



# НЕМЕЦКИЙ ДЕТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ В ЧЕМОДАНЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ  
ГЁТЕ-ИНСТИТУТА ДЛЯ ДЕТЕЙ 8-12 ЛЕТ

ТЕТРАДЬ  
СТУДЕНТА



# **НЕМЕЦКИЙ ДЕТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ В ЧЕМОДАНЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ГЕТЕ-ИНСТИТУТА ДЛЯ ДЕТЕЙ 8-12 ЛЕТ**

**ТЕТРАДЬ СТУДЕНТА**

Москва

2017



### STUDIENBUCH/

ТЕТРАДЬ СТУДЕНТА

**Name, Vorname/**фамилия, имя:

**Geburtsdatum/**день рождения:

**Tag/**день:

**Monat/**месяц:

**Jahr/**год:

**Klasse/**класс:

**Schule, Stadt/**школа, город:

**Fremdsprachen/**иностранные языки:

**Welche Fächer magst du am meisten?/**Отметь, какие предметы тебе нравятся больше всего:

- Mathematik/**математика
- Naturkunde/**природоведение
- Sprachen/**языки
- Geschichte/**история
- Musik/**музыка
- Kunst/**искусство
- Sport/Tanzen/** физкультура/танцы
- Andere/**другие: \_\_\_\_\_

**Hobbys/**Хобби:

**Dein Traumberuf/**Профессия твоей мечты:

**Welche deutschen und russischen WissenschaftlerInnen kennst du schon?/**

Каких ученых из России и Германии ты уже знаешь?

**Hast du schon mal (mit deinen Eltern, in der Klasse, selbstständig)**

**Experimente durchgeführt?/**Проводил(-а) ли ты уже какие-нибудь эксперименты (с родителями, в классе или самостоятельно)?

**Wenn nicht, würdest du gerne lernen, wie man Experimente durchführt?/**Если еще нет, интересно ли тебе было бы научиться проводить эксперименты?

## Здравствуй, дорогой юный ученый!

Я хочу познакомить тебя с миром науки, исследований и изобретений. Все, чем мы с тобой пользуемся каждый день, кто-то когда-то придумал. Например, Габриэль Фаренгейт изобрел хорошо тебе известный ртутный градусник. А Карл Бенц изобрел первый автомобиль. Его компания чуть позже выпустила автомобиль Mercedes Benz! Я думаю, ты и сам(-а) уже можешь назвать много примеров известных изобретений.

С давних пор Германия считается страной конструкторов и изобретателей. Автомобиль, телевизор, компьютер – изобретения немецких ученых – изменили мир.

В тетради Немецкого детского университета в чемодане ты найдешь интереснейшие открытия и изобретения известных немецких ученых и сможешь сам(-а) повторить их исследования! Впереди тебя ждут занятия на трех факультетах: Человек, Природа и Техника.

Надеюсь, что скоро услышу о твоих открытиях и изобретениях!

Желаю успехов!

## Профессор Эйнштейн



## AUFBAU DES AUGES. JOHANNES KEPLER

### УСТРОЙСТВО ГЛАЗА. ИОГАНН КЕПЛЕР

Сегодня я познакомлю тебя с первым экспериментом и расскажу тебе про устройство глаза.

Одним из первых принципиально верно изложил устройство человеческого глаза немецкий ученый Иоганн Кеплер (Johannes Kepler). Он точно определил функцию глазного хрусталика, сетчатки и объяснил причины дальнозоркости и близорукости. Изучая законы оптики, Кеплер разработал телескоп, который вскоре вытеснил телескопы конструкции Галилея. Кеплеров телескоп, дающий в отличие от Галилеева перевернутое изображение, применяется повсеместно и по сей день. В честь Кеплера названа орбитальная обсерватория-телескоп, занимающаяся поиском планет вне солнечной системы.



© aichteron.com

**Иоганн Кеплер**  
(Johannes Kepler)

## INTERESSANTE TATSACHEN VON SOPHIE SCHLAU

### ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ОТ СОФИ ШЛАУ

👁 Как это ни странно, но глаза тоже имеют мышцы! А мышцы века самые быстрые. Человек может моргать со скоростью 5 раз в секунду. При чтении книги частота сокращается почти вдвое, а при чтении текста на компьютере моргание исчезает практически полностью. В том числе поэтому глаза так сильно устают от компьютера!

👁 В фильмах часто показывают сейфы, которые открываются не по отпечатку пальцев, а по сетчатке глаза. Это придумали потому, что схема отпечатков пальцев имеет 40 уникальных показателей, а схема радужки - 256! Именно поэтому применяется сканирование сетчатки глаза.

👁 Кошки, собаки, быки плохо различают цвета, особенно красный.



👁 При слове «пират» у каждого в воображении предстает человек с черной повязкой на одном глазу. Однако мало кто знает, что причина, по которой пираты носили повязки, отнюдь не в том, что у них не было глаз. Дело в том, что человеческий глаз привыкает к темноте в течение некоторого времени и при попадании в помещение с плохим освещением в первые мгновения человек видит плохо. Если же подготовить глаз (а точнее зрачок) к темноте заранее, например, надев повязку, то в темноте человек будет видеть значительно лучше.

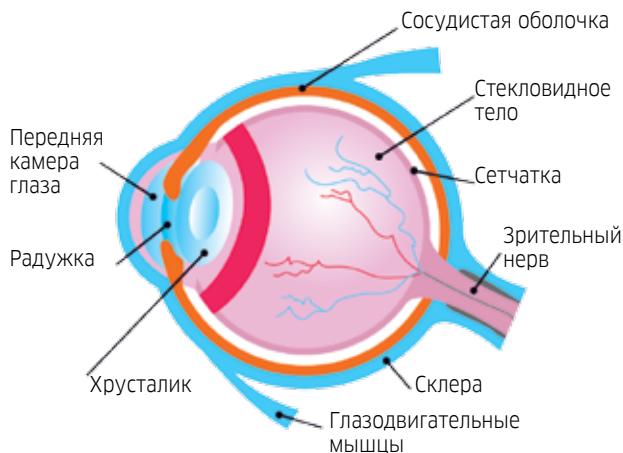
# AUFBAU DES AUGES. JOHANNES KEPLER

УСТРОЙСТВО ГЛАЗА. ИОГАН КЕПЛЕР

Весь состав органов зрения можно разделить на несколько частей. В зрительную систему входит не только сам глаз, но и идущие от него зрительные нервы, обрабатывающий поступающую информацию участок головного мозга, а также органы, которые предохраняют глаз от повреждения. К ним относятся брови, ресницы и веки. Они уберегают глаз от внешних раздражителей, таких как частички пыли. Также немаловажную роль играют слезные железы! Если тебе что-то попало в глаз, можно просто поплакать, и вместе со слезами выйдут все частички пыли.

Как же мы видим картинки и все то, что происходит вокруг нас? Первоначально свет проходит через роговицу – прозрачный участок внешней оболочки. Часть лучей отсеивается радужкой, другая часть проходит через отверстие в ней – зрачок. Адаптация к интенсивности света осуществляется зрачком при помощи расширения или сужения (все замечали, что когда свет слишком ярок, то зрачки сужаются).

Окончательное преломление света происходит в хрусталике с помощью линзы. Хрусталик отвечает за остроту зрения. Изменения его формы ведут к близорукости или дальнозоркости.



## Wortschatz/словарь

<b>das Auge</b>	глаз
<b>die Farbe</b>	цвет
<b>das Licht</b>	свет
<b>der Fotoapparat/ die Kamera</b>	фотоаппарат
<b>das Glas</b>	стекло, стакан
<b>sehen</b>	видеть
<b>zumachen</b>	закрывать
<b>aufmachen</b>	открывать
<b>hell</b>	светлый
<b>dunkel</b>	темный



Основная задача линзы в хрусталике – сфокусировать картинки на сетчатке глаза. После чего, пройдя через стекловидное тело, лучи света попадают на сетчатку глаза – некий экран, который преобразует информацию светового потока в информацию нервного импульса. Само же изображение формируется в зрительном отделе нашего мозга.

# Experiment 1/Эксперимент 1

Сейчас мы познакомимся с устройством глаза на примере зеркального фотоаппарата с объективом.

## So geht's/Что нужно сделать:

Этот эксперимент проводит учитель.

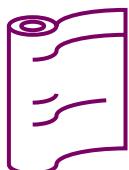
## Ergebnis/Результат:

Мы узнали, что в человеческом глазу существуют такие же системы, как и в зеркальном фотоаппарате: хрусталик и система линз, зрачок и диафрагма, сетчатка и матрица.

# Experiment 2/Эксперимент 2

Хрусталик глаза является собирающей линзой. Такую же линзу можно сделать своими руками, используя воду.

## Du brauchst/Приготовь:



пищевую пленку



стакан



канцелярскую резинку



объект исследования – например, монетку

## So geht's/Что нужно сделать:

- Приготовь кусочек пищевой пленки 10x10 см.
- Возьми стакан.
- Преподаватель нальет в стакан немного кипятка.
- Аккуратно прогрей стенки стакана.
- Слей воду.
- Положи исследуемый объект на дно стакана (в центр).
- Натяни на края стакана пищевую пленку и прижми ее канцелярской резинкой.
- Дождись, пока пленка провиснет внутрь стакана.
- Налей на пленку воду.
- Рассматривай объект через получившееся увеличительное стекло.

## Ergebnis/Результат:

У тебя получился настоящий увеличительный прибор – линза. Она позволяет в несколько раз увеличить объект. Микроскоп тоже имеет линзы.

## Aufgabe/Задание

### А давай проверим, что ты сегодня запомнил(-а)!

Чем знаменит немецкий ученый Иоганн Кеплер?

Какие органы оберегают глаз от повреждений?

Какой орган отвечает за остроту зрения?

## Wissensblock/ Блокнот ученого



### Дополни своими словами. Не подглядывай!

Теперь я знаю

Теперь я умею

Я узнал(-а) об ученом

Я выучил(-а) немецкие слова

### Für ganz Wissbegierige/Для самых любопытных:

Если ты заинтересовался(-лась), можешь дополнительно изучить устройство микроскопа.

Посмотри лекции Немецкого детского онлайн-университета:

[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)

- ✓ «Как рисовать светом?»
- ✓ «Как измерить ширину реки?»

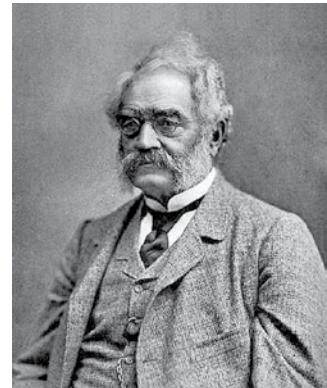
### DAS GEHÖR. WERNER VON SIEMENS

СЛУХ. ВЕРНЕР ФОН СИМЕНС

Ухо – второй по важности орган чувств человека. Ты наверняка знаешь, что уши нам нужны для того, чтобы хорошо слышать. Кроме этого, уши являются органом равновесия.

С возрастом у людей часто ухудшается слух, и им приходится использовать слуховые аппараты. Первый в мире электрический слуховой аппарат изобрел немецкий инженер Вернер фон Сименс (Werner von Siemens).

Компания *Siemens* производит слуховые аппараты вот уже более 125-ти лет.



© eduspb.com

**Вернер фон Сименс**  
(Werner von Siemens)

### INTERESSANTE TATSACHEN VON SOPHIE SCHLAU

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ОТ СОФИ ШЛАУ

⟨耳⟩ Ты замечал(-а), что со стороны твой голос звучит совсем по-другому? Почему же так происходит? Все очень просто: дело в том, что мы слышим собственную речь не только ушами – вибрация также распространяется по костям черепа и даже через носоглотку.

⟨耳⟩ Ученые утверждают, что, в отличие от отпечатка пальца, форма ушей у людей не уникальна. В природе существует ровно 28 ушных «шаблонов».

⟨耳⟩ А ты знал(-а), что уши растут на протяжении всей жизни?!



⟨耳⟩ Для того, чтобы сочинять музыку, не обязательно слышать! Наверняка ты знаешь композитора Людвига ван Бетховена (Ludwig van Beethoven). Есть миф о том, что он был рожден глухим, но это заблуждение. Первые признаки глухоты у него появились после 25-ти лет. Он помнил звучание каждой ноты и мог представить, как должно звучать все музыкальное произведение. Он за jakiнал в зубах деревянную палочку и дотрагивался ею до струн рояля, чтобы ощутить их вибрации.

# DAS GEHÖR. WERNER VON SIEMENS

СЛУХ. ВЕРНЕР ФОН СИМЕНС

Сейчас я расскажу, как устроено наше ухо и почему мы слышим звуки. Ухо делится на три части: наружное, среднее и внутреннее.

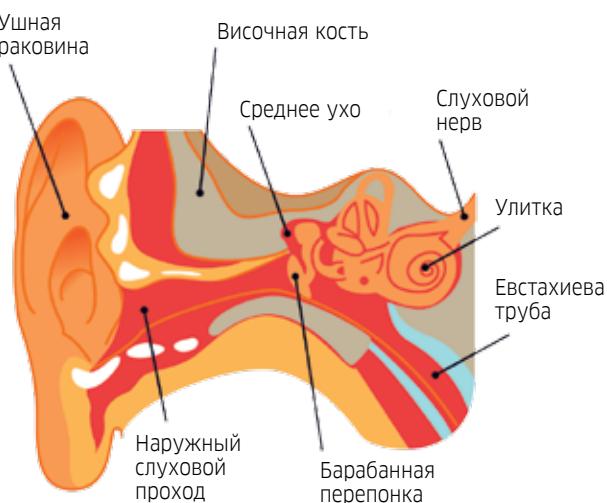
Функция наружного уха - улавливать звуки. Наружное ухо состоит из ушной раковины, похожей на воронку, которая собирает звуки, и из слухового прохода, который идет вглубь до самого среднего уха.

Среднее ухо представляет собой полость, в которой находятся слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремечко.

Во внутреннем ухе имеется полость в виде спирали, похожая на улитку. Улитка делится на две мембранны: вестибулярную мембрану и основную мембрану.

## Wortschatz/словарь

<b>das Ohr</b>	ухо
<b>die Musik</b>	музыка
<b>der Ton</b>	звук
<b>der Zahn</b>	зуб
<b>der Komponist</b>	композитор
<b>das Lied</b>	песня
<b> hören</b>	слушать
<b>taub</b>	глухой
<b>laut</b>	громко
<b>leise</b>	тихо



Звук идет по слуховому проходу и удаляется в барабанную перепонку, которая начинает вибрировать.

От перепонки вибрация передается на стремечко, наковальню и молоточек, только после этого сигнал поступает на слуховой нерв, а затем в мозг.

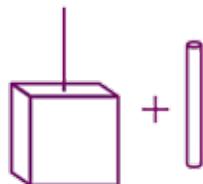
Слуховой аппарат – это электронный звукоусиливающий прибор, применяемый при различных формах нарушений слуха.

Современные слуховые аппараты состоят из трех основных частей: микрофона, принимающего звук и преобразующего его в электрический сигнал, усилителя, принимающего сигнал от микрофона и посылающего его затем в ресивер, и собственно ресивера (телефона). Заушный слуховой аппарат располагается за ухом. Усиленный и преобразованный звук достигает барабанной перепонки через ушной вкладыш, который обычно делается по слепку уха пациента.

# Experiment / Эксперимент

Сейчас мы узнаем, как может распространяться звук. Ты будешь слышать не ушами, как привык(-ла), а зубами.

**Du brauchst/Приготовь:**



установку «Слушаем  
зубами» + трубочку

**So geht's/Что нужно сделать:**

С этим экспериментом тебе поможет учитель.

**Ergebnis/Результат:**

Обычно мы слышим звук благодаря вибрации барабанной перепонки. В этом эксперименте мы смогли услышать звуки даже закрыв уши ладошками – при помощи зубов.

**Aufgabe/Задание**

**А давай проверим, что ты сегодня запомнил(-а)!**

Чем знаменит инженер Вернер фон Сименс?

Из чего состоит наружное ухо?

Какие косточки находятся в среднем ухе?

В какой из частей уха находится улитка?

## **Wissensblock/** Блокнот ученого

**Дополни своими словами.  
Не подглядывай!**



Теперь я знаю

Теперь я умею

Я узнал(-а) об ученом

Я выучил(-а) немецкие слова

## **Für ganz Wissbegierige/Для самых любопытных:**

Если ты заинтересовался(-лась), можешь дополнительно узнать, как и в каких средах распространяется звук. Знаешь ли ты, как в давние времена можно было понять, что приближается войско?

Посмотри лекции Немецкого детского онлайн-университета:  
[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)

- ✓ «Почему шумит ракушка?»
- ✓ «Битбокс»

## BASTELMATERIAL AUS STÄRKE. ARTUR FISCHER

### ПЛАСТИЛИН ИЗ КРАХМАЛА. АРТУР ФИШЕР

А знаешь ли ты, что существует такое изобретение, как детский пластилин из картофельного крахмала? Этот пластилин придумал немецкий изобретатель Артур Фишер (Artur Fischer). За свою жизнь этот ученый получил более 1100 патентов. За это Фишера даже прозвали «королем патентов». Патент – это документ, который подтверждает, что изобретение сделано именно этим человеком или группой авторов.

Самыми известными изобретениями Фишера были пластиковый дюбель (1958 г.), синхронная ламповая вспышка для фотоаппарата (1948 г.) и пластмассовый развивающий конструктор для детей *Fischertechnik* (1964 г.).

Артур Фишер занимался выпуском съедобных детских игрушек, маленьких цветных чипсов, основанных на использовании только натуральных красителей и картофельного и кукурузного крахмала, выпускаемых под брендом *Fischer TiP*.



**Артур Фишер**  
(Arthur Fischer)

## INTERESSANTE TATSACHEN VON SOPHIE SCHLAU

### ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ОТ СОФИ ШЛАУ

 Раньше пластилин производили из очищенного и размельченного порошка глины с добавлением животных жиров, воска и других веществ, которые препятствовали высыханию.

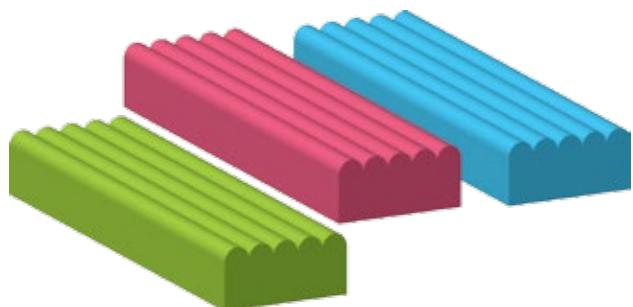


 Игры с пластилином способствуют развитию мелкой моторики, то есть помогают развивать внимание и мышление.

 Существует вид мультипликации, которая делается путем покадровой съемки пластилиновых объектов с их изменением в промежутках между кадрами – пластилиновая анимация.

Если кукурузный крахмал смешать в определенной пропорции с водой, то можно получить так называемую неньютоновскую жидкость.

В конце XVII века великий физик Исаак Ньютон обратил внимание, что гребти веслами быстро гораздо тяжелее, нежели если делать это медленно. И тогда он сформулировал закон, согласно которому вязкость жидкости увеличивается пропорционально силе воздействия на нее.



### Wortschatz/словарь

<b>die Stärke</b>	крахмал
<b>das Plastilin,</b>	пластилин
<b>die Knetmasse</b>	
<b>der Lehm,</b>	
<b>der Ton</b>	глина
<b>das Spielzeug</b>	игрушка
<b>die Kartoffeln (Pl.)</b>	картофель
<b>das Salz</b>	соль
<b>das Mehl</b>	мука
<b>das Wasser</b>	вода
<b>kneten</b>	лепить
<b>mischen</b>	смешивать



Неньютоновские жидкости не поддаются законам обычных жидкостей: они меняют свою плотность и вязкость при воздействии на них физической силы, причем даже звуковыми волнами. Чем сильнее воздействие на обычную жидкость, тем быстрее она будет течь и менять свою форму. При механическом воздействии на неньютоновскую жидкость мы получим другой эффект: жидкость начнет вести себя как твердое тело, так как связь между молекулами жидкости будет усиливаться с увеличением силы воздействия на нее.

# Experiment 1/Эксперимент 1

Сделаем пластилин, приготовленный холодным (сырым) способом – экологичную игрушку, не содержащую токсичных веществ.

## Du brauchst/Приготовь:



1 стакан  
холодной  
воды

1 стакан  
соли

2 чайные ложки  
растительного  
масла

3 стакана  
муки

2 столовые ложки  
кукурузного  
крахмала

глубокую  
пластиковую  
тарелку

## So geht's/Что нужно сделать:

- В миске смешай воду, соль, масло, пищевой краситель.
- Постепенно добавь муку и крахмал, пока смесь не достигнет консистенции теста.
- Пластилин храни в пленке или в закрытом контейнере.

## Ergebnis/Результат:

Мы сделали экологичную игрушку, не содержащую токсичных веществ.

# Experiment 2/Эксперимент 2

А сейчас мы попробуем сделать неньютоновскую жидкость.

## So geht's/Что нужно сделать:

Этот эксперимент проводит учитель.

## Ergebnis/Результат:

Получилась неньютоновская жидкость, сочетающая свойства как жидкого, так и твердого тела. Если оказывать механическое воздействие – стучать по ней пальцем или попытаться скатать шарик – то она проявит свойства твердого вещества. Но если оставить ее без воздействия, то она будет обычной жидкостью, такой как сок или вода.

## Aufgabe/Задание

### А давай проверим, что ты сегодня запомнил(-а)!

Чем знаменит Артур Фишер?

Как называется документ, подтверждающий принадлежность изобретения его автору?

Из чего раньше изготавливали пластилин?

**Wissensblock/**  
Блокнот ученого



**Дополни своими словами.  
Не подглядывай!**

Теперь я знаю

Теперь я умею

Я узнал(-а) об ученом

Я выучил(-а) немецкие слова

**Für ganz Wissbegierige/Для самых любопытных:**

Если ты заинтересовался(-лась), можешь прочитать про разницу между жидкими и твердыми веществами.

Посмотри лекции Немецкого детского онлайн-университета:

**[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)**

- ✓ «Мармеладные мишки»
- ✓ «Кулинарное искусство»

### LUFTDRUCK. OTTO VON GUERICKE

#### АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ. ОТТО ФОН ГЕРИКЕ

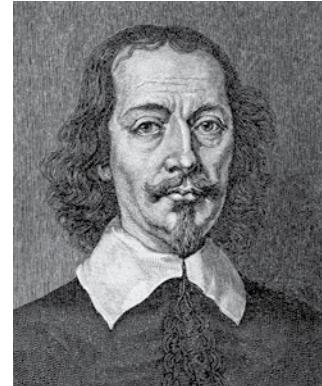


© slavyanskaya-kultura.ru

Сегодня мы поговорим о том, что все время находится вокруг нас, но чего мы совершенно не замечаем – об атмосферном давлении – а также о замечательном немецком естествоиспытателе Отто фон Герике (Otto von Guericke).

Атмосфера – это воздушная оболочка Земли толщиной несколько тысяч километров. После того как было доказано, что воздух имеет вес, стало ясно, что на него, как и на любые тела на Земле, действует сила притяжения. Именно этим обуславливается возникновение атмосферного давления.

Земная поверхность и все тела на ней испытывают давление толщи воздуха, то есть испытывают атмосферное давление. Атмосферное давление может колебаться из-за различий массы воздуха на разных участках.



**Отто фон Герике**  
(Otto von Guericke)

### INTERESSANTE TATSACHEN VON SOPHIE SCHLAU

#### ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ОТ СОФИ ШЛАУ

Д Атмосфера Земли весит столько же, сколько весил бы медный шар диаметром 10 км – пять квадриллионов (5000000000000000) тонн.

Д Атмосфера очень важна. В ней содержится необходимый человеку кислород.

Д Если бы атмосфера вдруг исчезла, на Земле установилась бы температура приблизительно  $-170^{\circ}\text{C}$ , а небо стало бы черным, поскольку воздух влияет на окраску небесного свода.

Д Прибор, который измеряет атмосферное давление, называется барометр.



# LUFTDRUCK. OTTO VON GUERICKE

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ. ОТТО ФОН ГЕРИКЕ

В 1654 году в немецком городе Регенсбурге Отто фон Герике провел эксперимент в присутствии императора Фердинанда III для демонстрации силы давления воздуха с помощью изобретенного им воздушного насоса.

В эксперименте использовались два медных полушария около 35,5 см в диаметре, полые внутри и прижатые друг к другу.

После того как из сферы выкачали воздух и внутри образовался вакуум, 16 лошадей, запряженных с двух сторон (по 8 с каждой), не смогли разорвать полушиария. Полушария удерживались между собой давлением внешней атмосферы.

© ru.wikipedia.org



Марка с изображением эксперимента Отто фон Герике

Неизвестно, использовались ли лошади с обеих сторон для большей зрелищности или по незнанию самого физика, ведь можно было заменить половину лошадей неподвижным креплением, без потери силы воздействия на полушиария.

Полушария из эксперимента Герике хранятся в Немецком музее – *Deutsches Museum* – в Мюнхене.

## Wortschatz/словарь

<b>die Kraft</b>	сила
<b>die Pumpe</b>	насос
<b>die Luft</b>	воздух
<b>der Luftdruck</b>	атмосферное давление
<b>das Vakuum</b>	вакуум
<b>das Pferd</b>	лошадь
<b>die Kugel</b>	шар
<b>die Halbkugel</b>	полушарие
<b>sinken</b>	падать
<b>steigen</b>	подниматься
<b>stark</b>	сильный



# Experiment 1/Эксперимент 1

Сейчас мы проведем эксперимент, который продемонстрирует силу атмосферного давления.

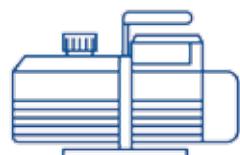
**Du brauchst/Приготовь:**



воздушный шарик



вакуумную тарелку  
с колбой



насос

**So geht's/Что нужно сделать:**

Этот эксперимент проводит учитель.

**Ergebnis/Результат:**

При откачивании воздуха в колбе происходит падение давления, и шарик увеличивается в объеме до тех пор, пока показатели давления внутри него и снаружи не будут уравновешены. Когда мы возвращаем в колбу воздух, давление увеличивается, и шарик сжимается. Таким образом, при изменении давления в колбе шарик уменьшается или увеличивается в объеме до тех пор, пока давление внутри него не сравняется с давлением снаружи – в колбе.

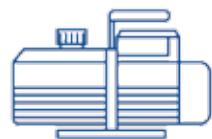
# Experiment 2/Эксперимент 2

Сейчас ты сможешь увидеть повторение знаменитого эксперимента Отто фон Герике.

**Du brauchst/Приготовь:**



полушария



насос

**So geht's/Что нужно сделать:**

Этот эксперимент проводит учитель.

**Ergebnis/Результат:**

При откачивании воздуха из магдебургских полушарий образуется вакуум. Расцепить полушария не получается потому, что атмосферное давление давит извне на полушария. Оно и не дает разделить полушария.

## Aufgabe/Задание

### А давай проверим, что ты сегодня запомнил(-а)!

Чем знаменит Отто фон Герике?

Что образовалось в полушариях, когда из них выкачали воздух?

Как называется прибор для измерения атмосферного давления?

## Wissensblock/ Блокнот ученого



Дополни своими словами.  
Не подглядывай!

Теперь я знаю

Теперь я умею

Я узнал(-а) об ученом

Я выучил(-а) немецкие слова

## Für ganz Wissbegierige/Для самых любопытных:

Если ты заинтересовался(-лась), можешь дополнительно узнать, как предсказывают погоду и какие бывают типы барометров.

Посмотри лекции Немецкого детского онлайн-университета:

[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)

✓ «Падение муравья»

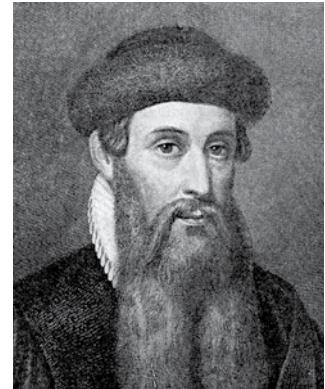
### PERISKOP. JOHANNES GUTENBERG

#### ПЕРИСКОП. ИОГАНН ГУТЕНБЕРГ

Я думаю, ты часто пользуешься лупой или биноклем, чтобы более детально изучить предмет или увидеть то, что расположено очень далеко. А что если предмет расположен далеко и высоко или его невозможно наблюдать в открытую?

Для этого нам понадобится устройство под названием перископ. Это устройство, позволяющее проводить наблюдения, находясь в укрытии. Простейшая форма перископа – труба, на обоих концах которой закреплены зеркала, наклоненные относительно оси трубы на  $45^\circ$  для изменения хода световых лучей.

Прототип перископа изобрел в 1430-х годах первый типограф Европы, немецкий изобретатель Иоганн Гутенберг (Johannes Gutenberg). Его устройство позволяло паломникам смотреть поверх голов в толпе на религиозном фестивале в Аахене.



Иоганн Гутенберг  
(Johannes Gutenberg)

© cho-chitat-detya.ru

### INTERESSANTE TATSACHEN VON SOPHIE SCHLAU

#### ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ОТ СОФИ ШЛАУ

🔍 Слово «перископ» в переводе с греческого означает «смотрю вокруг, осматриваю». По-немецки перископ называется „Sehrohr“ («труба для смотрения»).



🔍 Идею использования перископов на подводных лодках мог подсказать гиппопотам, а точнее устройство его глаз. Уши и глаза гиппопотама расположены на самом верху головы. Так ему удобнее наблюдать за окрестностями, находясь под водой. При виде опасности – льва или человека – он мгновенно исчезает.

🔍 Раздел физики, описывающий свойства света и объясняющий связанные с ним явления, называется оптика.

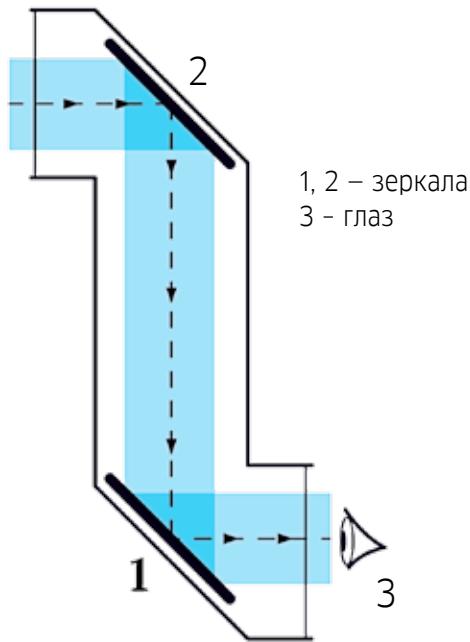


© google.ru/search?

# PERISKOP. JOHANNES GUTENBERG

ПЕРИСКОП. ИОГАНН ГУТЕНБЕРГ

© ru.wikipedia.org



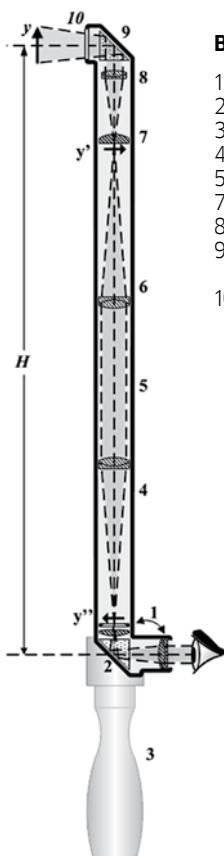
1, 2 – зеркала  
3 – глаз

## Wortschatz/словарь

<b>die Lupe</b>	лупа
<b>der Spiegel</b>	зеркало
<b>der Karton</b>	картон
<b>das U-Boot</b>	подводная лодка
<b>die Schere</b>	ножницы
<b>das Nilpferd</b>	бегемот
<b>oben</b>	сверху
<b>unten</b>	снизу
<b>sehen</b>	видеть
<b>widerspiegeln</b>	отражать



© ru.wikipedia.org



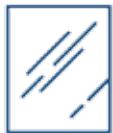
### Военный ручной перископ:

- 1 – окуляр
- 2 – диагональная призма
- 3 – рукоятка
- 4 и 6 – оборачивающая система
- 5 – труба перископа
- 7 – линза
- 8 – линза
- 9 – верхняя диагональная призма
- 10 – объектив

# Experiment / Эксперимент

Сделаем простейший перископ, познакомившись при этом с законом отражения.

## Du brauchst / Приготовь:



картон  
формата А4



клей



скотч



ножницы



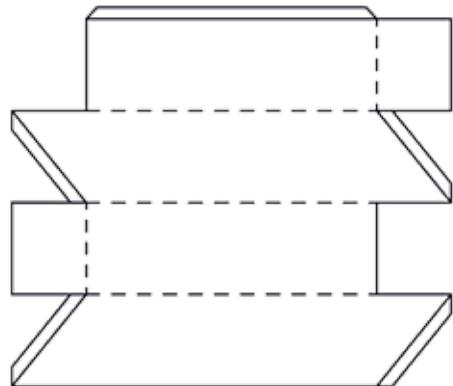
два зеркала



трафарет

## So geht's / Что нужно сделать:

- Вырежи из картона заготовку (смотри рисунок). Ширина одной полоски должна равняться ширине зеркала.  
Еще не забывай про отступы для склеивания.
- Собери картонный каркас.
- Приклей зеркало под углом 45 градусов.
- Перископ готов! Самое время приступить к исследованию труднодоступных объектов (например, исследовать верхние полки высокого шкафа, добраться до которых без перископа и взрослых довольно сложно).



## Ergebnis / Результат:

Зеркала, расположенные по концам трубы под углом  $45^\circ$ , дважды преломляют световой луч под прямым углом и смещают его. Величина смещения (перископический вынос) определяется расстоянием между зеркалами: насколько далеко друг от друга расположены зеркала (и, соответственно, насколько длинный перископ), настолько большим получается смещение.

## Aufgabe/Задание

### А давай проверим, что ты сегодня запомнил(-а)!

Чем знаменит изобретатель Иоганн Гутенберг?

Какие приборы позволяют нам увидеть далеко расположенные объекты?

Что изучает оптика?

## Wissensblock/ Блокнот ученого



Дополни своими словами.  
Не подглядывай!

Теперь я знаю

Теперь я умею

Я узнал(-а) об ученом

Я выучил(-а) немецкие слова

## Für ganz Wissbegierige/Для самых любопытных:

Если ты заинтересовался(-лась), можешь дополнительно изучить, какие еще существуют приборы для наблюдения.

Посмотри лекции Немецкого детского онлайн-университета:

[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)

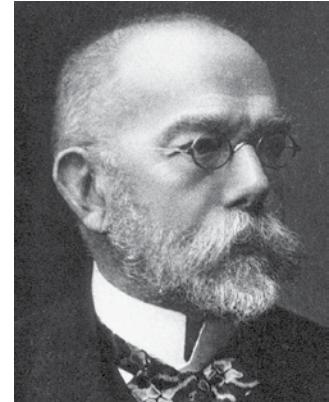
- ✓ «Как измерить ширину реки?»
- ✓ «Автопилот»

### MIKROORGANISMEN. JULIUS RICHARD PETRI

МИКРООРГАНИЗМЫ. ЮЛИУС РИХАРД ПЕТРИ

Микроорганизмы – это живые организмы настолько маленько-го размера, что без микроскопа их рассмотреть невозможно. В состав микроорганизмов входят, например, бактерии, дрожжи, плесневые грибы. Изучением этих организмов занимается наука микробиология.

Микроорганизмы можно выращивать на питательных средах, в которых есть все необходимые для их жизни вещества. Выращивают микроорганизмы в специальных емкостях – чашках Петри, заполненных специальной питательной средой. Этот вид лабораторной посуды назван в честь своего создателя Юлиуса Рихарда Петри (Julius Richard Petri). Он был лаборантом еще одного знаменитого немецкого микробиолога, Роберта Коха (Robert Koch), который открыл бациллу сибирской язвы и туберкулезную палочку, а за исследования туберкулеза был награжден Нобелевской премией по физиологии и медицине.



© cebe9.ru

**Юлиус Рихард Петри**  
(Julius Richard Petri)

### INTERESSANTE TATSACHEN VON SOPHIE SCHLAU

#### ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ОТ СОФИ ШЛАУ

 Почти везде обитают микроорганизмы. Они живут как на дне морей и океанов, так и глубоко под землей.

 Мы используем слово «микроб» в повседневной жизни для обозначения группы живых организмов, которые слишком малы для изучения невооруженным глазом: бактерий, вирусов, грибов.

 Ученые считают, что микроорганизмы играют незаменимую роль в обеспечении жизни всех растений и животных на земле, а полное исчезновение микробов вызовет гибель всей жизни на нашей планете за четыре дня.

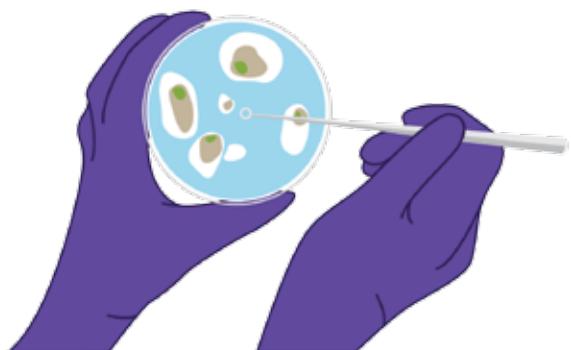
 В качестве питательной среды выступает агар Чапека-Докса, предназначенный для культивирования грибов и некоторых бактерий.

 В чашках Петри из микроорганизмов можно вырастить настоящие картины!



В настоящее время чашка Петри широко используется в микробиологии для культивирования микроорганизмов и хранения образцов тканей, в зоологии и ботанике для препарирования мелких организмов, а также во многих других областях.

Посев микроорганизмов на питательные среды является одним из старейших, но при этом до сих пор используемых методов диагности-



Каждый вид бактерий требует специфических условий (температуры и пр.), а также подходящую питательную среду: одним микроорганизмам требуется животный белок, другим достаточно агар-агара, получаемого из водорослей. После того, как культура бактерий достигла определенной стадии развития, ее исследуют под микроскопом, чтобы сделать окончательный вывод о том, с какой именно бактерией и какими ее разновидностями приходится иметь дело.

Примеры картин из микроорганизмов в чашках Петри:



### Wortschatz/словарь

<b>das Labor</b>	лаборатория
<b>die Petrischale</b>	чашка Петри
<b>die Pilze (Pl.)</b>	грибы
<b>der/die Wissenschaftler/-in</b>	ученый
<b>wachsen</b>	расти
<b>züchten</b>	выращивать
<b>das Medium</b>	среда
<b>das Stäbchen</b>	палочка
<b>sauber</b>	чистый
<b>schmutzig</b>	грязный



ки различных заболеваний, вызываемых бактериями. Делается это так: берут мазок со слизистой оболочки, а затем помещают полученную смесь слизи и клеток на питательные среды, пригодные для жизни бактерий.

# Experiment / Эксперимент

Сейчас ты сможешь почувствовать себя сотрудником микробиологической лаборатории!

## Du brauchst / Приготовь:



чашку  
Петри



питатель-  
ную среду



ватную  
палочку



парафильм  
(специальная  
пленка)



ножницы



фломастер

## So geht's / Что нужно сделать:

- Достань чашку Петри из индивидуальной упаковки.
- Преподаватель нальет тебе в чашку тонким слоем питательную среду.
- Подожди 5 минут.
- Дождись, пока среда остынет и станет менее прозрачной и более твердой.
- Возьми ватную палочку и тщательно протри одним ее концом свою ладонь и пространство между пальцами.
- Помести палочку в чашку.
- Закрой чашку крышкой.
- Затяни чашку по окружности парафильмом.
- Оставь на несколько дней в теплом месте.
- Наблюдай за развитием микроорганизмов.

## Ergebnis / Результат:

Ты увидишь разные пятнышки – это и есть колонии микроорганизмов. Ты создал(-а) свой микромир!



© diyakota.ru

## Aufgabe/Задание

### А давай проверим, что ты сегодня запомнил(-а)!

Чем заменит ученый Юлиус Рихард Петри?

Что нужно для выращивания микроорганизмов?

Для чего используется посев микроорганизмов на питательные среды?

## Wissensblock/ Блокнот ученого



Дополни своими словами.  
Не подглядывай!

Теперь я знаю

Теперь я умею

Я узнал(-а) об ученом

Я выучил(-а) немецкие слова

## Für ganz Wissbegierige/Для самых любопытных:

Если ты заинтересовался(-лась), можешь дополнительно почитать про антибиотики и изобретение пенициллина.

Посмотри лекции Немецкого детского онлайн-университета:

[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)

- «Донорство крови»
- «Как заживает рана?»

### RAKETENTRIEBWERK. HANS JOACHIM PABST VON OHAIN

РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ.  
ХАНС-ИОАХИМ ПАБСТ ФОН ОХАЙН

Сегодня мы познакомимся с реактивным движением и фигурай инженера и авиаконструктора Ханса-Иоахима Пабста фон Охайна (Hans Joachim Pabst von Ohain), который участвовал в разработке первого турбореактивного самолета и немецкого турбореактивного авиационного двигателя и положил начало практической реактивной авиации.

Реактивное движение возникает, когда частицы расширяющегося газа, образующиеся при горении топлива, устремляются в противоположную сторону от движущегося объекта, что толкает объект вперед. По такому принципу, например, движутся ракеты, запускаемые в космос.



© howitworksdaily.com

**Ханс-Иоахим Пабст  
фон Охайн**

(Hans Joachim Pabst von Ohain)

### INTERESSANTE TATSACHEN VON SOPHIE SCHLAU

#### ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ОТ СОФИ ШЛАУ



Самым простым реактивным двигателем можно считать воздушный шарик, который надули и отпустили. Латекс, из которого сделан шарик, стремится вернуться к своему первоначальному состоянию и сжимается, вытесняя заполняющий его воздух. Под давлением из шарика вырывается воздух и заставляет шарик двигаться в противоположном направлении. Данный опыт удался бы и в безвоздушном пространстве открытого космоса, если бы не низкая температура, которая лишит латекс свойства упругости.



В наши дни ракета, которая совершает космическое путешествие, используется всего один раз. Ученые сейчас работают над созданием новой многоразовой ракеты, на замену не используемым сейчас «Шаттлу» и «Бурану».



После Второй мировой войны Охайн встретился со своим британским соперником Фрэнком Уиттлом, и они стали друзьями.



Закон, объясняющий принцип работы реактивного двигателя, звучит следующим образом: сила противодействия равна по значению и обратно направлена силе действия. Можно привести простой пример: если ты попробуешь нырнуть в воду с кормы неприварованной лодки, то в результате прыжка лодка тоже придет в движение, противоположное направлению прыжка. Именно это и происходит в реактивном двигателе. Ракета – это лодка, а горящий газ – прыгун.

Как правило, движение возможно за счет отталкивания от среды (воды, воздуха, земли). За счет этого, например, плывет лодка, летит птица или винтовой самолет.



### Wortschatz/словарь

<b>die Bewegung</b>	движение
<b>der Luftballon</b>	воздушный шарик
<b>das Weltall</b>	космос
<b>der Motor</b>	двигатель
<b>die Rakete</b>	ракета
<b>der Draht</b>	проводка
<b>der Strohhalm</b>	трубочка
<b>fliegen</b>	летать
<b>stehen</b>	стоять
<b>aufblasen</b>	надувать



Вне атмосферы Земли, где пространство между небесными телами уже не заполнено воздухом, полет на классической винтовой тяге невозможен. Там могут работать только реактивные двигатели. Двигатели выбрасывают в сторону, противоположную движению, раскаленный расширяющийся газ под большим давлением и с огромной скоростью. Именно это приводит в движение летательный аппарат.

10 ноября 1935 года Ханс-Иоахим Пабст фон Охайн запатентовал разработанный им реактивный двигатель. И уже через пять лет в воздух взмыл первый в мире турбореактивный самолет He 178 («Хейнкель 178») с двигателем HeS 3 фон Охайна.

# Experiment 1/Эксперимент 1

Сейчас ты увидишь, как собирают простейшую реактивную установку, работающую на пару – паровую вертушку.

## So geht's/Что нужно сделать:

Этот эксперимент проводит учитель.

## Ergebnis/Результат:

Движение данной конструкции демонстрирует принцип реактивного движения. Собранная установка приводится в действие с помощью пара, образующегося при кипении воды. По сути это реактивный паровой двигатель.

# Experiment 2/Эксперимент 2

А сейчас мы сделаем ракету из воздушного шарика.

## Du brauchst/Приготовь:



латексный  
шарик



коктейльную  
трубочку



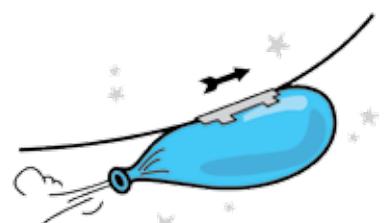
армированную  
хозяйственную ленту



леску диаметром  
~1-2 мм

## So geht's/Что нужно сделать:

- Отрежь кусок коктейльной трубочки длиной 4-5 см.
- Надуй шарик, не завязывай!
- Приклей получившийся кусок трубочки к надутому шарику так, чтобы трубка и пузка шарика были параллельны.
- Сдуй шарик.
- Завяжи леску в точке, куда должна прилететь «ракета».
- Просунь леску через трубку так, чтобы пузка шарика была направлена в сторону, противоположную направлению движения.
- Надуй шарик, не завязывай!
- Натяни леску и отпусти шарик.
- Шарик можно обклеить лентами и другими украшениями!



## Ergebnis/Результат:

Воздушный шарик летит тогда, когда из него начинает вырываться воздух. Это является примером реактивного движения. А леска помогает задать нужное тебе направление полета.

## Aufgabe/Задание

### А давай проверим, что ты сегодня запомнил(-а)!

Чем знаменит Ханс-Иоахим Пабст фон Охайн?

Из чего можно сделать самый простой реактивный двигатель?

Почему в безвоздушном пространстве могут работать только реактивные двигатели?

## Wissensblock/ Блокнот ученого



### Дополни своими словами. Не подглядывай!

Теперь я знаю

Теперь я умею

Я узнал(-а) об ученом

Я выучил(-а) немецкие слова

## Für ganz Wissbegierige/Для самых любопытных:

Если ты заинтересовался(-лась), можешь дополнительно исследовать, как летают ракеты.

Посмотри лекции Немецкого детского онлайн-университета:

[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)

- «Воздушный шарик»
- «Треск огня»

### LUMINESZENZLAMPE. EDMUND GERMER

ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ ЛАМПА. ЭДМУНД ГЕРМЕР

Мы привыкли, что видимый свет излучают раскаленные тела. Светится Солнце, раскаленная нить в электрической лампочке и горящие в камине угли. Но в природе существуют вещества, которые имеют другую природу свечения – люминофоры. Они ярко светятся при нормальной температуре. Причиной их свечения служит явление люминесценции. Люминесценция – свечение веществ, вызванное без нагревания какими-либо другими источниками энергии: действием света, радиоактивного и рентгеновского излучений, электрического поля, при химических реакциях и механических воздействиях.

Люминесцентные лампы в наше время очень распространены. Энергосберегающие лампы у тебя дома, длинные лампы-трубки в подъездах и супермаркетах – это все разновидности люминесцентных ламп. Изобретателем ламп такого типа считается немецкий ученый Эдмунд Гермер (Edmund Germer). Он первый догадался нанести на внутреннюю стенку колбы специальный флуоресцентный порошок, который преобразовал ультрафиолетовое излучение ртутной лампы в видимый для человеческого глаза свет.



© vnek.netradio.ru

Эдмунд Гермер  
(Edmund Germer)

### INTERESSANTE TATSACHEN VON SOPHIE SCHLAU

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ОТ СОФИ ШЛАУ



Эдмунд Гермер получил патент на свое изобретение, однако в дальнейшем патент был выкуплен компанией *General Electric*, которая также выкупила патент на ртутную лампу высокого давления.



Явление люминесценции можно наблюдать в природе: свечение гниющего дерева, некоторых грибов и выброшенных на берег рыб, фонарики жучков-светлячков. Свечение живых организмов называется биолюминесценцией. Оно возникает в результате биохимических реакций. Некоторые организмы светятся сами, свечение других происходит за счет поселившихся на них светящихся бактерий.



Плазменный шар изобрел ученый Никола Тесла. Изобретатель занимался поиском новых источников энергии. Он разрабатывал способы извлечения энергии из неба и земли, что давало возможность беречь ископаемое топливо. Например, для этого Тесла в своей лаборатории создал установку для получения искусственной молнии.

Плазменный шар является декоративным прибором, который работает по принципу катушки Тесла: на электрод, который находится в центре стеклянной сферы, подается переменный ток. В результате на электроде возникает тлеющий разряд. Стеклянный шар обычно заполняют разреженным инертным газом (гелий, неон и т.д.) для уменьшения напряжения пробоя (позволяет получать «молнии» в шаре большего диаметра) и для изменения цвета разрядов.

### Wortschatz/словарь

**die Glühbirne** лампочка

**die Dunkelheit** темнота

**das Feuer** огонь

**heiß** горячий

**kalt** холодный

**die Farbe** цвет

**blau** синий

**rot** красный

**weiß** белый

**schwarz** черный

**das Ultraviolett** ультрафиолет



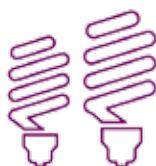
Кроме того, плазменная лампа способна вызывать тлеющий разряд не только внутри стеклянного шара, но и на некотором расстоянии за его пределами. Например, если мы внесем газоразрядную трубку или люминесцентную лампу в электромагнитное поле вокруг плазменного шара, то она загорится свойственным ей светом.

В ходе работы лампа создает достаточно сильное электромагнитное излучение, что приводит к ионизации воздуха вокруг лампы (появляется запах озона).

# Experiment/Эксперимент

Сейчас мы будем проводить эксперименты в темноте и изучать люминесцентные лампы!

## Du brauchst/Приготовь:



лампы



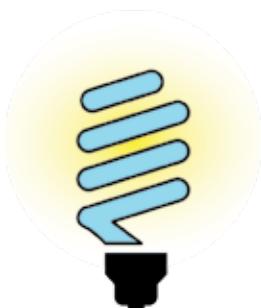
плазменный  
шар

## So geht's/Что нужно сделать:

Этот эксперимент проводит учитель.

## Ergebnis/Результат:

Лампа Вуда, или «лампа черного света», светит ультрафиолетом, поэтому для нас она ничего не освещает. Когда она светит на люминофор, он начинает светиться характерным для него цветом.



## Aufgabe/Задание

### А давай проверим, что ты сегодня запомнил(-а)!

Где ты встречал(-а) люминесцентные лампы?

Чем знаменит ученый Эдмунд Гермер?

Как по-другому называется ультрафиолетовый свет?

## Wissensblock/ Блокнот ученого



**Дополни своими словами.  
Не подглядывай!**

Теперь я знаю

Теперь я умею

Я узнал(-а) об ученом

Я выучил(-а) немецкие слова

### Für ganz Wissbegierige/Для самых любопытных:

Если ты заинтересовался(-лась), можешь дополнительно найти ответ на вопрос, почему, когда нет света, все предметы кажутся нам серыми и черными?

Посмотри лекции Немецкого детского онлайн-университета:

[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)

- ✓ «Как рисовать светом?»
- ✓ «Фейерверк»
- ✓ «Светлячки»

### ELEKTROGENERATOR. WERNER VON SIEMENS

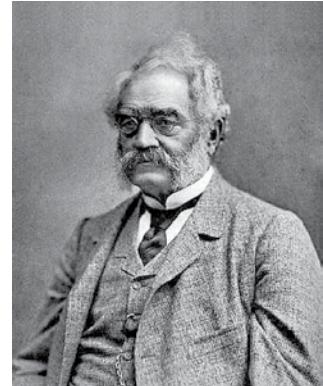
ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР. ВЕРНЕР ФОН СИМЕНС

Электромоторы – это устройства, преобразующие энергию электрического тока в механическую. Они окружают нас повсюду! Кофемолка, блендер, вентилятор, швейная машинка и многие другие бытовые устройства внутри себя скрывают электромоторы.

Но представь себе, что на самом деле электромотор может не только потреблять электричество, но и вырабатывать его. Называется такое устройство электрогенератор, и изобрел его немецкий физик-изобретатель Вернер фон Сименс (Werner von Siemens).

Устаревшее название генератора постоянного тока – динамо-машина. Динамо-машина была первым электрическим генератором, который стал применяться в промышленности.

Динамо-машина Сименса произвела настоящую революцию в горном деле: благодаря этой машине появились электроотбойный молоток, шахтный электровентилятор, электротранспортер и, главное, электрическая рудничная дорога.



Вернер фон Сименс  
(Werner von Siemens)

© eduspb.com

### INTERESSANTE TATSACHEN VON SOPHIE SCHLAU

#### ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ОТ СОФИ ШЛАУ

💡 В наше время термин «динамо-машина» используется в основном для обозначения небольшого генератора на велосипеде, от которого питается фара. А еще им называют небольшой генератор, встроенный в самозарядный фонарик, способный работать без батареек или аккумуляторов неограниченно долгое время в полевых условиях.



💡 Человек всегда стремился к созданию вечного двигателя, способного без затрат энергии получать новую энергию. Ученые утверждают, что создание такого двигателя невозможно.

# ELEKTROGENERATOR. WERNER VON SIEMENS

ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР. ВЕРНЕР ФОН СИМЕНС

Чтобы понять, что именно приводит в движение электромотор, нужно иметь общее представление об электрическом токе. Электрический ток – это направленное движение заряженных частиц в проводниках. Например, по медным проводам могут «бежать» электроны.



## Wortschatz/словарь

<b>der Motor</b>	мотор
<b>die Batterie</b>	батарейка
<b>der Magnet</b>	магнит
<b>die Elektrizität</b>	электричество
<b>die Draht</b>	проводка
<b>die Energie</b>	энергия
<b>fahren</b>	ехать
<b>laufen</b>	бежать
<b>schnell</b>	быстро
<b>langsam</b>	медленно

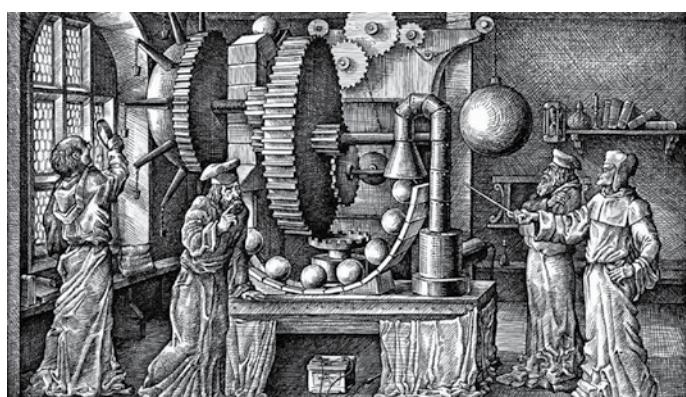


Когда мы соединяем - и + батарейки эмалированным проводом, по нему начинают «бежать» электроны, но, что еще важнее, этот провод превращается в электромагнит, то есть вокруг него появляется электромагнитное поле. Если мы разомкнем контакт, то поле мгновенно исчезнет и провод потеряет свои магнитные свойства.

Что же происходит, когда мы добавляем в нашу систему магнит? Дело в том, что вокруг магнита тоже есть магнитное поле, которое начинает взаимодействовать с полем катушки, из-за этого катушка и начинает вращаться. Это и есть простейший электромотор. Магнит в нем является неподвижной частью – статором, а катушка подвижной – ротором.

Динамо-машина состоит из катушки с проводом, вращающейся в магнитном поле, создаваемом статором, или наоборот: вращается магнит, а катушка неподвижна.

Попытка создания вечного двигателя в древние времена



© hi-news.ru

# Experiment /Эксперимент

Сейчас ты сможешь самостоятельно собрать простейший электромотор!

## Du brauchst/Приготовь:



провод



пластиковую трубку



канцелярские скрепки



изоленту



батарейку AA



магнит

## So geht's/Что нужно сделать:

- Возьми эмалированный медный провод и намотай его на пластиковую трубку. Укладывай витки один на другой. Оставь по 3 см с каждого конца провода свободными.
- Сними полученную катушку с трубы.
- Продень концы через получившееся кольцо по 2 раза с каждой стороны. Важно: свободные концы провода должны находиться напротив друг друга с разных сторон кольца.
- Убери катушку в сторону.
- Возьми канцелярские скрепки и разогни их так, как указано на рисунке (стр. 37).
- Примотай скрепки изолирующей лентой к + и - контактам батарейки так, чтобы широкий изгиб скрепки плотно прилегал к контакту.
- Помести неодимовый магнит на батарейку между скрепками.
- Вставь медную катушку свободными концами в петли, получившиеся на скрепках.
- Катушка начнет вращаться!
- Чтобы катушка хорошо вращалась, она должна быть ровной во всех плоскостях.
- Будь осторожен(-на): катушка может нагреться!

## Ergebnis/Результат:

Ты самостоятельно собрал(-а) простейший электромотор!

## Aufgabe/Задание

### А давай проверим, что ты сегодня запомнил(-а)!

В каких домашних приборах есть электромотор?

Чем знаменит немецкий физик – изобретатель Вернер фон Сименс?

Как называется подвижная часть электромотора?

## Wissensblock/ Блокнот ученого

**Дополни своими словами.  
Не подглядывай!**



Теперь я знаю

Теперь я умею

Я узнал(-а) об ученом

Я выучил(-а) немецкие слова

### Für ganz Wissbegierige/Для самых любопытных:

Если ты заинтересовался(-лась), можешь дополнительно узнать о различных попытках создания вечного двигателя.

Посмотри лекции Немецкого детского онлайн-университета:

[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)

✓ «Ветряная мельница»

**Gratulation! Du hast das ganze Programm  
der deutschen Kinderuni im Koffer absolviert!**

Поздравляем! Ты прошел всю программу  
Немецкого детского университета в чемодане!

**Möchtest du mehr über deine Umwelt erfahren?  
Dann werde Student der deutschen Digitalen Kinderuni:  
[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)**

Хочешь узнать массу других интересных вещей  
об окружающем мире? Тогда стань студентом Немецкого  
детского онлайн-университета:

**[www.goethe.de/kinderuni](http://www.goethe.de/kinderuni)**