

Проект

на тему:

«Равновесие тел в нашей ЖИЗНИ»

Выполнили:

обучающийся МБОУ «Лицей №55» г. Пензы

Макаров Богдан, 7 «Б» класс

Разинкин Никита, 7 «Б» класс

Руководитель:

Золкина Юлия Михайловна,

учитель физики

Пенза, 2023

Содержание

Глава 1. Теоретическая часть

1.1. Введение.....	3
Гипотеза. Актуальность. Цель и задачи.....	3
1.2 Равнодействующая сил.....	4
1.3 Равновесие тел.....	4
1.4. Центр тяжести.....	5
1.5. Неваляшка. История создания.....	6
Плюсы неваляшки. Устройство	6

Глава 2. Практическая часть

2.1. Этапы изготовления неваляшки.....	8
2.2. Материальные затраты.....	9
2.3. Вывод.....	10

Приложения	11
------------------	----

Источники и литература.....	13
-----------------------------	----

Глава 1. Теоретическая часть

1.1. Введение

По теме исследования нас интересовали многие вопросы. Например, почему неваляшка возвращается в исходное состояние? Почему переходит речку по жерди труднее, чем по широкой доске? Изменится ли устойчивость человека, если он будет стоять на одной ноге? Почему не падает Пизанская башня? Все эти вопросы по теме «Равновесие тел». Игрушки с самого рождения окружают нас, начиная с красочной звонкой погремушки. Позднее нам хочется общаться с другими игрушками. Наверное, каждый из нас задумывался хоть раз, как работает та или иная игрушка. Многие от любопытства даже разбирали их.

Актуальность

В природе всё существует в равновесии, у всех предметов есть центр тяжести. Важно уметь находить его. В этом актуальность нашей работы.

Гипотеза исследования: найти центр тяжести и изготовить интересные игрушки, которые могут держать равновесие.

Цель и задачи

Цель проекта – изучить роль центра тяжести для равновесия окружающих предметов.

Задачи:

- Проанализировать и систематизировать литературу по данному вопросу.
- Научиться находить центр тяжести у различных предметов.
- Изготовить самим занимательную игрушку, обладающую равновесием.
- Рассчитать материалы на изготовление игрушки
- Сделать вывод на основании исследования.

1.2.Равнодействующая сил

Сила тяжести - сила, с которой Земля притягивает к себе тела.

Сила нормальной реакции опоры - сила, действующая на тело со стороны опоры и направленная перпендикулярно («по нормали», «нормально») к поверхности соприкосновения.

В большинстве случаев, с которыми мы встречаемся в жизни, на тело действует не одна, а сразу несколько сил. Так, например, на парашютиста, спускающегося на землю, действуют сила тяжести и сила сопротивления воздуха. На тело, висящее на пружине, действуют две силы: сила тяжести и сила упругости пружины.

Сила, которая производит на тело такое же действие, как несколько одновременно действующих сил, называется *равнодействующей этих сил*.

1.3.Равновесие тел.

В физике равновесием называется состояние неподвижности, покоя, в котором пребывает какое-либо тело под воздействием противоположно направленных сил. Ещё равновесием называют устойчивое положение человеческого тела. Равновесие – это такое состояние природы, организма, общества, которое характеризуется тем, что одни силы, факторы, компенсируются, уравниваются другими, и это приводит кого-либо или что-либо в состояние относительного покоя, позволяет нормально функционировать. Равновесие может быть различным в зависимости от расположения тела по отношению к окружающим телам. Существует три вида равновесия: устойчивое, неустойчивое, безразличное. С этим подробно можно познакомиться в разделе механики, называемым статикой, – наукой о равновесии тел.

Равновесие бывает трех видов:

1. Устойчивое — положение, при выходе из которого возникают силы, стремящиеся вернуть точку в исходное положение. Пусть шарик находится на дне вогнутой поверхности. Первоначально шарик в равновесии, сила тяжести компенсируется силой реакции опоры. При перемещении шарика к краю поверхности сила реакции опоры и сила тяжести больше не направлены вдоль одной прямой. Возникает сила, возвращающая шарик в исходное положение.
Примеры: подвешенный груз, люстра, различные висящие украшения (елочные игрушки)
2. Неустойчивое — положение, при выходе из которого равнодействующая сила смещает тело дальше от положения равновесия. Пусть теперь шарик находится в равновесии на вершине выпуклой поверхности. Толкнем шарик. Тогда под действием появившейся силы шарик начнет смещаться дальше от своего первоначального положения.
Примеры: Кубик льда при таянии, сноубордист на склоне горы, канатоходец под куполом цирка.

3. Безразличное — положение, при котором при любых перемещениях и поворотах тело остается в равновесии. Если шарик двигать по прямой гладкой поверхности, то в любом из положений сила тяжести будет уравниваться силой реакции опоры.

Примеры: колеса мотоцикла или автомобиля, велосипеда и другие вращающиеся части машин.

1.4. Центр тяжести тела

При создании машин, механизмов и различных конструкций важно знать, при каких условиях они будут устойчивыми, т. е. находиться в равновесии. Каким же образом можно добиться равновесия тела? Возьмём линейку и, обвязав её петлёй, подвесим на нити. Затем, перемещая петлю по линейке, можно найти положение, в котором линейка будет находиться в равновесии. В этом случае говорят, что линейка подвешена в центре тяжести. Центр тяжести имеется у каждого тела. Что же такое центр тяжести? Разделим мысленно тело на несколько частей. На каждую часть будет действовать сила тяжести, которая всегда направлена вертикально вниз (рис. 1).

Точку приложения равнодействующей сил тяжести, действующих на отдельные части тела, называют **центром тяжести тела**.

Как же найти центр тяжести в различных твёрдых телах? Прделаем следующий опыт. Возьмём фигуру неправильной формы из картона (рис. 2, а) и подвесим её на гвоздь вместе с отвесом. На фигуру действуют две силы: сила тяжести и сила упругости.

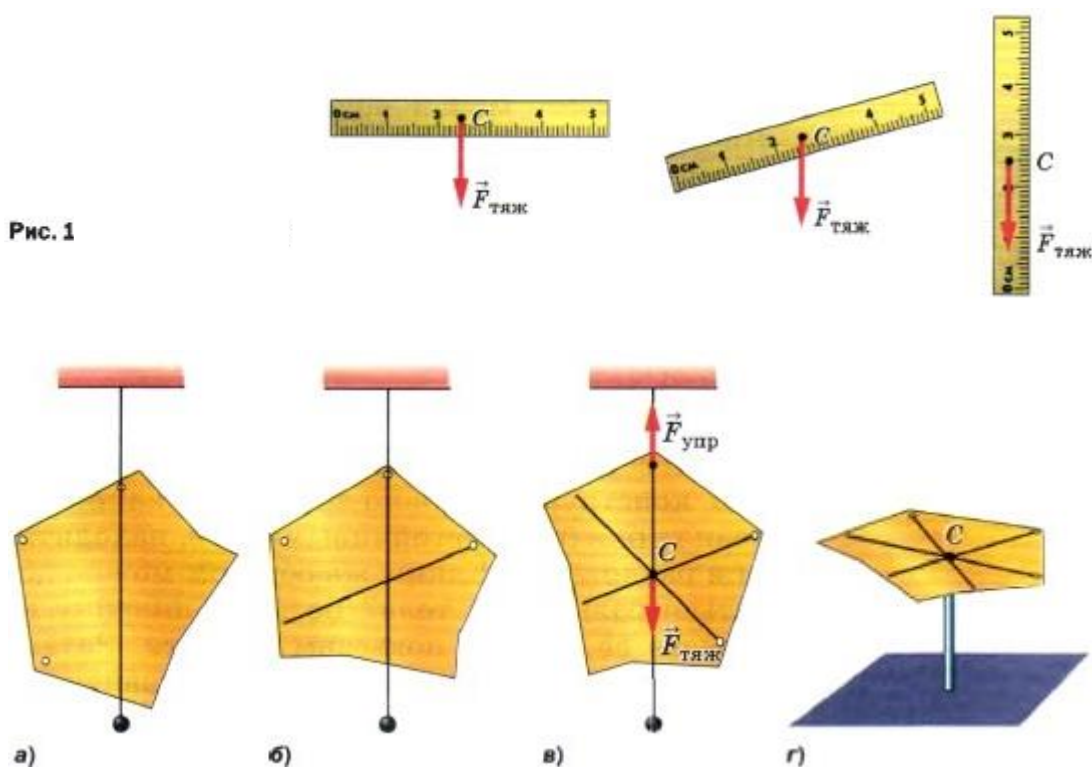


Рис. 2

Поскольку картон находится в покое, то эти две силы взаимно уравновешиваются, т. е. они равны по величине и направлены в разные стороны. Это значит, что точки приложения сил лежат на одной вертикальной прямой, отмеченной отвесом.

Проведём на фигуре вертикальную линию по отвесу. Затем подвесим её в другой точке и снова проведём по отвесу вертикальную линию (рис. 2, б). Сколько бы ни проводили таким способом линий, все они пересекутся в одной точке, которая и будет центром тяжести тела С (рис. 2, в). Проверить это можно, если на остриё карандаша поместить фигуру в найденном центре тяжести. Она окажется в равновесии (рис. 2, г).

Во время опыта мы несколько раз меняли положение картонной фигуры, но центр тяжести её оставался в одной и той же точке.

При любом положении тела центр тяжести его находится в одной и той же точке.

Сразу у нас возник вопрос, а как найти центр тяжести у различных тел?

Если однородное тело имеет плоскость или ось симметрии, то его центр тяжести лежит соответственно или в плоскости симметрии, или на оси симметрии. Если же тело имеет центр симметрии, то его центр тяжести находится именно в этом центре. У прямоугольника центр тяжести в точке пересечения диагоналей, а у окружности в центре.

Например, центр тяжести шара лежит в его геометрическом центре, у цилиндра он находится на середине линии, соединяющей центры его оснований, у параллелепипеда — в точке пресечения диагоналей. Иногда центр тяжести может находиться и вне тела. Например, у кольца он лежит на пересечении диаметров.

Положение центра тяжести человеческого тела очень изменчиво и зависит от возраста, пола, конституции, роста, а также от физического развития. Например, у мужчин центр тяжести находится несколько выше, чем у женщин, а у детей в раннем возрасте выше, чем у взрослых. Тело стоит тем прочнее, чем шире площадь опоры и чем ниже расположен центр тяжести. Устойчивость тела зависит от положения центра тяжести и от величины площади опоры: чем ниже центр тяжести и больше площадь опоры, тем тело устойчивее. При этом, вертикальное положение считается неустойчивым. Наклон тела вперед или назад приводит к возникновению момента силы тяжести, из-за чего равновесие нарушается. Поэтому для того, чтобы ровно стоять на одном месте, приходится регулярно напрягать мышцы. Положение центра тяжести может изменяться только при изменении относительного расположения частей тела.

1.5 Неваляшка

У кого в детстве не было игрушки-неваляшки? Наверняка каждый хотя бы раз задавал себе вопрос о том, как она устроена и почему постоянно возвращается в исходное положение, если ее наклонить. Далеко не каждый в детстве отваживался сломать неваляшку даже при всем своем интересе. А те, кто на это все-таки пошел в силу возраста и отсутствия специфических знаний, едва ли смогли понять, как именно работает игрушка. Что ж, самое время восполнить данный пробел и во всем разобраться.

История создания

Неваляшка, или как ее еще называют ванька-встанька – это одна из первых игрушек в жизни для каждого второго ребенка в России на протяжении уже нескольких поколений. Ее особенность заключается в том, что она постоянно стремится вернуться в свое исходное положение. Как бы вы не раскачивали неваляшку из стороны в сторону, она все равно займет вертикальное положение, благодаря грузилу, находящемуся внутри игрушки. Первые куклы неваляшки появились в Японии. В XVI веке в монастыре Шаолиня в Китае монах Бодхидхарма основал секту под названием "медитация", где на протяжении девяти лет просидел в одной позе. Таким образом, руки и ноги монаха перестали двигаться. Японцы в его поступке узрели особый смысл, наделили божественной силой и стали делать куклы без руки и ног – Дарумы. Было принято считать, что Дарумы исполняли самые заветные желания. Эти куклы дарились с не закрашенными глазами. Когда человек загадывал желание – закрашивался первый глаз, когда оно исполнялось – второй. В России неваляшки появились около двух столетий назад. В Россию изначально дарумы привезли, как обычные японские сувениры. Но благодаря находчивости художника Сергея Малютина и токаря Василия Звездочкина, появилась русская версия этой куклы, став одной из икон советского дизайна. Причем этот прообраз национальной деревянной игрушки «матрешки» в будущем стал более известен по всему миру, нежели его прародительница. Неваляшка – достаточно старая и любимая игрушка многих детей. Изначально русскую версию этой игрушки называли «кувыркан», а затем ее переименовали в «ваньку-встаньку», но со временем это название осталось лишь в фольклоре, а в народе стали называть просто «неваляшкой». Эта непадающая игрушка достаточно быстро набрала популярности. В основном производили их в Нижегородской губернии. Этим чудным неваляшек изготавливали из дерева, расписывая различными красками. Но все же классикой считалась неваляшка ярко-красного цвета, особенно в годы СССР.

Плюсы неваляшки.

У малышей до 1 года игра с неваляшкой развивает концентрированное внимание, крупную моторику и улучшает формовосприятие. Однозначно, можно отметить развитие у детей зрения, слуха и координацию движений. А главное, из-за не токсичности материалов и отсутствия мелких частей, она подходит малышам с самого рождения. Этим игрушкой невозможно пораниться в виду отсутствия на ней угловатых или острых предметов. Но даже и у взрослых детей она вызывает интерес и желание играть.

Устройство

Существует несколько основных видов внутреннего устройства данной игрушки, однако в основе всех их лежит один и тот же принцип: неваляшка – это тело со смещенным центром тяжести. Как известно из курса физики, любое тело имеет устойчивое положение только в том случае, когда центр его тяжести находится ниже точки опоры. В неваляшке все строго наоборот: точка опоры в ней ниже центра тяжести. Достигается это при помощи круглой формы игрушки и установки груза в нужном месте. Работает все это предельно просто: когда ты наклоняешь неваляшку, то ее точка опоры закономерно смещается в сторону наклона. Однако, центр тяжести при этом не меняется и между реакцией опоры и вектором силы тяжести начинает действовать сила,

которая стремится вернуть игрушку в начальное положение. Даже если кажется, что звучит все это сложно, стоит понимать – технология крайне простая. Более того, известна она была во всех развитых обществах с древних времен. Эта же технология самым широким образом применяется в судостроении, при обеспечении устойчивости борта судна. Так что самое главное, что есть внутри полости неваляшки – это противовес, который тянет игрушку обратно. Если кто-то разбирал советскую модель игрушки, то он должен был увидеть там загадочные спицы и плоский грузик, подвешенный на металлическом стержне. Данная система нужна в советской неваляшке лишь для того, чтобы она звенела при смене своего положения в пространстве. Возвращаясь непосредственно к устройству, стоит отметить, что способов заставить неваляшку работать в физике очень много. Тем не менее чаще всего используется одна из пяти наиболее популярных схем (приложение 1). Первая – это установка медного груза правильной формы и массы на выгнутое дно игрушки. Вторая – это помещение в неваляшку катающегося внутри шара и установка в ней стенки-перегородки, которая удерживает шарик строго в нижней половине «тела». Третья – это установка груза на подвижном гибком шарнире. Такая схема хороша тем, что неваляшка может совершать дополнительные круговые движения. Четвертая схема – это помещение внутрь ваньки-встаньки специальной спирали с катающимися по ней металлическими шариками. Пятая схема – установка ампулы с ферритмагнитной жидкостью, которая перетекает не только под действием силы тяжести, но также под влиянием магнита, висящего над ней.

Глава 2: Практическая часть

2.1. Этапы изготовления

Мы изготовили несколько неваляшек:

1. Игрушку неваляшку с грузом

Нам потребуется: Бумага белого цвета, пластилин, крышка от пластиковой бутылки, фломастеры, клей, ножницы.

Этапы изготовления (приложение 2):

1. Берём крышку от пластиковой бутылки, лист бумаги сворачиваем пополам и обводим крышку форме неваляшки.
2. Рисуем образ любого животного или героя из мультфильма, раскрашиваем и вырезаем. Должно получиться 2 штуки.
3. Берём кусочек пластилина и крышку от пластиковой бутылки, заполняем крышку на половину пластилином.
4. Берём клей и приклеиваем животного или героя из мультфильма к крышке: переднюю часть к лицевой части крышки, заднюю часть зайки к пластилину.
5. Склеить верхние части картинок между собой.

2. Игрушку неваляшку с шариком.

Нам потребуется: 2 резинки, шарик малый металлический (без полости), воздушный шарик.

Этапы изготовления (приложение 3):

1. Воздушный шар вывернуть
2. Вложить в него металлический шарик (можно монетку)
3. Закрепить шарик на дне с помощью резинки
4. Вывернуть воздушный шарик
5. Надуть
6. Украсить получившуюся неваляшку.

2.2 Материальные затраты:

В результате изготовления игрушек были использованы следующие материалы:

1. Бумага белого цвета - 0,6 руб.
2. Пластилин 10 руб.
3. крышка от пластиковой бутылки - бесплатно
4. 2 резинки - 2 руб
5. шарик малый металлический (без полости) бесплатно
6. воздушный шарик 15 руб.

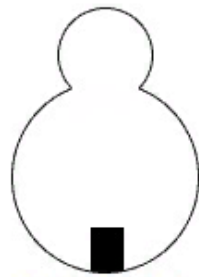
Всего: 27,6 руб

2.3. Вывод

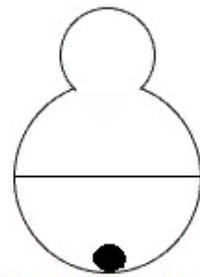
Все окружающие нас предметы имеют центр тяжести. У человека тоже есть центр тяжести. В результате наших исследований мы решили попробовать изготовить неваляшку. И в наши дни игрушка-неваляшка не потеряла популярность. Со временем интерес к такой простой игрушке тоже не пропал. Преображение её шло "в ногу со временем". Сегодня это может быть герой любимого мультика или компьютерной игры, супергерой из комикса или фантазийное существо. Суть устройства неваляшки в том, что точка опоры в ней ниже центра тяжести, хотя любое тело имеет устойчивое положение только в том случае, когда центр его тяжести находится ниже точки опоры. Устройство неваляшки в том, что дно игрушки имеет круглую форму и нужно установить груз в нужном месте. Когда мы наклоняли неваляшку, то ее точка опоры закономерно смещается в сторону наклона. Однако центр тяжести при этом не меняется и между реакцией опоры и вектором силы тяжести начинает действовать сила, которая стремится вернуть игрушку в начальное положение. Наши исследования можно также использовать для привлечения учащихся к изучению физики и показать опыты при прохождении темы равновесия тел.

Приложения

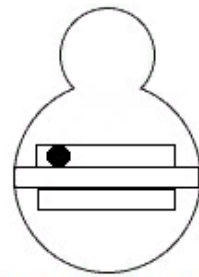
Приложение 1



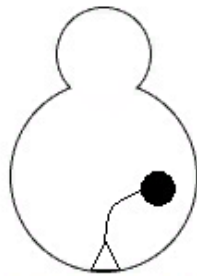
С грузом



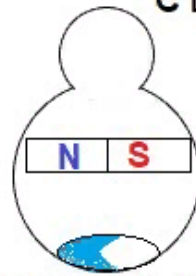
С шариком



С шаром в спирали



С грузом на шарнире

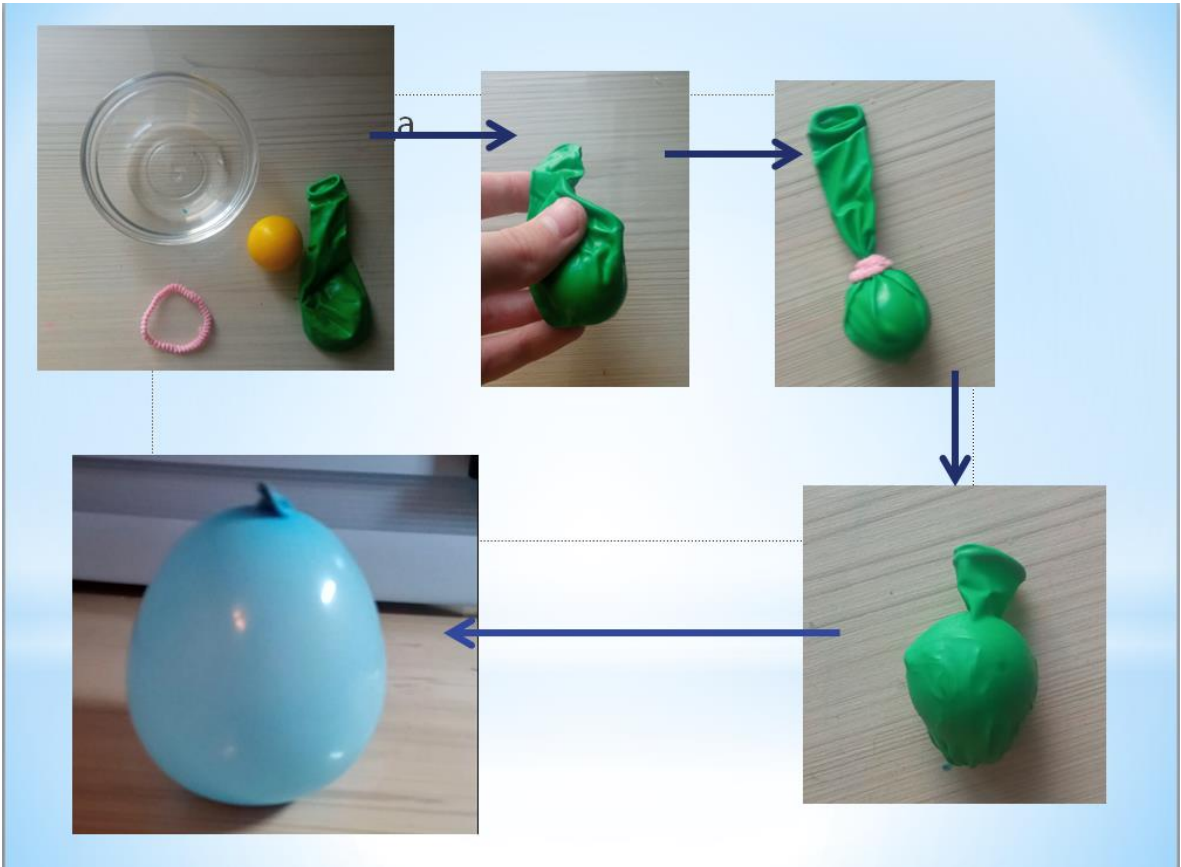


С магнитом

Приложение 2



Приложение 3



Источники и литература

1. Перышкин А.В. Физика. 7 кл. :учебник для общеобразовательных учреждений / А.В.Перышкин. – М.:Дрофа
2. Подробнее: https://www.m24.ru/articles/nauka/01102015/86270?utm_source=CopyBuf
3. <https://ppt-online.org/511306>
4. <https://obrazovaka.ru/fizika/centr-tyazhesti-tela-ravnovesie.html>
5. www.i-igrushki.ru
6. <https://kulturologia.ru/blogs/291021/51554/>
7. <https://novate.ru/blogs/010121/57223/>
8. topkits.ru
9. sport-51.com

Рецензия

на проект обучающихся 7 «Б» класса МБОУ «Лицей № 55» г. Пензы
Макарова Богдана и Разинкина Никиты.

Проект посвящен теме: «Равновесие тел в нашей жизни». Авторы выяснили, что конструкции, любые сооружения должны быть достаточно прочными (не разрушаться под действием нагрузки), достаточно жесткими (деформации не должны нарушать нормальную эксплуатацию сооружений) и достаточно устойчивыми (не опрокидываться в самых различных физических ситуациях).

Проектная группа провела исследование материалов интернет сайтов и определила три основных положения тела. Авторы проекта выявили устойчивое, неустойчивое и безразличное положения тел и подкрепили примерами, встречающимися в повседневной жизни. В процессе изучения темы, выяснили, что много окружающих нас тел находится в равновесии, даже Пизанская башня, которая имеет наклон, не падает, а находится в равновесии. Авторы планируют изготовить модель неваляшки и на ее примере показать применение законов физики.

В работе имеется осмысление проблем и пути их решения. Проект имеет социально - значимую направленность, но не лишен элементов научного познания. Ценным является то, что учащиеся самостоятельно изготавливали игрушки-неваляшки. Проект может быть представлен на конкурсе исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж».

Рецензент



Золкина Ю.М., учитель физики МБОУ «Лицей № 55»
г. Пензы, научный руководитель

