

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Занимательные опыты на равновесие

**Выполнил ученица 8 класса
МОУ Оковецкой средней
общеобразовательной школы
Королева Екатерина**

Руководитель: учитель Жаркова Л.Г.

2025г.

Содержание.

Введение.....	3
«Центр тяжести», «центр масс», «равновесие»	5
Практическая часть.....	7
Заключение	8
Используемая литература и интернет ресурсы.....	9

Введение

Опыты.... Как это интересно!

Их готова творить я везде и повсеместно.

Я одно хочу лишь вам сказать:

Физику надо учить и всем знать! (Слайд2)

Александра Таничева

(Слайд 3) Сами того не понимая, с таким понятием как равновесие мы знакомы с самого раннего детства. Одной из первых игрушек почти каждого ребенка была и, думаю, остается игрушка - неваляшка. Почему она всегда возвращается в исходное положение как бы мы её не «укладывали»? А ведь играя, ребенок проводит своего рода физический эксперимент.

Физика - наука экспериментальная и немыслима без опытов. Но одно дело опыты, сделанные в лаборатории с использованием специального оборудования , и другое, если ты подготовил и выполнил их сам, а использовал для этого обычные предметы, которые окружают тебя в повседневной жизни. В таких случаях самые простые с физической точки зрения опыты кажутся невероятными, очень похожими на фокусы. А разве не это пробуждает интерес? В этом случае не просто интерес, а **интерес к физике.**

Представленная мной работа посвящена занимательным опытам на равновесие.

(Слайд4) Цели данной работы - научиться показывать простейшие занимательные опыты на равновесие и уметь объяснить их, пользуясь законами и понятиями предмета физики. Привлечь интерес к физике у учащихся.

Для достижения данной цели я поставила перед собой следующие задачи:

1. Изучив интернет ресурсы, научную литературу, выбрать наиболее интересные, увлекательные физические опыты на равновесие, которые можно провести в домашних условиях и использовать на уроках.
2. Сформировать умение проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты. Углубить и расширить свой кругозор, совершенствовать свои знания и умения. Развивать навыки самостоятельного творческого труда и умения логически мыслить.
3. Подготовить и выполнить опыты на равновесие и показать их учащимся школы.

Объектом моей работы является исследование возможности применения обыденных предметов в опытах по физике на равновесие.

Предмет: постановка опытов по физике на равновесие с использованием обычных предметов

Гипотеза: Проектная работа опирается на предположение о том, что у учащихся расширятся представления об физических явлениях и интерес к изучению физики, если на уроке они увидят занимательные опыты на равновесие и смогут воспроизвести их в домашних условиях.

В работе над проектом применялись следующие **методы исследования:**

1. теоретический анализ;
2. эксперимент;
3. объяснение.

Ну, что же, прежде, чем познакомить вас с опытами я хотела бы вкратце рассказать о понятии центра масс, центра тяжести и равновесии тел.

«Центр тяжести», «центр масс», «равновесие»

(Слайд 5)Часть динамики, которая изучает условия равновесия тел, называется статикой (от греческого *statos* – стоящий).

Равновесие системы— состояние системы, если одни воздействия на неё компенсируются другими или отсутствуют вообще.

Положение равновесия тела сохраняется без дополнительных воздействий.

Опираясь на уравнения динамики поступательного и вращательного движений, можно сформулировать следующие условия равновесия твердого тела.

- тело не придет во вращательное движение, если для любой оси сумма моментов сил, действующих на него, равна нулю;
- тело не начнет двигаться поступательно, если сумма сил, действующих на него, равна нулю.

То есть можно сказать, что:

(Слайд 6) Условиями равновесия покоящегося тела являются одновременное равенство нулю суммы сил и суммы моментов сил, действующих на тело.

В соответствии с правилом моментов для равновесия необходимо, чтобы сумма моментов всех этих сил относительно оси равнялась нулю.

Можно показать, что для каждого тела существует единственная точка, где сумма моментов сил тяжести относительно любой оси, проходящей через эту точку, равна нулю. Эта точка называется центром тяжести (обычно совпадает с центром масс).

То есть, центром тяжести тела называется точка, относительно которой сумма моментов сил тяжести, действующих на все частицы тела, равна нулю.

Таким образом, сила тяжести не вызывает вращения тела вокруг центра тяжести. Поэтому все силы тяжести можно было бы заменить единственной силой, которая приложена к этой точке и равна силе тяжести.

Различают следующие основные свойства центра тяжести:

- если тело закреплено на оси, проходящей через центр тяжести, то сила тяжести не будет вызывать его вращения;
- центр тяжести является точкой приложения силы тяжести;

- в однородном поле тяжести центр тяжести совпадает с центром масс.

Равновесным называется такое положение тела, при котором тело может оставаться в состоянии покоя сколь угодно долго. При отклонении тела от положения равновесия, силы, действующие на него, изменяются, равновесие сил нарушается.

(Слайд 7) Существуют различные виды равновесия для тела, которое опирается на одну точку:

- устойчивое равновесие – при малом отклонении тела от положения равновесия возникает сила, стремящаяся возвратить тело в исходное состояние;

- безразличное равновесие – при малом отклонении тело остается в положении равновесия;

- неустойчивое равновесие – при малом отклонении тела из положения равновесия возникают силы, стремящиеся увеличить это отклонение.

Примером безразличного равновесия является равновесие тела, закрепленного на оси, проходящей через его центр тяжести. Если ось проходит через другую точку и центр тяжести расположен выше оси, то возможно только неустойчивое равновесие. Равновесие будет устойчивым, если центр тяжести расположен ниже оси.

В положении устойчивого равновесия тело обладает минимальной потенциальной энергией.

(Слайд 8) Если рассмотреть равновесие тела, опирающегося не на одну точку, как в примере с шаром, а на целую площадку, то для равновесия необходимо, чтобы вертикаль, проведенная через центр тяжести, проходила внутри площади опоры тела.

Нарушение этого условия приводит к невозможности сохранения равновесия.

Что же, теперь можно приступить и к самим опытам.

Практическая часть. (Слайды 9-13)

Опыт №1 «Картофельные весы»

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, металлический стержень, нить, две картофелины одинаковой массы, спички, спиртовка.

Проведение: Укрепим картофелины на концах стержня. Подвесим стержень на нити на штативе. Уравновесим рычаг, передвигая картофелины.

Нагреем один конец стержня в пламени спиртовки. Почему нарушилось равновесие?

Объяснение: При нагревании длина стержня увеличивается. А значит, и плечо этой силы стало больше. По правилу Архимеда рычаг не может находиться в равновесии, если силы равны, а плечи не равны.

Опыт №2 «Неправильная банка»

Оборудование: консервная банка со смещенным центром тяжести, наклонная плоскость.

Проведение: Поставить банку на наклонную плоскость и наблюдать движение банки вверх по наклонной плоскости.

(Слайд11) **Объяснение:** С помощью пластилина смещаем центр тяжести банки. Устанавливаем банку так, что её центр тяжести находится в верхней части и стремится оказаться внизу заставляя двигаться банку вверх к её устойчивому положению равновесия.

Опыт №3 « Парящие вилки»

Оборудование: 2 вилки и зубочистка.

Проведение: Скрепить вилки острыми концами под углом 120° и вставить снизу зубочистку примерно по биссектрисе угла. Установить всю конструкцию концом зубочистки на край стола. Конструкция будет

находиться в равновесии. Вилки словно парят в воздухе. Опыт можно сделать более зрелищным заменив одну вилку на ложку и поместив конструкцию на край стакана с водой, поджечь конец зубочистки который лежит на стакане.

Опыт №4 «Танцующие вилки»

Оборудование: две вилки, пробка, зубочистка, монета, бутылка.
(тарелка, пробка, четыре вилки, пластилин, иглолка)

Проведение: В пробку воткните достаточно длинную иглу. На горлышко бутылки положите пятикопеечную монету, а на нее зубочисткой вниз поставьте пробку с вилками. Вся конструкция находится в устойчивом равновесии. В этом легко убедиться, если сообщить пробке с вилками вращательное или колебательное движение. Еще интереснее если провести аналогичный опыт с тарелкой, которая благодаря четырем вилкам, будет стоять на острие иглы.

(Слайд 14) **Объяснение опытов 3 и 4 :** Вертикальная линия, проведенная через центры тяжести конструкций, проходит через точку опоры. Причем центр тяжести лежит ниже точки опоры, а при этом условии система находится в устойчивом равновесии.

(Слайд 15) А что же неваляшка? У неваляшки внутреннее устройство таково, что создает смещенный вниз центр тяжести. Такое положение равновесия является устойчивым: центр тяжести корпуса неваляшки и точка её опоры лежат на вертикали, причем расстояние между центром тяжести и точкой опоры, всегда наименьшее.

(Слайд 16) Заключение

Занимательные опыты по физике помогают увидеть много интересного и совсем нетрудного для понимания в этом предмете школьного

курса. Физические законы действуют в нашей окружающей жизни повсюду. Мы испытываем и используем их действие постоянно, часто сами того не замечая.

Занимательные опыты помогают в увлекательной форме узнать то, что не знаешь и не понимаешь. Также с их помощью можно углубить и оживить уже имеющиеся основные сведения из физики, научиться сознательно ими распоряжаться и разносторонне их применять.

Используемая литература и интернет ресурсы

1. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах. Пособие для учителей. М., «Просвещение», 1977, 152 с.с ил.
2. ПресГ.Дж. 300 опытов: увлекательных, познавательных и легко выполнимых/Г. ДЖ. Прес – М.: АСТ: Астрель, 2009.-352с.
3. Равновесие тел. О Ваньке-встаньке, центре тяжести и равновесии. -/[Электронный ресурс] /. —Режим доступа: , свободный
<http://class-fizika.ru/van9.html>
4. Таничева Александра. Стихотворение о физике. / [Электронный ресурс] /. —Режим доступа: , свободный
<http://ja-pozdravljaju.ru/prazdniki/704-stikhi-pro-shkolnye-predmety.html>
5. Тит Т. Научные забавы и занимательные опыты/ Т. Тит – М.: АСТ: Астрель,210.-510с.
6. Физика.: 7 кл. учеб. для общеобразоват. учреждений/А. В. Перышкин., Е. М .Гутник. - 2 изд-е, стереотип. М. : Дрофа, 2013.
7. Физика.: 10кл. учеб. для общеобразоват. учреждений/ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский, М.: Просвещение, 2013