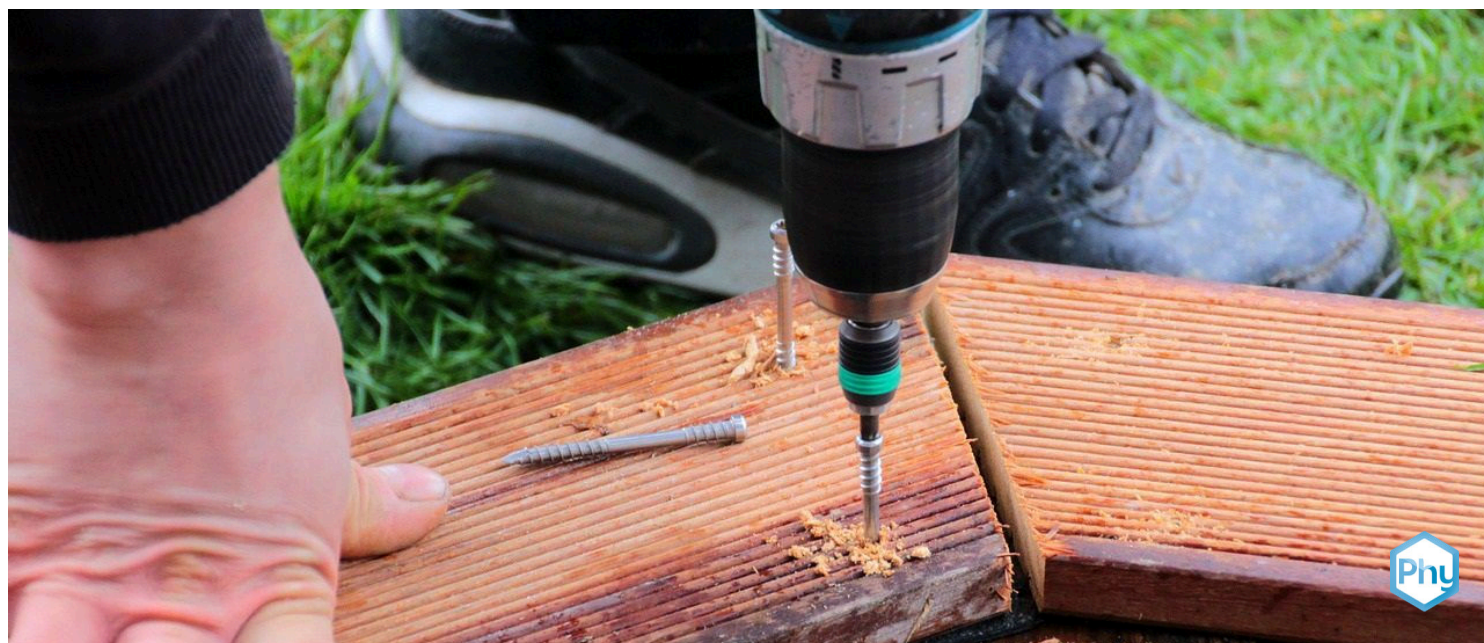


# Электродвигатель с постоянным током



Физика

Электричество и магнетизм

Электрический генератор, двигатель, трансформатор



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/61582e250f4f6b000313e75b>

PHYWE

## Информация для учителей

### Описание

PHYWE



Аккумуляторный шуруповерт с двигателем постоянного тока.

Электродвигатели являются очень важными компонентами привода во всех областях техники. Будь то в технологии железнодорожного транспорта, производстве энергии, автомобильной промышленности или в качестве двигателя постоянного тока в небольших инструментах, таких как дрели, аккумуляторные шуруповерты или пылесосы.

Двигатели постоянного тока обычно состоят из ротора с катушками (приводной вал) и статора из постоянных магнитов (неподвижный корпус). Если катушки находятся под напряжением, создается электромагнитное поле, которое оказывает на ротор силу (сила Лоренца), заставляя приводной вал вращаться. Регулярное изменение полярности создает непрерывное вращение.

## Дополнительная информация (1/2)

### Предварительные знания



Для выполнения экспериментов, связанных с изучением работы электродвигателя, учащиеся должны иметь базовые знания о таких физических величинах, как сила тока, напряжение, сила и момент силы. Кроме того, они уже должны понимать принцип работы и действие инвертора тока в электродвигателе.

### Принцип



Основной принцип работы электродвигателя основан на возникновении сил притяжения или отталкивания, которые оказывают друг на друга магнитные поля противоположной или одинаковой полярности. Регулярная смена полярности заставляет ротор вращаться непрерывно.

## Дополнительная информация (2/2)

PHYWE

### Цель



В этом эксперименте необходимо сконструировать электродвигатель из постоянного магнита и электромагнита двумя разными способами, изучив таким образом основные принципы работы электродвигателя.

### Задачи



Ученики собирают электродвигатель. В первом случае, двигатель постоянного тока должен состоять из электромагнита в качестве ротора и постоянного магнита в качестве статора. Во втором случае, собирается двигатель, в котором ротор и статор первого варианта меняются местами.

## Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



## Информация для учеников

## Мотивация

PHYWE



Аккумуляторная отвертка (шуруповерт) с двигателем постоянного тока

Электродвигатели являются очень важными компонентами привода во всех областях техники.

Например, двигатели постоянного тока в основном используются для привода небольших устройств, таких как аккумуляторные отвертки, дрели, пылесосы и т.п., поскольку они могут быть очень компактными.

В ходе следующего эксперимента Вы изучите устройство и принцип работы двигателя постоянного тока.

## Задачи

PHYWE



В этом эксперименте необходимо рассмотреть принцип работы электродвигателя.

Для этого соберите электродвигатель с:

1. электромагнит в качестве ротора и постоянный магнит в качестве статора.
2. постоянный магнит в качестве ротора и электромагнит в качестве статора.

## Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	TESS Физика "Электромотор / Генератор", расширенный набор	15221-88	1
2	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1
3	Соединительный проводник, 15 А, 25 см, красный	07313-01	1
4	Соединительный проводник, 15 А, 25 см, синий	07313-04	1



## Подготовка и выполнение работы (1/2)

PHYWE

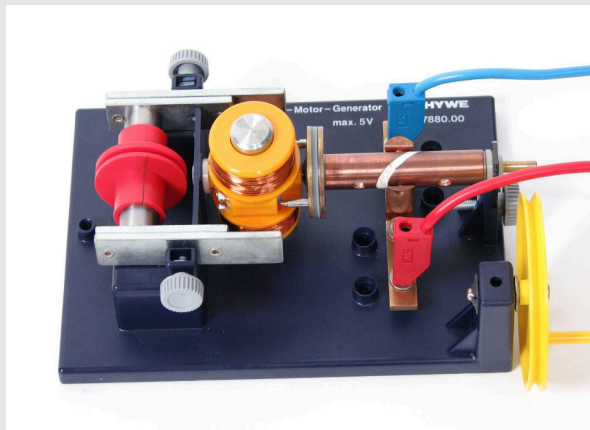


Схема устройства электродвигателя  
(ротор: электромагнит, статор: постоянный магнит)

### Эксперимент 1, часть 1:

- Соберите электродвигатель, как показано на рисунке слева.
- Убедитесь, что катушка вначале расположена вертикально.
- Включите напряжение прикл. 4 В и наблюдайте за поведением ротора.

### Эксперимент 1, часть 2:

- Поменяйте полярность на источнике напряжения и повторите эксперимент. Наблюдайте за тем, меняется ли поведение ротора.

## Подготовка и выполнение работы (2/2)

PHYWE

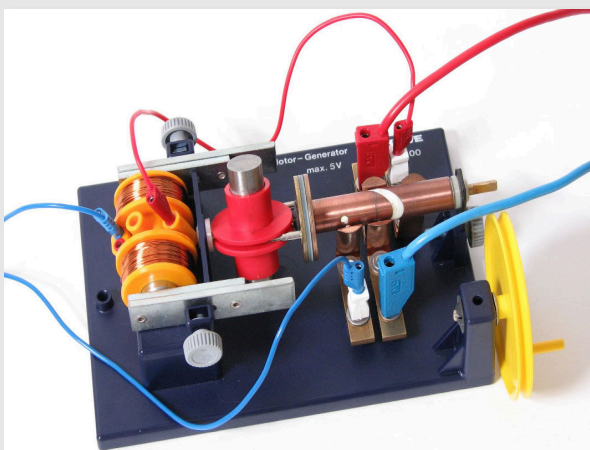


Схема устройства электродвигателя  
(ротор: постоянный магнит, статор: электромагнит)

### Эксперимент 2, часть 1:

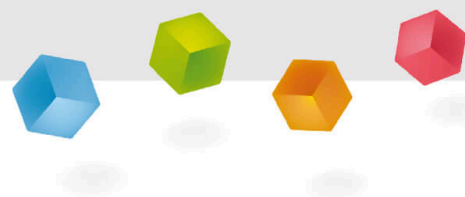
- Теперь измените конструкцию, как показано на рисунке слева так, чтобы электродвигатель имел электромагнит в качестве статора и постоянный магнит в качестве ротора. Стержневой магнит вначале эксперимента должен располагаться вертикально!
- Что происходит, когда Вы включаете источник питания? Возможно, Вам придется слегка подтолкнуть (повернуть) ротор.

### Эксперимент 2, часть 2:

- Измените полярность источника напряжения и повторите эксперимент. Снова понаблюдайте, изменилось ли поведение ротора.

PHYWE

# Протокол



## Задание 1

PHYWE



Что Вы наблюдали во время первой части эксперимента 1?

Катушка начала постоянно вращаться.

Катушка дважды обернулась на  $360^\circ$ .

При проведении эксперимента катушка не двигалась.



## Задание 2

PHYWE

Объясните принцип работы электродвигателя (эксперимент 1).

Принцип работы обоих двигателей основан на взаимодействии между [ ] и [ ] (катушкой).

Электромагнит постоянно [ ] в соответствии со скоростью, так что магнит в роторе постоянно [ ] в своем вращательном движении магнитом в статоре. Это приводит к быстрому вращению всего [ ].

Не требуется: [ ]

✓ Проверьте

ротора

постоянным магнитом

поддерживается

электромагнитом

статор

инвертором тока

реверсируется

## Задание 3

PHYWE

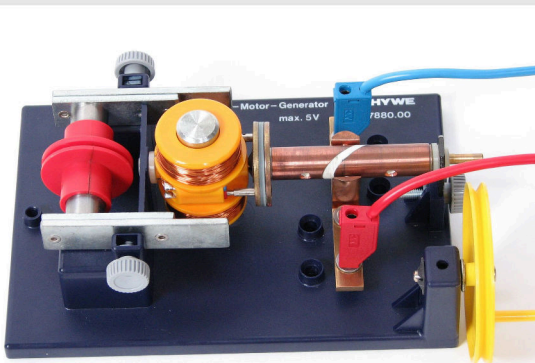


Схема устройства электродвигателя  
(ротор: электромагнит, статор:  
постоянный магнит)

Каков эффект от изменения полярности катушки?

- ☐ Изменение полярности заставляет двигатель вращаться в обратном направлении, чем раньше.
- ☐ Изменение полярности изменяет направление тока, протекающего через катушку.
- ☐ При изменении полярности северный и южный полюса магнитного поля катушки меняются местами.

✓ Проверьте

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 13: Наблюдения	0/4
Слайд 14: Принцип работы электродвигателя	0/7
Слайд 15: Заключение 2	0/3

Всего

 Решения Повторите