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

$ S\_{y}$

H

 x

 $S\_{x}$

 Рис.2

Движение мяча, брошенного под углом к горизонту, описывается формулами$: v\_{0x }= v\_{0 }\*cosφ$

 $ v\_{0y }= v\_{0 }\*sinφ$, где

$v\_{0x}$ – горизонтальная составляющая начальной скорости мяча

$v\_{0y}-$вертикальная составляющая начальной скорости мяча

 $x=v\_{0x}\*t$

 $y=H+v\_{0y}\*t-\frac{g\*t^{2}}{2}$, где

x – дальность полета мяча

y – высота баскетбольной корзины

H – рост спортсмена

Расстояние да кольца рассчитаем следующим образом

$$S\_{x}=x-x\_{к}$$

$ S\_{y}=y-y\_{к}$, где

$S\_{x}$ - горизонтальная составляющая перемещения мяча

$S\_{y}$- вертикальная составляющая перемещения мяча

По теореме Пифагора вычислим наименьшее расстояние полета мяча до кольца

 $S=\sqrt{S\_{x}^{2}+S\_{y}^{2}}$

Для моделирования ситуации выберем электронные таблицы.

1. Определим ускорение свободного падения на широте г. Пугачева

г. Пугачев находится на широте $52^{0}$ с. ш., где ускорение свободного падения равно 9, 81$^{м}/\_{с^{2}}$.

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 $10 ^{0}$

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:

$v=\sqrt{v\_{0x}^{2}+v\_{0y}^{2}}$, где $ v\_{0y}=\frac{g\*t}{2}$, $ v\_{0x}=\frac{S}{t}$. Тогда $v=\sqrt{\frac{g^{2}\*t^{2}}{4}+\frac{S^{2}}{t^{2}}}$

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

 $v=\sqrt{\frac{9,81^{2}\*2^{2}}{4}+\frac{4,55^{2}}{2^{2}}}$ = 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 $45^{0}$ 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 $45^{0}$