**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РС(Я)**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РС(Я)**

**«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г.МИРНОМ»**

**ФИЛИАЛ «УДАЧНИНСКИЙ»**

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**по дисциплине «Физика»**

**на тему «Физика пружины»**

Автор: Ильных Егор Юрьевич

2 курс, группа Р-19/9у,

Профессия: Ремонтник горного оборудования

Руководитель: Кыдрашева Чечек Михайловна

Преподаватель физики, ГАПОУ РС(Я) «МРТК»

Филиал «Удачнинский»

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ 3

1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 4

1.1. СОЗДАНИЕ ПРУЖИН 4-5

1.2. ИСТОРИЯ ПРУЖИН 6-7

1.3. РАЗВИТИЕ ПРУЖИН 8-9

1.4. ВИДЫ ПРУЖИН 10-11

1.5. ПРИМЕНЕНИЕ ПРУЖИН 12-13

2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ 14-15

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 16

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 17

**ВВЕДЕНИЕ**

«Физика пружины». Я выбрал именно эту тему для исследования, потому что деформации различны, одни тела после деформации могут восстановиться, а другие нет. Поэтому мы проведем исследования, чтобы это узнать.

Актуальность темы работы определяется тем, что в настоящее время пружина используется для компенсации размерных неточностей, износа, снятия вибраций, как накопитель энергии, для простого измерения давления, веса, усилий и ускорений; предохранения от ударов и перегрузок.

На сегодняшний день существуют множество предметов, в которых присутствует пружины. Например, в мягкой мебели и мебельных петлях, и лифтах, в кнопках-застёжках, в карабинах, пружинных булавках, пружинных весах, отбойных молотках, в современных рельсовых скреплениях, в сцеплении, в механизмах часов, простых механических автоматах.

Цель «изучить природу возникновения пружины и рассмотреть ее проявления в окружающем мире»

План исследования

1. Поиск, сбор и обобщение информации;
2. Проведение домашнего эксперимента;
3. Обработка сведений, выделение главного, систематизация и обобщение;
4. выводы;
5. оформление работы.

**1.Основная часть**

## 1.1. СОЗДАНИЕ ПРУЖИН

## Ро́берт Гук (англ. *Robert Hooke*; *Роберт Хук*, 18 (28) июля 1635 — 3 марта 1703) — английский естествоиспытатель и изобретатель. Член Лондонского королевского общества (1663). В 1676 году Роберт Гук сформулировал закон, лежащий в основе принципа пружинных механизмов. Согласно известному сегодня закону Гука деформация, возникающая в упругом теле (пружине, стержне, консоли, балке и т.п.), пропорциональна приложенному к этому телу усилию.

## C:\Users\Maxim\Desktop\фыафыафыа\старый.jpg

## Рис.1. Ро́берт Гук

## Работы с пружинами до Роберта Гука

В Римский период для метания снарядов использовались упругие вогнутые плиты (пример плоских пружин).

Интересен проект Леонардо да Винчи, датируемый около 1485 года, по производству гигантского арбалет для использования при осадах. Стоит упомянуть также и миниатюрный арбалет из стали, изобретенный испанскими маврами в XV веке, который можно было легко спрятать даже в рукаве.

## Леонардо да Винчи был описан пружинный двигатель с винтовой передачей. Тип пружин, разработанный Леонардо для этого двигателя, широко используется до сих пор, сейчас его называют «спиральная пружина Архимеда».

## 1.2. ИСТОРИЯ ПРУЖИН

## Основные принципы пружины были известны еще несколько тысяч лет назад в рамках механизмов, которые используют внезапное освобождение механической (потенциальной) энергии, например лук или некоторые ловушки на животных (в форме сильно натянутых деревянных стержней).

Более сложные пружины датируются Бронзовым веком, когда щипчики для бровей стали в некоторых странах обычным делом.

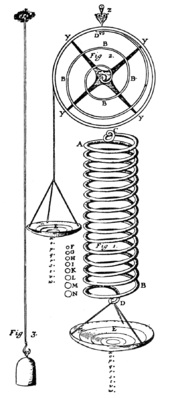
В третьем веке до нашей эры греческий инженер Ктесибий из Александрии изобрел способ производства «эластичной бронзы» за счет увеличения доли олова в медном сплаве. Бронза сначала отливалась, а затем упрочнялась ударами молотка. Он предпринял попытку с помощью комбинации рессор управлять военной катапультой, но катапульта получалась недостаточно мощной.

Во втором веке до нашей эры Филон Византийский, также конструктор катапульт, изготовил похожий механизм с большим успехом.

Навесные замки широко использовались в древней Римской Империи, и по крайней мере в одном типе замков использовались изогнутые металлические листовые пластины, чтобы удерживать устройство закрытым, пока листы сжаты ключами.

Спиральная пружина в балансе карманных часов была впервые предложена Саломоном Костером в 1673 году.

После чего в 1676 году Роберт Гук как мы уже знаем сформулировал закон, лежащий в основе принципа пружинных механизмов.



## Рис.2. Экспериментальная установка Гука.

## 1.3. Развитие пружин.

В восемнадцатом веке индустриальная революция подстегнула развитие технологий массового производства изготовления пружин. С возникновением паровых машин и транспорта, пружины стали производить из металлов и их сплавов давлением, то есть кузнечным способом. Усовершенствование машинного производства требовало изготовления различных по форме пружин: витых, спиральных, фасонных. Большая потребность в пружинах вызвала необходимость создания специальных станков для их производства - пружинонавивочных, отличающихся большой производительностью при относительно высокой точности изготовления.

В течение восьмидесятых годов восемнадцатого века британский слесарь Джозеф Брама на своей фабрике использовал машину для навивки пружин. Станок, будучи адаптацией токарного станка, держал катушку с проволокой вместо режущей головки. Проволока с катушки накручивалась на стержень, закрепленный на станке. Скорость главного винта, который держал катушку параллельно вращающемуся стержню, можно было регулировать, меняя тем самым расстояние между витками.

В 1616 году Фаусто Варенцио, автор книг о машинах, привел изображение повозки на рессорах. Всего через 50 лет стальных рессоры нашли широкое применение.

В настоящее время важнейшими элементами большинства конструкций являются упругие элементы - пружины, рессоры, торсионные валы, мембраны и т.п. Пружина - упругий элемент, предназначенный для передачи упруго-поступательного (вращательного) движения узлам и механизмам, а также, для гашения колебаний металлоконструкций и оборудования (виброопоры). Во многих случаях именно упругие элементы определяют надежность и долговечность работы сложных и ответственных устройств, приборов и машин в целом. Этим объясняется рост требований, предъявляемых к упругим элементам по точности их рабочих характеристик, по надежности и долговечности их службы в разных условиях работы.

**1.4. Виды пружин**

По виду воспринимаемой нагрузки:

* пружины сжатия;
* пружины растяжения;
* пружины кручения;
* пружины изгиба.

*Пружины растяжения* — рассчитаны на увеличение длины под нагрузкой. В ненагруженном состоянии обычно имеют сомкнувшиеся витки. На концах для закрепления пружины на конструкции имеются крючки или кольца.

*Пружины сжатия* — рассчитаны на уменьшение длины под нагрузкой. Витки таких пружин без нагрузки не касаются друг друга. Концевые витки поджимают к соседним и торцы пружины шлифуют. Длинные пружины сжатия, во избежание потери устойчивости, ставят на оправки или стаканы, либо используют менее габаритные волновые пружины.

*Пружина изгиба* — применяется для передачи упругих деформаций при незначительных изменениях геометрических размеров пружины или пакета пружин (рессоры, тарельчатые пружины).Они  имеют разнообразную простую форму ( торсионы, стопорные кольца и шайбы, упругие зажимы, элементы реле и т.п.)

*Пружины кручения* — могут быть двух видов:

* торсионные — стержень, работающий на кручение (имеет большую длину, чем витая пружина)
* витые пружины, работающие на кручение (как в бельевых прищепках, в мышеловках и в канцелярских дыроколах).

В приборостроении известна *пружина Бурдона* — трубчатая пружина в манометрах для измерения давления, играющая роль чувствительного элемента.

По конструкции:

* витые цилиндрические (винтовые);
* витые конические (амортизаторы);
* спиральные (в балансе часов);
* плоские;
* пластинчатые (например, рессоры);
* тарельчатые;
* волновые
* торсионные;
* жидкостные;
* газовые.

### **1.5. Применение пружин**

Пружина — один из самых широко применяемых элементов механизмов, конструкций, приборов. Используется для компенсации размерных неточностей, износа, снятия вибраций, как накопитель энергии, для простого измерения давления, веса, усилий и ускорений; предохранения от ударов и перегрузок.

В мягкой мебели и мебельных петлях и лифтах, в кнопках-застёжках, в карабинах, пружинных булавках, пружинных весах, отбойных молотках, в современных рельсовых скреплениях, в сцеплении, в механизмах часов, простых механических автоматах. Гидравлическая аппаратура не мыслима без пружин, упругость необходима для работы кнопок и клавиш управляющих устройств, спусковых механизмов и взрывателей.

### В канцелярских товарах

* скрепки и канцелярские прищепки
* авторучки и механические карандаши
* степлеры и дыроколы

### В строительстве

* Простейшие доводчики без гасителей для калиток и дверей интенсивного пользования, в холодном климате для тамбуров.
* В возвратных механизмах ручных жалюзи, роликовых ставен и тяжелых секционных ворот.
* В клапанах направления движения в общественных местах.
* В лифтовых буферах.
* В строениях и конструкциях на неустойчивых грунтах, в геологически активных местностях, как гаситель сейсмических волн.

### В пресс-формах и штампах

В пресс-формах и штампах применяются пружины сжатия с прямоугольным сечением проволоки, они называются инструментальными пружинами. Благодаря прямоугольному сечению проволоки, пружина имеет более жесткие пружинные свойства при относительно небольших размерах, что очень удобно для размещения их в пресс-формы и штампы.

### В огнестрельном оружии

* Боевая пружина, возвратная пружина, пружина магазина
* В симуляции оружия, оружие для страйкбола — пружина обычно используется для выталкивания снаряда в пружинно-поршневых винтовках.

### В механизмах постоянной силы

Конструкция механизма или самой пружины обеспечивает постоянное усилие на грузонесущем элементе в определенном диапазоне перемещения.

* Опоры постоянного усилия для трубопроводов
* Роликовые пружины постоянного усилия или момента
* Уплотнения трубопроводной арматуры
* Заданная нагрузка для плавающих подшипников

**2. Исследовательская часть**

С помощью горизонтальной подставки, стальной полоски, куска картона и стального шарика можно произвести опыт с пружиной. Потребуется:

1) горизонтальная подставка;

2) стальная полоска;

3) стальная трубка;

4) кусок картона;

5) стальной шарик.

1. Изготовить подставку.

2. В горизонтальную подставку вставить кусок тонкой стальной полоски, выполняющий роль пружины.

3. Рядом на подставке установить короткую стальную трубку, на ней прямоугольный кусок картона и стальной шарик диаметром немного меньше отверстия трубки.

4. Шарик положить на картон так, что его центр лежал над отверстием.

5. Отогнуть пальцем пружину и отпустить.

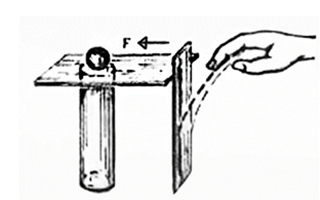


Рис.3. Конструкция с пружиной

Вот что вышло.

Возвращаясь в исходное положение, стальная полоска ударяет по ребру картона, та улетает, а шарик падает внутрь трубки. Объясняется пример довольно просто. Сила трения качения стали по картону очень мала, и ее не хватает на то, чтобы сдвинуть с места тяжелый стальной шарик. По закону инерции шарик, находящийся в состоянии равновесия, стремится сохранить состояние покоя, и это ему прекрасно удается.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе исследовательской работы, я узнал историю создания пружин, о человеке, который создал закон связанный с пружиной и описал принцип ее действия, так же я узнал, какие виды пружин существуют и как они важны.

Я считаю, что пружины занимают не последнее место в нашей жизни. На примере своей исследовательской работы, я понял, что каждый вид пружин интересен по-своему.

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ:**

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B8%D0%BD%D0%B0>

<https://usprings.ru/news/istoriya-pruzhin-po-materialam-vikipedii/>

<https://usprings.ru/news/istoriya-pruzhin-po-materialam-vikipedii/#:~:text=%D0%92%201676%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%83%20%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA,%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%83%20%D0%BA%20%D1%8D%D1%82%D0%BE%D0%BC%D1%83%20%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%83%20%D1%83%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%8E>.

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%83%D0%BA,_%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82#:~:text=%D0%A0%D0%BE%CC%81%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82%20%D0%93%D1%83%D0%BA%20(%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%BB.,%D0%9B%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20(1663)>.