
| 1 | 8,7 | 0,10 |
| 1,2 | 10,4 | -1,06 |
| 1,4 | 12,1 | -2,60 |
| 1,6 | 13,9 | -4,54 |
| 1,8 | 15,6 | -6,88 |
| 2 | 17,3 | -9,60 |
| 2,2 | 19,1 | -12,72 |
| 2,4 | 20,8 | -16,22 |
| 2,6 | 22,5 | -20,12 |



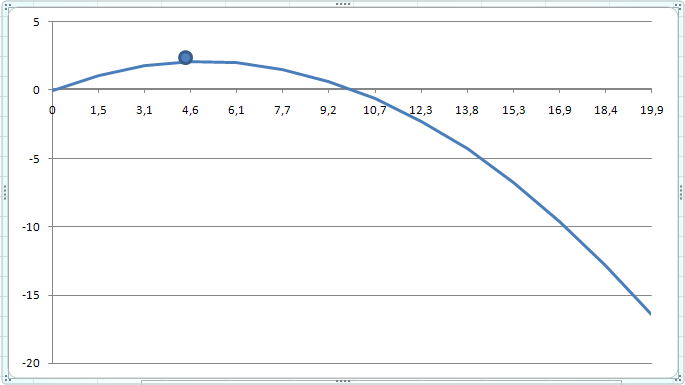
Угол 30 градусов



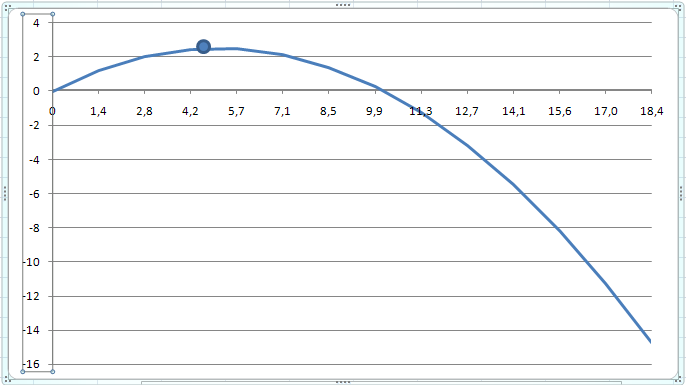
Угол 35 градусов



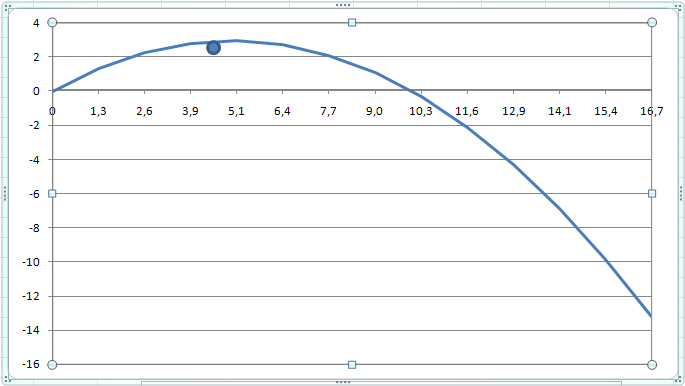
Угол 40 градусов



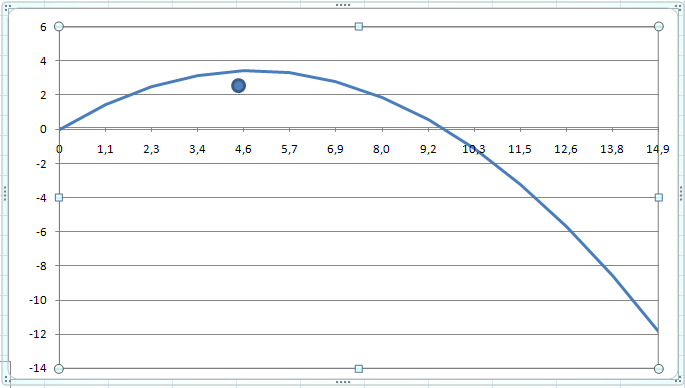
Угол 45 градусов



Угол 50 градусов



Угол 55 градусов



Вывод: Оптимальный угол для броска равен