

Electricity (history) - Электричество (история)

Первая машина для получения электрического заряда была описана в 1672 году немецким физиком Отто фон Герике. Она состояла из серной сферы, вращаемой рукояткой, на которой индуцировался заряд, когда к ней подносилась рука.

Французский ученый Шарль Франсуа де Систерне Дюфе был первым, кто ясно дал понять о двух различных типах электрического заряда: положительном и отрицательном.

Бенджамин Франклин много времени посвятил электрическим исследованиям. Его знаменитый эксперимент с воздушным змеем доказал, что атмосферное электричество, вызывающее явления молнии и грома, идентично электростатическому заряду на лейденской банке. Франклин разработал теорию о том, что электричество — это единая «жидкость», существующая во всей материи, и что его действие можно объяснить избытком и недостатком этой жидкости.

Британский химик Джозеф Пристли экспериментально доказал закон, согласно которому сила между электрическими зарядами изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния между зарядами в 1766 году. Пристли также продемонстрировал, что электрический заряд равномерно распределяется по поверхности полой металлической сферы, и что внутри такой сферы не существует ни заряда, ни электрического силового поля.

Шарль Огюстен де Кулон изобрел крутильные весы для точного измерения силы, оказываемой электрическими зарядами. С помощью этого прибора он подтвердил наблюдения Пристли и показал, что сила между двумя зарядами также пропорциональна произведению отдельных зарядов. Фарадей, внесший большой вклад в изучение электричества в начале 19 века, также был ответственен за теорию электрических силовых линий.

Итальянские физики Луиджи Гальвани и Алессандро Вольта провели первые важные эксперименты с электрическими токами. Гальвани вызывал сокращение мышц в лапках лягушек, прикладывая к ним электрический ток. В 1800 году Вольта объявил о первом искусственном электрохимическом источнике разности потенциалов, форме электрической батареи.

В 1819 году датский ученый Ганс Христиан Эрстед продемонстрировал тот факт, что вокруг электрического тока существует магнитное поле. В 1831 году Фарадей доказал, что ток, текущий в катушке из проволоки, может электромагнитным образом индуцировать ток в соседней катушке. Около 1840 года Джеймс Прескотт Джоуль и немецкий ученый Герман Людвиг Фердинанд фон Гельмгольц продемонстрировали, что электрические цепи подчиняются закону сохранения энергии и что электричество является формой энергии.

В 19 веке важным вкладом в изучение электричества стала работа британского математика-физика Джеймса Клерка Максвелла, который исследовал свойства электромагнитных волн и света, разработал теорию об их идентичности. Его работа проложила путь для немецкого физика Генриха Рудольфа Герца, который создал и обнаружил электрические волны в атмосфере в 1886 году.

В 1892 году голландский физик Хендрик Антон Лоренц первым выдвинул теорию электронов, которая является основой современной теории электричества. Широкое использование электричества в качестве источника энергии во многом обусловлено работой таких американских инженеров-новаторов и изобретателей, как Томас Альва Эдисон, Никола Тесла и Чарльз Протеус Штейнмец.

Exercise 1

1. Who was the first physicist to describe the first machine for producing an electric charge?

The first physicist to describe the first machine for producing an electric charge was Otto von Guericke.

2. What was the name of the first scientist who made clear the two different types of electric charge?

The name of the first scientist who made clear the two different types of electric charge is Charles Francois de Cisternay Du Fay.

3. Who proved the identity of the atmospheric electricity with the electrostatic charge on a Leyden jar?

Benjamin Franklin proved the identity of the atmospheric electricity with the electrostatic charge on a Leyden jar.

4. What is the British chemist Joseph Priesley is famous for?

The British chemist Joseph Priesley is famous for experimentally proof the law that the force between electric charges varies inversely with the square of the distance between the charges and demonstrating that an electric charge distributes itself uniformly over the surface of a hollow metal sphere, and that no charge and no electric field of force exists within such a sphere.

5. Who was responsible for the theory of electric lines of force?

Faraday was responsible for the theory of electric lines of force.

6. What kinds of an experiment related to electric current did Italian physicists Luigi Galvani and Allesandro Volta conduct?

The Italian physicists Luigi Galvani and Alessandro Volta conducted the first important experiments in electrical currents. Galvani produced muscle contraction in the legs of frogs by applying an electric current to them. Volta in 1800 announced the first artificial electrochemical source of potential difference, a form of electric battery. Does the magnetic field exist around the electric current?

7. Who proved the fact of the magnetic field's existence around the current?

The Danish scientist Hans Christian Oersted proved the fact of the magnetic field's existence around the current.

8. Do electric circuits obey the law of the conservation of energy?

Yes, electric circuits obey the law of the conservation of energy and it was demonstrated by James Prescott Joule and the German scientist Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz about 1840.

9. Who proved that the electricity is a form of energy?

James Prescott Joule and the German scientist Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz proved that the electricity is a form of energy.

10. What contributions to the study of electricity James Clerk Maxwell and Heidrik Rudolf Hertz did?

James Clerk Maxwell investigated the properties of electromagnetic waves and light and developed the theory that the two are identical and Heidrik Rudolf Hertz produced and detected electric waves in the atmosphere in 1886.

11. What are the names of American engineers and inventors who pioneered the widespread use of electricity as a source of power?

The names of American engineers and inventors who pioneered the widespread use of electricity as a source of power are Thomas Alva Edison, Nikola Tesla, and Charles Proteus Steinmetz.

Exercise 2

Электрический заряд – an electric charge;

два различных типа – the two different types;

положительный – positive;

отрицательный – negative;

эксперимент – experiment;

исследования в области электричества – in electrical research;

атмосферное электричество – the atmospheric electricity;

молния – lightning;

электростатический заряд – electrostatic charge;

избыток – excess;

недостаток – shortages;

сила – force;

квадрат расстояния – the square of the distance;

распределять – to distribute;

измерять – to measure;

наблюдения – observations;

теория электрических линий – the theory of electric lines;

искусственный – artificial;

электрохимический источник – electrochemical source;

электрические волны – electric waves;

теория электронов – electron theory;

основа современной электрической теории – the basis of modern electrical theory.

Exercise 3

1. The first machine for producing an electric charge was described by Otto von Guericke.
2. There are two different types of electric charge: negative and positive.
3. An electric charge distributes itself uniformly over the surface of hollow metal sphere.
4. A magnetic field exists around electric current flow.
5. Electric circuits obey the law of energy conservation.
6. The properties of electromagnetic waves and light are identical.
7. The widespread use of electricity as a source of power is largely due to the work of Nicola Tesla.

Exercise 4

1. There are two different types of electric charge: negative and positive.
2. The atmospheric electricity that causes the phenomena of lightning and thunder is identical with the electrostatic charge. Electric; distributes; charge; itself; surface; over the; uniformly.
3. Alessandro Volta conducted the first important experiments in electrical currents.
4. Faraday made many contributions to the study of electricity in the early 19th century.
5. Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz demonstrated that electricity is a form of energy.
6. Hendrik Antoon Lorentz first advanced the electron theory, which is the basis of modern electrical theory.
7. The widespread use of electricity as a source of power is largely due to the work of such pioneering American engineers and inventors as Thomas Alva Edison, Nikola Tesla, and Charles Proteus Steinmetz.

Exercise 5

1. Существуют два вида электрических зарядов: положительный и отрицательный.

There are two different types of electric charge: negative and positive.

2. Его эксперименты доказали, что атмосферное электричество, вызывающее феномен молнии и грома, идентично электростатическому заряду «лейденской банки».

His famous kite experiment proved that the atmospheric electricity that causes the phenomena of lightning and thunder is identical with the electrostatic charge on a Leyden jar.

3. Сила между электрическими зарядами изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния между зарядами.

The force between electric charges varies inversely with the square of the distance between the charges experimentally.

4. Этот ученый внес большой вклад в развитие учения об электричестве.

This scientist made many contributions to the study of electricity.

5. Электричество является формой энергии.

Electricity is a form of energy.

6. Электрические цепи подчиняются законам сохранения энергии.

Electric circuits obey the law of the conservation of energy.

7. Свойства электромагнитных волн.

The properties of electromagnetic waves.

8. Широкое применение электричества как источника энергии произошло в начале прошлого века.

The widespread use of electricity as a source of power at the beginning of the last century.

Current Electricity - Электрический ток

Если два одинаково и противоположно заряженных тела соединены металлическим проводником, например, проводом, заряды нейтрализуют друг друга. Эта нейтрализация осуществляется посредством потока электронов через проводник от отрицательно заряженного тела к положительно заряженному. (В некоторых разделах электротехники электрический ток традиционно предполагается текущим в противоположном направлении, то есть от положительного к отрицательному.) В любой непрерывной системе проводников электроны будут течь от точки с самым низким потенциалом к точке с самым высоким потенциалом. Такая система называется электрическим током. Ток, текущий в цепи, описывается как постоянный ток, если он течет непрерывно в одном направлении, и как переменный ток, если он течет попеременно в обоих направлениях.

Три взаимозависимые величины определяют поток постоянных токов. Первая — это разность потенциалов в цепи, которую иногда называют электродвижущей силой (ЭДС) или напряжением. Вторая — это скорость тока. Эта величина обычно выражается в амперах, что соответствует потоку около $6\,250\,000\,000\,000\,000$ электронов в секунду через любую точку цепи. Третья величина — сопротивление цепи. В обычных условиях все вещества, как проводники, так и непроводники, оказывают некоторое сопротивление потоку электрического тока, и это сопротивление обязательно ограничивает ток. Единицей измерения величины сопротивления является Ом (Ω), который определяется как величина сопротивления, ограничивающая ток силой 1 А в цепи с разностью потенциалов 1 В. Это соотношение известно как закон Ома и названо в честь немецкого физика Георга Симона Ома, открывшего этот закон в 1827 году. Закон Ома можно сформулировать в виде алгебраического уравнения $E = I \times R$, в котором E — электродвижущая сила в вольтах, I — ток в амперах, а R — сопротивление в Омах. Из этого уравнения можно вычислить любую из трех величин для данной цепи, если известны две другие величины. Другая формулировка закона Ома — $I = E/R$.

Когда электрический ток течет по проводу, можно наблюдать два важных эффекта: температура провода повышается, а магнит или стрелка компаса, помещенные рядом с проводом, будут отклоняться, стремясь указать в направлении, перпендикулярном проводу. При протекании тока электроны, составляющие ток, сталкиваются с атомами проводника и отдают энергию, которая проявляется в виде тепла. Количество энергии, затрачиваемой в электрической цепи, выражается в Джоулях.

Exercise 1

1. Do the charges neutralize each other if two equally and oppositely charged a metallic conductor connects bodies?

Yes, the charges neutralize each other if two equally and oppositely charged a metallic conductor connects bodies.

2. Is this neutralization accomplished by means of a flow of electrons or by any other mean?

This neutralization is accomplished by means of a flow of electrons through the conductor from the negatively charged body to the positively charged one.

3. In which direction electrons will flow in any continuous system of conductors?

Any continuous system of conductors, electrons will flow from the point of lowest potential to the point of highest potential.

4. How do we call the current if it flows continuously in one direction?

The current flowing in a circuit is described as direct current if it flows continuously in one direction.

5. How do we call the current if it flows alternately in either direction?

The current flowing in a circuit is described as alternating current if it flows alternately in either direction.

6. What is called as the electromotive force (emf) or voltage?

The electromotive force (emf) or voltage is the potential difference in the circuit.

7. What quantity is usually given in terms of the ampere?

The rate of current flow is usually given in terms of the ampere.

8. How do we call the unit used for expressing the quantity of resistance?

The unit used for expressing the quantity of resistance is the ohm (V).

9. What relationship is known as Ohm's law?

The relationship the quantity of resistance is the ohm (V), which is defined as the amount of resistance that will limit the flow of current to 1 amp, in a circuit with a potential difference of 1 V is known as Ohm's law.

10. What can be observed when an electric current flows through a wire?

When an electric current flows through a wire, two important effects can be observed: the temperature of the wire is raised, and a magnet or a compass needle placed near the wire will be deflected, tending to point in a direction perpendicular to the wire.

Exercise 2

Противоположено заряженный – oppositely charged;

металлический проводник – a metallic conductor;

заряд – charge;

поток электронов – a flow of electrons;

проводник – conductor;

электротехника – electrical engineering;

непрерывная система – continuous system;

низший потенциал – lowest potential;

высший потенциал – highest potential;

электрический ток – electric current;

ампер – ampere;

соответствовать – correspond;

сопротивление – resistance;

обычные условия – ordinary conditions;

закон Ома – Ohm's law;

уравнение – equation;

формулировка – formulation;

температура проволоки – the temperature of the wire;

атомы – atoms;

измерять – calculate.

Exercise 3

1. If two equally and oppositely charged bodies are connected by a metallic conductor such as a wire, the charges neutralize each other.

2. In some branches of electrical engineering, electric current has been conventionally assumed to flow in the opposite direction, that is, from positive to negative. Flow; second; rate; current.

3. Under ordinary conditions all substances, conductors as well as nonconductors, offer some opposition to the flow of an electric current, and this resistance necessarily limits the current.

4. Ohm's law may be stated in the form of the algebraic equation $E = I \times R$.

5. As the current flows, the electrons making up the current collide with the atoms of the conductor and give up energy, which appears in the form of heat.

6. The amount of energy expended in an electric circuit is expressed in terms of the joule.

7. The temperature of the wire is raised, and a magnet or a compass needle placed near the wire will be deflected, tending to point in a direction perpendicular to the wire.

Exercise 4

1. Равные и противоположно заряженные тела соединены между собой металлическим проводником.

Equally and oppositely charged bodies are connected by a metallic conductor.

2. Поток электронов от отрицательно заряженного тела к положительно заряженному телу.

The flow of electrons through the conductor from the negatively charged body to the positively charged body.

3. Поток электронов от точки с низшим потенциалом к точке с высшим потенциалом.

The flow of electrons from a point with a lower potential to a point with a higher potential.

4. Сопротивление в сети ограничивает величину тока.

The resistance of the circuit limits the current.

5. Закон Ома можно выразить в виде следующего алгебраического уравнения.

Ohm's law may be stated in the form of the algebraic equation

6. При прохождении электрического тока по проводу, температура провода повышается.

When an electric current flows through a wire the temperature of the wire is raised.

7. При столкновении электронов тока с атомами проводника образуется энергия.

When current electrons collide with atoms of the conductor, energy is generated.

8. Стрелка компаса, расположенного рядом с проводом будет отклоняться в направлении перпендикулярном проводу.

A compass needle placed near the wire will be deflected, tending to point in a direction perpendicular to the wire.