

Научно-исследовательская работа  
физика

## **СЕГНЕРОВО КОЛЕСО**

*Работу выполнил(а):*

***Полковников Егор Сергеевич***

*учащийся 5 «Б» класса*

*МБОУ «Лицей № 57», Россия, г. Прокопьевск*

*Руководитель:*

***Полковникова Дина Сагитовна,***

*учитель физики*

*МБОУ «Лицей № 57», Россия, г. Прокопьевск*

## ВВЕДЕНИЕ

Однажды по телевизору я увидел, разные системы полива. Существует множество способов напоить растения, начиная с применения обычной лейки и заканчивая системами автоматического полива. Мне стало интересно: «А как же работают системы полива?». Оказывается, разновидностей систем полива много, но я хотел бы остановиться на одном из них – дождевание. Само слово говорит о том, что при поливе как будто идет дождь: может просто поливать, а может еще и крутиться. Когда поливальная система крутится – это интереснее.

А почему она крутится? Ответ мы нашли в Интернете, и он меня еще больше заинтересовал, потому что было написано, что некоторые установки работают на основе реактивного действия вытекающей воды.

Проблема: возможно ли продемонстрировать реактивное движение - движение под действием вытекающей воды.

### Цели:

1. исследование информации о реактивном движении;
2. разработка и выполнение Сегнерова колеса для изучения реактивного движения на примере движения под действием вытекающей воды.

### Задачи:

- ✓ Исследовать информация по теме;
- ✓ Найти модели прибора, которые можно выполнить самостоятельно;
- ✓ Выбрать наиболее приемлемый вариант;
- ✓ Создать прибор;
- ✓ Проверить прибор на опыте.

Гипотеза: Если мы изучим информацию и изготовим прибор для изучения реактивного движения, то тема станет более интересной, а материал понятным.

Метод исследования:

- ✓ Анализ литературы и сайтов интернета по данной теме.
- ✓ Просмотр видеофрагментов реактивного движения.
- ✓ Конструирование устройств и моделирование реактивного движения.

Объект исследования: Сегнерово колесо

Предмет исследования: устройства для демонстрации реактивного движения.

**Этапы работы над проектом:**

- ✓ Работа с информационными источниками (энциклопедии, научные журналы, интернет, видеозаписи);
- ✓ Подготовка расходных материалов для создания устройств;
- ✓ Создание образцов устройства;
- ✓ Проведение практических опытов с устройствами;
- ✓ Выводы по результатам проведенных работ.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### ГЛАВА 1. ЧТО ЖЕ ТАКОЕ РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Реактивное движение – это такое движение, которое возникает благодаря отделению от тела какой-либо его части или же, наоборот, если к телу присоединяется какая-либо часть.

Природа сама подсказала людям механизм реактивного движения. Морские животные для перемещения сначала набирают в себя воду, а затем выталкивают ее из себя, что приводит к быстрому движению. Человек тоже может двигаться, применяя реактивное движение. Если встать в коньках на лед и резко отбросить от себя тяжелый предмет, то можно откатиться назад.

#### 1.1. Реактивное движение в природе

**Каракатица (рис. №1)**, как и большинство головоногих моллюсков, движется в воде следующим способом. Она забирает воду в жаберную полость через боковую щель и особую воронку впереди тела, а затем энергично выбрасывает струю воды через воронку. Каракатица направляет трубку воронки в бок или назад и, стремительно выдавливая из неё воду, может двигаться в разные стороны.



рис. №1 Каракатица

**Кальмар** (рис. №2) является самым крупным беспозвоночным обитателем океанских глубин. Он передвигается по принципу реактивного движения, вбирая в себя воду, а затем с огромной силой проталкивая ее через особое отверстие - "воронку", и с большой скоростью (около 70 км/ч) двигается толчками назад. При этом все десять щупалец кальмара собираются в узел над головой, и он приобретает обтекаемую форму.

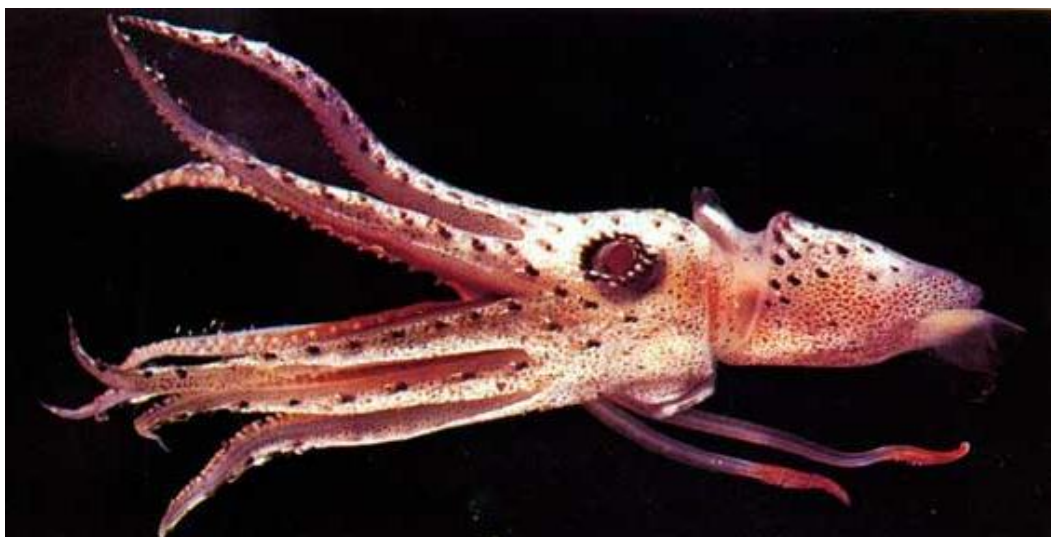


рис. №2 Кальмар

**Осьминог** (рис. №3) развивает скорость до 50 км/час и это благодаря реактивной тяге. Он даже по суше может прогуляться, т.к. есть у него на этот случай запас воды за пазухой.



рис. №3 осьминог

Удивительно, но даже растения используют реактивное движение. Растение под названием **колючеплодник (бешеный огурец)** отрывается от стебля из-за простого прикосновения, и из него с большой скоростью вылетает жидкость с семенами. Это происходит благодаря высокому давлению внутри плода.



рис. №4 Колючеплодник

## 1.2 Сегнерово колесо

Впервые реактивное движение было применено на практике китайцами в 13 веке. Они позаимствовали принцип движения каракатиц и осьминогов для изобретения первых ракет.

Впервые реактивный двигатель изобрел Янош Андрош Сегнер (**рис. №5**). Это венгерский математик и физик. Занимался конструированием и совершенствованием различных научных приборов, в частности, изобрел одну из первых реактивных гидравлических турбин (Сегнерово колесо).



рис. №5 Янош Андрош Сегнер

Достижения Сегнера в области наук таковы, что ему при жизни присвоили звание почетного профессора немецкий, английский и российский университеты. А В 1935 г. Международный астрономический союз присвоил имя Иоганна Зегнера кратеру на видимой стороне Луны.

**СЕГНЕРОВО КОЛЕСО** – это двигатель, работающий на реактивном действии струй вытекающей воды. Перед ученым не стояла задача создания автономной машины. Поэтому Сегнер придумал такое устройство, которое работало при подаче извне потока воды (**рис. №6**).

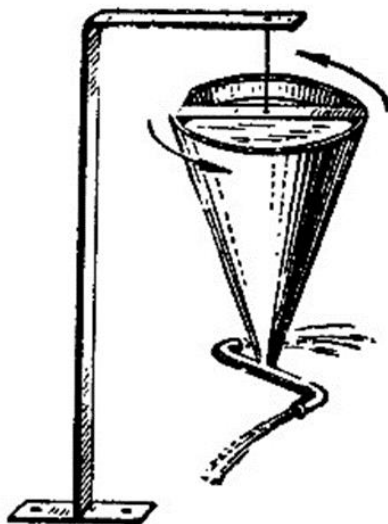


рис. № 6.

Суть этого остроумного изобретения в том, что мощность работающей машины не зависит только от силы потока воды. В двигателе Сегнера на выходе можно создавать любое давление, так как оно увеличивается из-за скорости вращения ротора. А ротор будет работать, пока подается вода. Схема Сегнерово колеса упрощенно показана на схеме (рис. № 7).

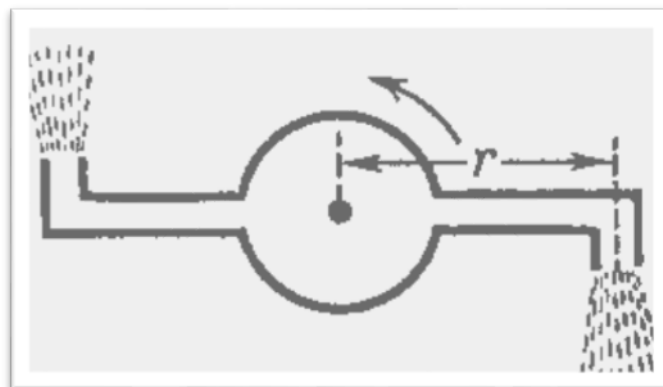


рис. № 7



## ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Модели прибора

Метод практической части: исследование, моделирование и конструирование Сегнерова колеса.

Цель практической части: создать модель Сегнерова колеса и изготовить прибор.

#### Ход практической работы

Этап	Описание этапа
<i>Подготовительный</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Выбор прибора</li><li>2. Выбор модели прибора (Приложение 1)</li><li>3. Выбор материала для изготовления (Приложение 2)</li><li>4. Приобретение материала для изготовления прибора</li></ol>
<i>Основной</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Построение чертежа (Приложение 3)</li><li>2. Изготовление прибора (Приложение 4)</li></ol>
<i>Заключительный</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверка прибора на опыте (Приложение 5)</li><li>2. Анализ результатов</li></ol>

Для того, чтобы прибор отвечал требованиям, я провожу исследование размеров элементов прибора.

Метод исследования: анализ

Цель исследования: проанализировав информацию, выбрать наиболее подходящую модель прибора.

Для изготовления модели мы рассматривали следующие доступные материалы: бутылки пластиковые, пакеты из-под сока, воронка, трубочки коктейльные, трубочки от капельницы, корпус от авторучек, скотч, воск, пластилин и др. В качестве инструмента можно использовать нож, шило, ножницы.

Наш выбор был следующим: пластиковая бутылка и воронка не имеет углов, имеет жесткие стенки, не хрупкая, не «боится» воды. Трубочки для коктейля достаточного диаметра, можно подобрать любой длины, имеют необходимый изгиб, удерживают форму и достаточно легкие. Скотч, парафин пригодны для закрепления трубок и для устранения течи. Для моделей достаточно использовать нить (Приложение № 1, 2)

Для начала мы сделали несколько отверстий на разной высоте в первой бутылке. Мы обнаружили, что чем ниже находится отверстие, тем вода образует более сильную и упругую струю, которая вырывается дальше тех, которые расположены выше. Поэтому мы приняли решение все отверстия расположить как можно ближе ко дну, а также использовать двухлитровую бутылку, как самую высокую, а значит около дна будут самые сильные и быстрые струи воды.

Для первой модели мы использовали воронку и три трубочки. Для второй модели решили использовать 8 трубочек. Сделав отверстия в бутылке, продели трубки и путем проб подобрали оптимальное положение и длину (Приложение № 3, 4).

Ссылка на видео эксперимента: <https://youtu.be/5Q6e9QlKQUA>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многие люди не задумываются о природе явлений, происходящих вокруг нас, тем не менее, почти каждое можно объяснить с точки зрения физики.

Закончив проект, я узнал больше о реактивном движении. Смогли доказать это на опыте, сделав самостоятельно прибор - сегнерово колесо.

Цель, которую мы ставили перед собой, достигнута. Прибор изготовлен и отвечает всем требованиям.


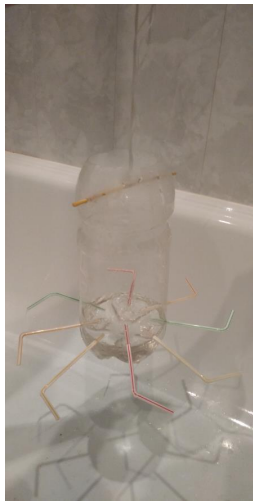
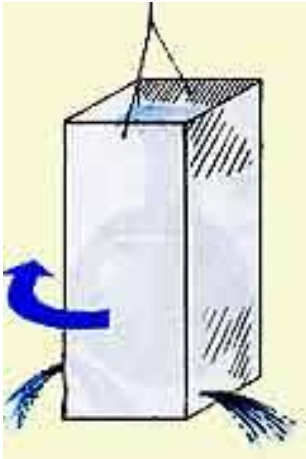
Наше предположение подтвердилось, что тема станет более интересной, а материал понятным.

Я считаю, что мой проект и прибор удался. Надеюсь, что мой проект будет полезен как взрослым, так и детям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.В. Перышкин, Е.М. Гутник Физика. 9 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений, М.: Дрофа, 2010.
2. <http://class-fizika.narod.ru/o55.html>
3. <http://freepapers.ru/85/istoriya-razvitiya-reaktivnogo-dvigatelya/3888.35649.list1.html>
4. <http://www.extim1.narod.ru/popular/jet.html>
5. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/267066>
6. <http://www.narovol.narod.ru/art/lit/perelman.html>
7. <http://bse.sci-lib.com/article010346.html>
8. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сегнерово\\_колесо](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сегнерово_колесо)
9. <http://rutube.ru/tracks/3186047.html>

Модели Сегнерово колеса

Название прибора	Модель прибора
Сегнерово колесо из воронки	
Сегнерово колесо из бутылки	
Сегнерово колесо из пакета для сока	

**Материал для изготовления**

Название	Количество
Трубочки	11 штук
Сосуд	2 штуки
Вода	1 литр
Нить	2 метра
Поддон	1 штука
Воск	100 грамм
Краска	1 баллончик

Чертежи модели «Сегнерово колеса из соломинки»

Рисунок 1 (Вид сбоку)

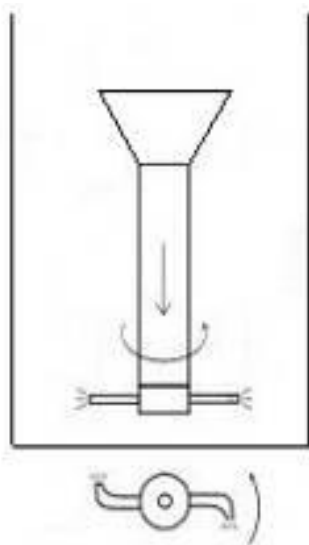
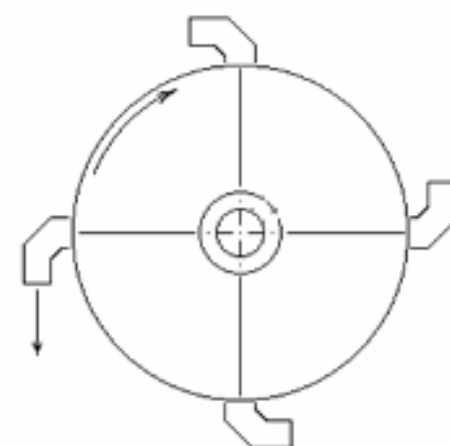


Рисунок 2 (Вид сверху)



Элементы прибора



Готовый прибор

