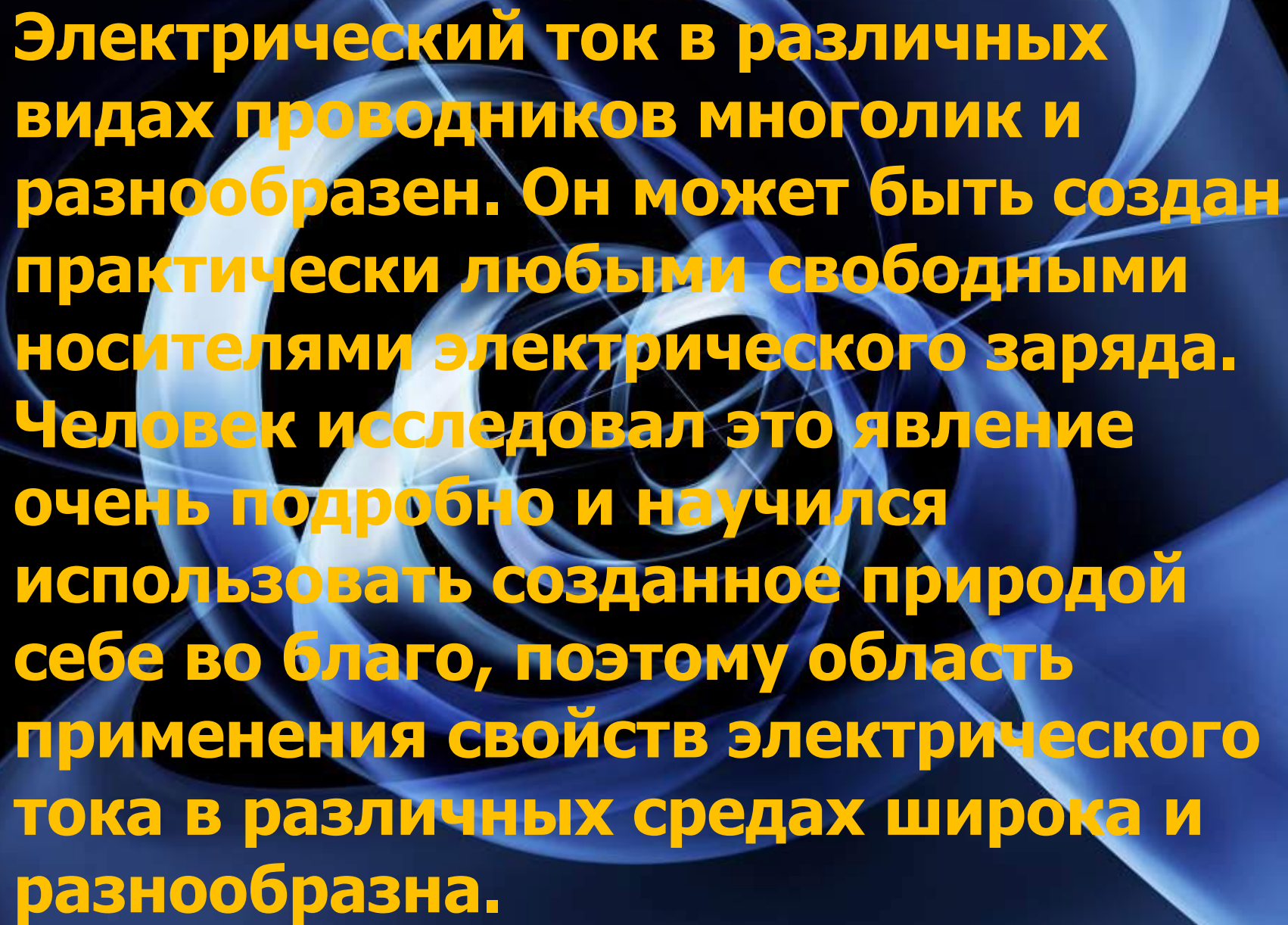





**К уроку на тему  
«Закон Ома для участка цепи»**



**Электрический ток в различных видах проводников многолик и разнообразен. Он может быть создан практически любыми свободными носителями электрического заряда. Человек исследовал это явление очень подробно и научился использовать созданное природой себе во благо, поэтому область применения свойств электрического тока в различных средах широка и разнообразна.**

- 
- Ток в металлах
  - Ток в электролитах
  - Ток в газах
  - Ток в вакууме
  - Ток в полупроводниках

A futuristic, blue-toned digital landscape. In the foreground, a muscular, blue, metallic-looking figure stands on a shimmering, rippling surface. The figure's chest and arms are glowing with bright light. In the background, a large, glowing sphere (possibly a planet or moon) is visible, along with several bright, jagged lightning bolts striking across the sky. The overall scene is set against a dark, deep blue background with various light effects and bokeh.

# • Атмосферное электричество

## Эпиграф.

Электронов загадочных, стройный поток  
Подарил для людей электрический ток,  
Чудесами века не перестал удивлять,  
Человек научился его укрощать,  
Хоть и жалом есть свойство людей поражать  
Без него как отрезаны руки опять,  
На уроке продолжим мы ток изучать.

## Девиз урока:

Для счастья, богатства  
Нам ум необходим,  
Ни секунды на ветер!  
Урок мы знаниям посвятим!

# Молния

Молния — гигантский электрический искровой разряд в атмосфере, обычно происходит во время грозы, проявляющийся яркой вспышкой света и сопровождающим её громом. Молнии также были зафиксированы на Венере, Юпитере, Сатурне и Уране. Ток в разряде молнии достигает 10-20 тысяч ампер, поэтому мало кому из людей удастся выжить после поражения их молнией.



Б. Франклин во время грозы пустил на бечевке змея, который был снабжен железным острием; к концу бечевки был привязан дверной ключ. Когда бечевка намокла и сделалась проводником электрического тока, Франклин смог извлечь из ключа электрические искры, зарядить лейденские банки и проделать другие опыты, производимые с электрической машиной (Следует отметить, что такие опыты чрезвычайно опасны, так как молния может ударить в змея, и при этом большие заряды пройдут через тело экспериментатора в Землю.

Таким образом, было показано, что грозовые облака действительно сильно заряжены электричеством.









Огни святого Эльма или Огни святого Элмо (англ. Огни святого Эльма или Огни святого Элмо (англ. *Saint Elmo's fire, Saint Elmo's light*) — разряд в форме светящихся пучков или кисточек (или коронный разряд Огни святого Эльма или Огни святого Элмо (англ. *Saint Elmo's fire, Saint Elmo's light*) — разряд в форме светящихся пучков или кисточек (или коронный разряд), возникающий на острых концах высоких предметов (башни, мачты, одиноко стоящие деревья, острые вершины скал и т. п.) при большой напряжённости Огни святого Эльма или Огни святого Элмо (англ. *Saint Elmo's fire, Saint Elmo's light*) — разряд в форме светящихся пучков или кисточек (или коронный разряд),





[www.grimuar.info](http://www.grimuar.info)





Полярные сияния возникают в следствие бомбардировки верхних слоёв атмосферы заряженными частицами, движущимися к Земле вдоль силовых линий геомагнитного поля из области околоземного космического пространства, называемой плазменным слоем.







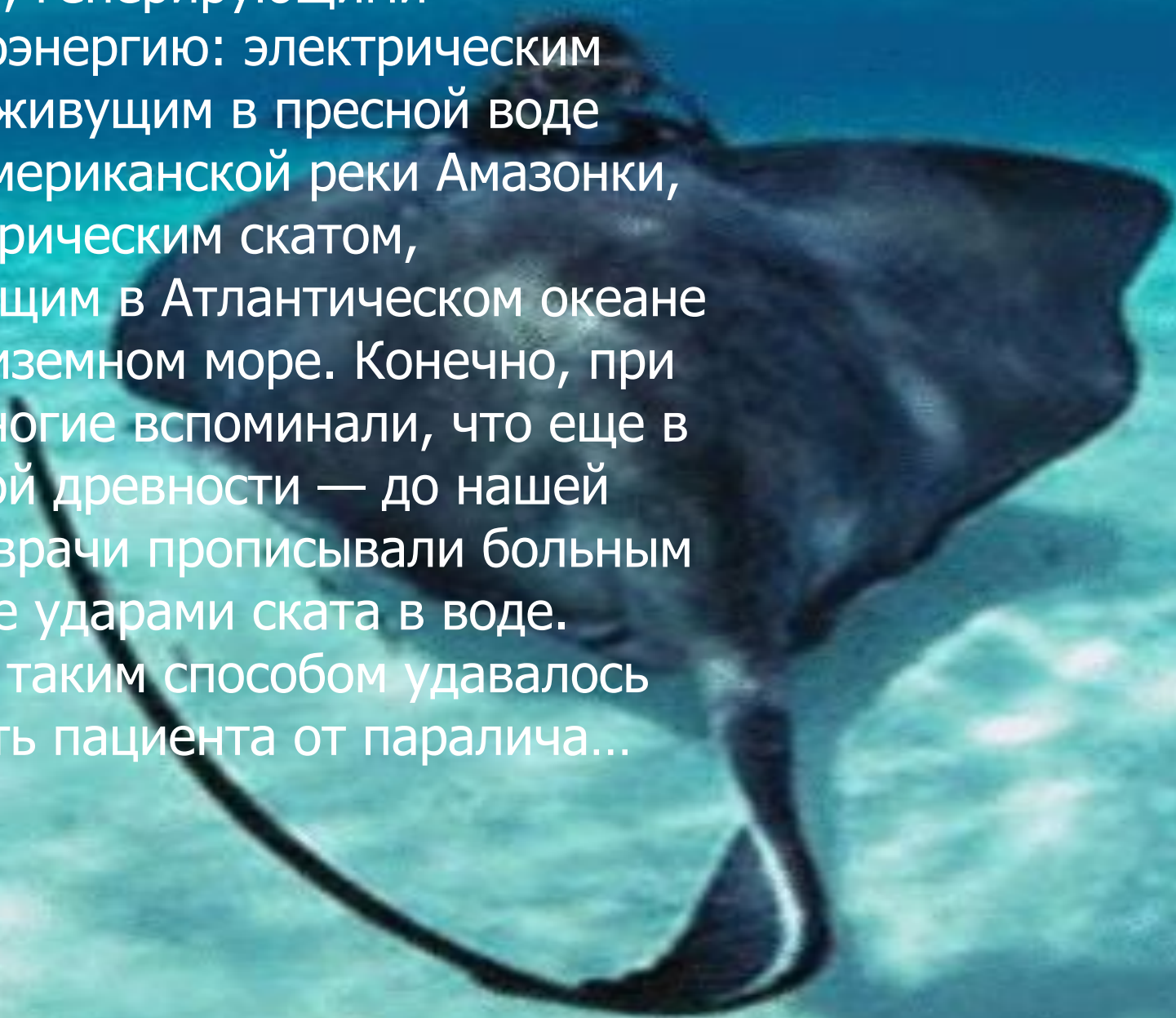


# Что такое полярное сияние?

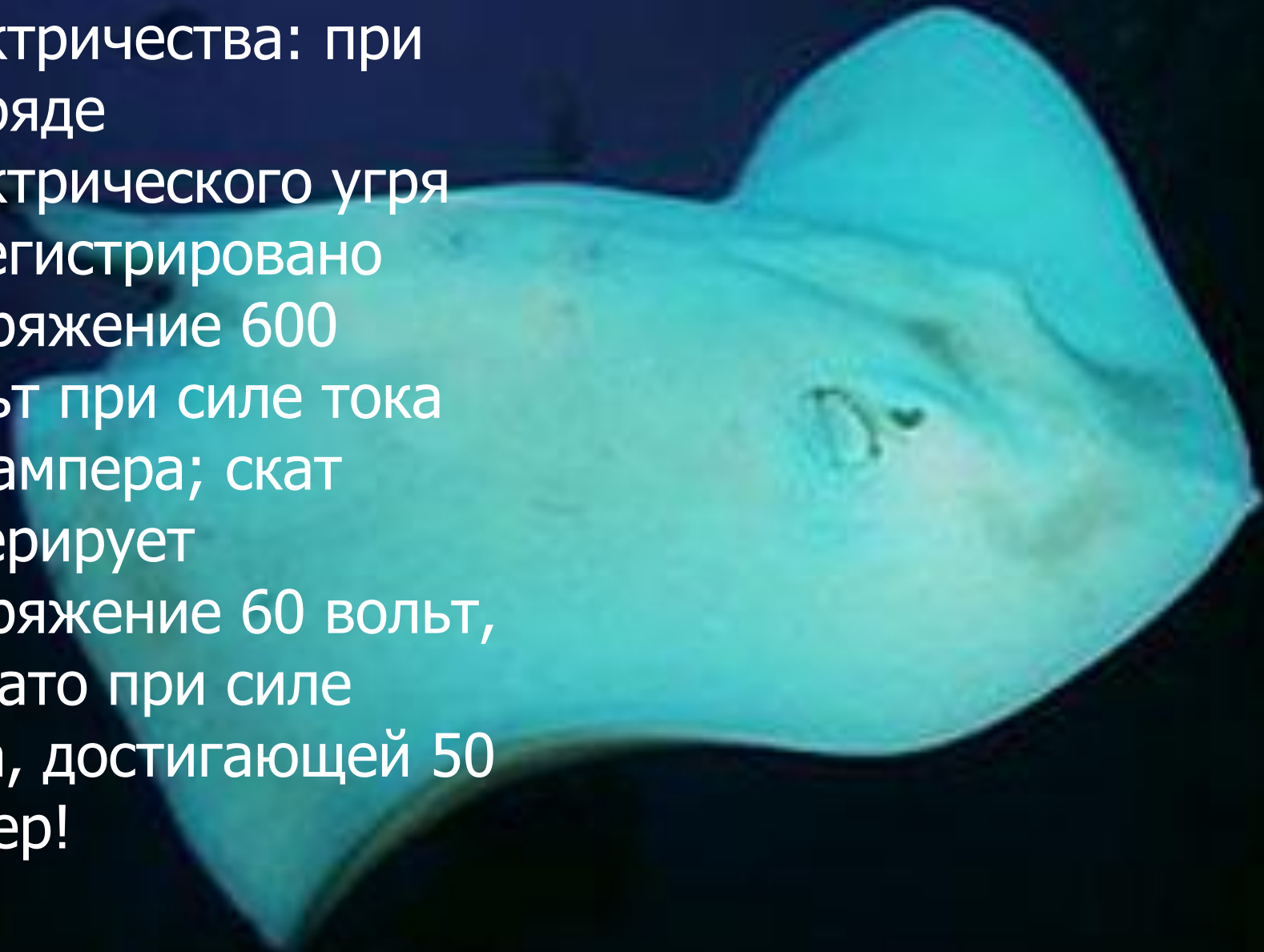


Полярное сияние — свечение (люминесценции) верхних слоёв атмосфер планет, обладающих магнитосферой, вследствие их взаимодействия с заряженными частицами солнечного ветра.

Ученые снова заинтересовались рыбами, генерирующими электроэнергию: электрическим угрем, живущим в пресной воде южноамериканской реки Амазонки, и электрическим скатом, обитающим в Атлантическом океане и Средиземном море. Конечно, при этом многие вспоминали, что еще в глубокой древности — до нашей эры — врачи прописывали больным лечение ударами ската в воде. Иногда таким способом удавалось избавить пациента от паралича...

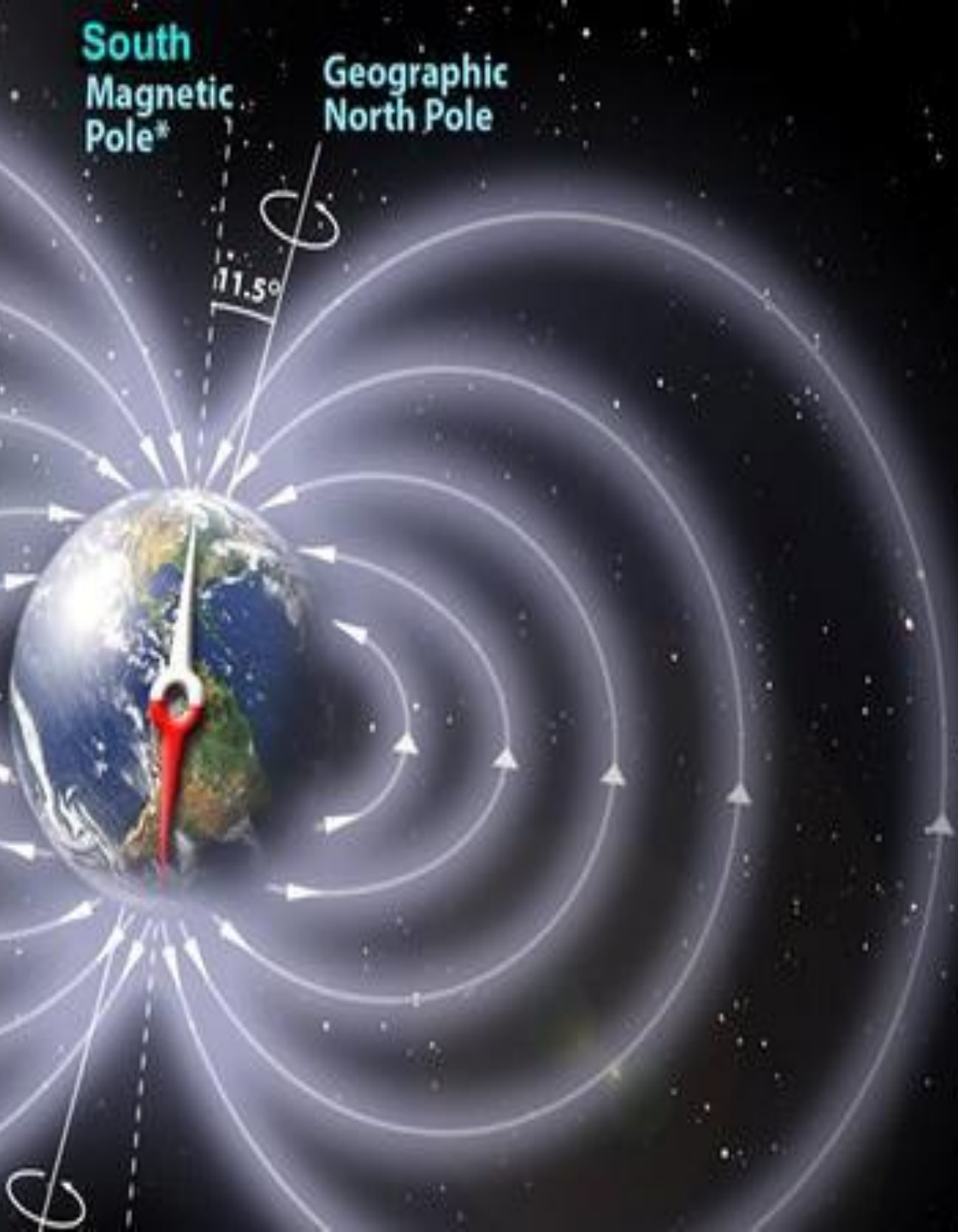


Угорь и скат — живые  
фабрики  
электричества: при  
разряде  
электрического угря  
зарегистрировано  
напряжение 600  
вольт при силе тока  
1,5 ампера; скат  
генерирует  
напряжение 60 вольт,  
но зато при силе  
тока, достигающей 50  
ампер!





В 1947 г. советский физик Я. И. Френкель совсем иначе объяснил образование магнитного поля в Земле. Он предположил, что вещество земного ядра обладает электрической проводимостью и совершает вихреобразные перемещения. Если имеется какое-то небольшое начальное магнитное поле, то земное ядро будет представлять собой некое подобие генератора электрического тока: движение проводника в магнитном поле приведет к возникновению электрического тока, а электрический ток вызовет магнитное поле, которое будет складываться с первоначальным и усилит его.



# Техническое электричество

- Электростатика
- Постоянный ток
- Переменный ток

# АЭРОДРОМ



Самолеты заправляют топливом. В основу авиатоплива входит керосин, который является диэлектриком.

Что может произойти с керосином из-за трения о шланг? Почему в керосин добавляют порошок хрома?

# Ткацкая фабрика

Почему на фабрике поддерживают определенную влажность, а все оборудование заземляют?





# Консервный завод

Здесь производят копченую рыбу. **Зачем вообще коптят продукты?**

На этом заводе используют электрокопчение. **Как этот процесс по-вашему мнению происходит?**



# Хлебозавод

Мука относится к горючим веществам. Находясь во взвешенном состоянии, она может воспламениться. Как с этим бороться?



В бункере, где происходит смешивание муки и воды и замес теста, воду заряжают отрицательно. Как надо зарядить частички муки? Какую роль играет Электризация?

# Ковровая фабрика



Для изготовления ворсистых тканей и ковров основу ковра заряжают отрицательно и заземляют все оборудование. Ворс пропускают через положительно заряженную сетку и равномерно распределяют. **Какую роль играет электризация в данном процессе?**

# Автомобильный завод

При окраске автомобиля корпус заряжают положительно. Как должны быть заряжены частицы краски? Почему окрашивание при этом равномерно и прочно? Какую роль играет в этом случае электризация?



# Типография

Объясните принцип действия копировальной техники



Типография для издания журнала ;)

# Постоянный ток

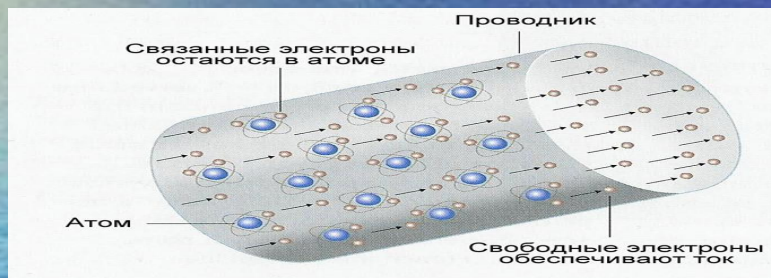
## Лот №1

- Что называется электрическим током?
- Условия существования электрического тока?
- Действия электрического тока

# Эталон ответа

## Лот №1

- Электрический ток в металлах – это упорядоченное движение электронов под действием электрического поля



- Наличие свободных зарядов, электрического поля, разности потенциалов.
- Действия электрического тока:
  - . Тепловое
  - . Магнитное
  - . Химическое
  - . Силовое действие.

# Лот №2

- Виды источников тока.
- Роль источников тока.
- Величины характеризующие источник тока.



# Алессандро Вольта

итальянский физик, химик и физиолог, один из основоположников учения об электричестве.

Алессандро Вольта родился в 1745, был четвертым ребенком в семье.

В 1801 году получил от Наполеона титул графа и сенатора.

Умер Вольта в Комо 5 марта 1827.



# Эталон ответа

## Лот №2



# Источники электрического тока

# Лот №3

Характеристики электрического тока

- Сила тока.
- Напряжение.
- Сопротивления.

# Ампер Андре Мари

Родился 22 января 1775 в  
Полестье близ Лиона в  
аристократической семье.

Получил домашнее  
образование..

Занимался исследованиям  
связи между электричеством  
и магнетизмом (этот круг  
явлений Ампер называл  
электродинамикой).

Впоследствии разработал  
теорию магнетизма.

Умер Ампер в Марселе  
10 июня 1836.



# Эталон ответа

## Лот №3

1. Производная заряда от времени. 1А=

Зависит – от скорости упорядоченного движения частиц

-от заряда, переносимого каждой частицей,

-концентрации частиц,  $\frac{1 \text{ Кл}}{1 \text{ с}}$

-скорости их направленного движения,

-площади поперечного сечения.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad I = q n v S$$

2. Напряжение или разность потенциалов между двумя точками равна отношению работы поля при перемещении заряда из одной точки в другую к этому заряду.

$$U = \frac{A}{q} ; \quad U = \varphi_1 - \varphi_2 ; \quad 1 \text{ В} = \frac{1 \text{ Дж}}{1 \text{ Кл}} ; \quad U = E \Delta d$$

3. Сопротивление показывает меру противодействия проводника установлению в нем электрического тока.

Оно зависит от длины проводника площади поперечного сечения проводника и от рода проводника.

$$R = \rho \frac{L}{S} \quad 10\text{м} = \frac{1\text{В}}{1\text{А}}$$

Первая электрическая батарея появилась в 1799 году. Её изобрел итальянский физик *Алессандро Вольт* (1745 - 1827) — итальянский физик, химик и физиолог, изобретатель источника постоянного электрического тока.



Его первый источник тока — «вольтов столб» — был построен в точном соответствии с его теорией «металлического» электричества. Вольт положил друг на друга попеременно несколько десятков небольших цинковых и серебряных кружочков, проложив меж ними бумагу, смоченную подсоленной водой.

# Электрофорная машина



До конца XVIII века все технические источники тока были основаны на электризации трением. Наиболее эффективным из этих источников стала **электрофорная машина** (диски машины приводятся во вращение в противоположных направлениях; в результате трения щеток о диски на кондукторах машины накапливаются заряды противоположного знака).

**Механический источник тока - механическая энергия преобразуется в электрическую энергию.**



## Термоэлемент (термопара)



*Термопара*

Если две проволоки из разных металлов спаять с одного края, а затем нагреть место спая, то в них возникает ток – заряды при нагревании спая разделяются. Термоэлементы применяются в термодатчиках и на геотермальных электростанциях в качестве датчика температуры.

**Тепловой источник тока – внутренняя энергия преобразуется в электрическую энергию.**

## Фотоэлемент



При освещении некоторых веществ светом, в них появляется ток — световая энергия превращается в электрическую энергию.

В данном приборе заряды разделяются под действием света. Фотоэлементы применяются в солнечных батареях, световых датчиках, калькуляторах, видеокамерах.



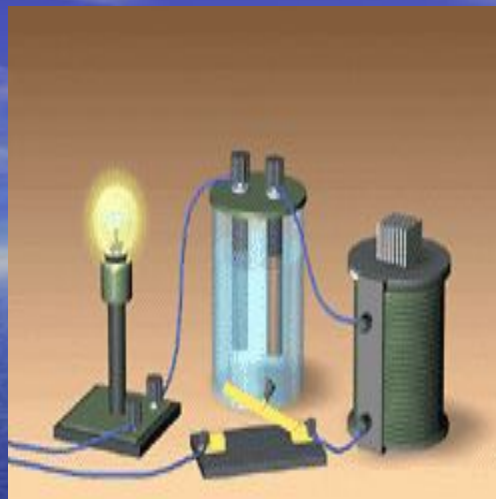
**Энергия света с помощью солнечных батарей преобразуется в электрическую энергию.**

# Электромеханический генератор

Электромеханический генератор. Заряды разделяются путем совершения механической работы. Применяется для производства промышленной электроэнергии.

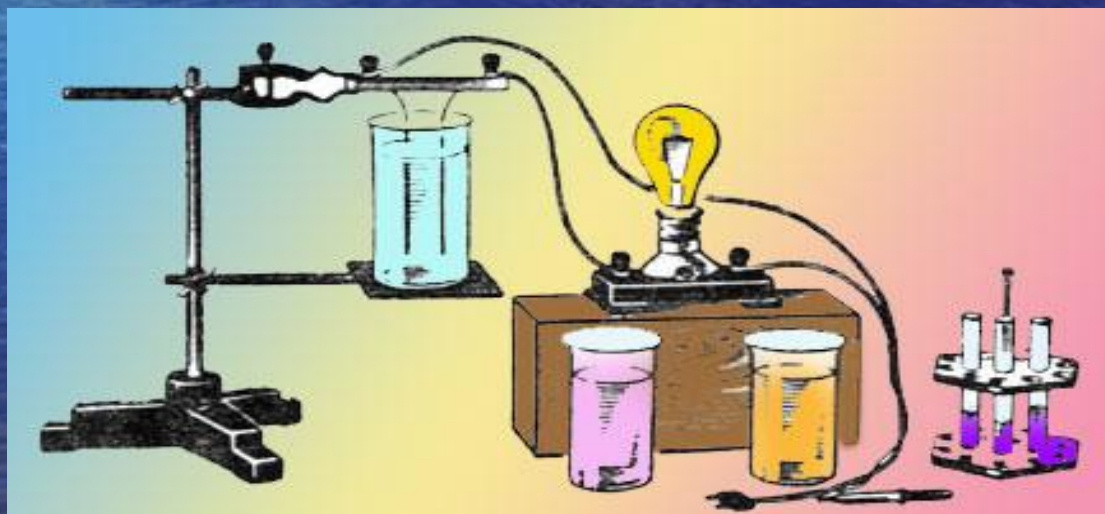


**Генератор** (от лат. generator - производитель) – устройство, аппарат или машина, производящая какой-либо продукт.



2

♦ Какие источники тока вы видите на рисунках?



3

# Устройство гальванического элемента

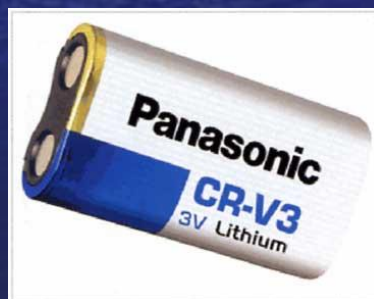


**Гальванический элемент** – химический источник тока, в котором электрическая энергия вырабатывается в результате прямого преобразования химической энергии окислительно-восстановительной реакцией.

# Источники тока прошлого...



Из нескольких гальванических элементов  
можно составить *батарейку*.





. Пулье принадлежит еще ряд научных статей по оптике, теплоте, электричеству и метеорологии, печатавшихся, главным образом, в «Ann. Chem. Phys.» и «Comptes Rendus». Самостоятельно, не зная о трудах Ома, Пулье нашел законы изменения силы тока от сопротивления и электровозбудителя силы, но лишь не в той степени общности, как это сделал его знаменитый предшественник.





# Ом Георг

**ОМ** (*Ohm*) Георг Симон (16 марта 1787, Эрланген - 6 июля 1854, Мюнхен), немецкий физик, автор одного из основных законов, Ом занялся исследованиями электричества.

В 1852 году Ом получил пост ординарного профессора.

Ом скончался 6 июля 1854 года..

В 1881 году на электротехническом съезде в Париже ученые единогласно утвердили наименование единицы сопротивления- 1 Ом.

## Задача I уровень

Участок цепи состоит из стальной проволоки длиной 2 м и площадью поперечного сечения 0,48 мм<sup>2</sup>.

Удельной сопротивление стали  $12 \cdot 10^{-2} \frac{\text{ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$

Какое напряжение надо подвести к участку цепи, чтобы получить силу тока 0,6 А.

## Задача II уровень.

Алюминиевая проволока длиной 2м и площадью поперечного сечения 0,48мм<sup>2</sup> была подключена к участку цепи силой тока I и напряжением U.

Как изменяется сила тока, напряжение и сопротивление, если алюминиевую проволоку заменить на вольфрамовую, вдвое больше длины, но втрое меньше поперечного сечения, если удельное сопротивление алюминия  $2,8 \cdot 10^{-2} \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$

Вольфрама  $5,6 \cdot 10^{-2} \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$

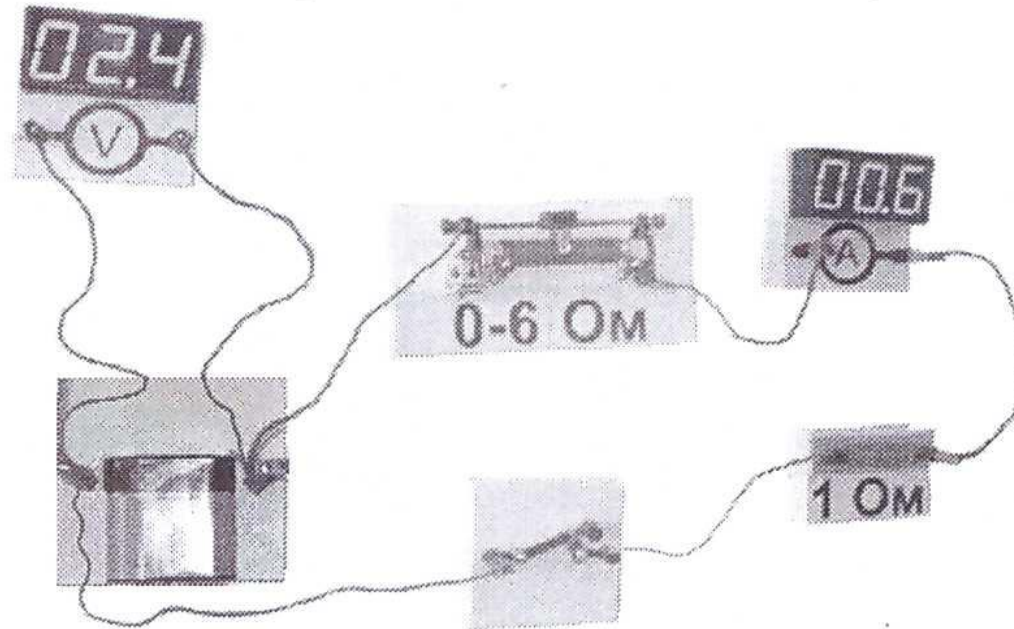
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу.

- Сила тока I
- Напряжение U
- Сопротивление R

1. не уменьшается
2. увеличивается
3. уменьшается

### Задача III уровень.

На фотографии изображена электрическая цепь, состоящая из резистора, реостата, ключа, цифровых вольтметра, подключенного к батарее, и амперметра.

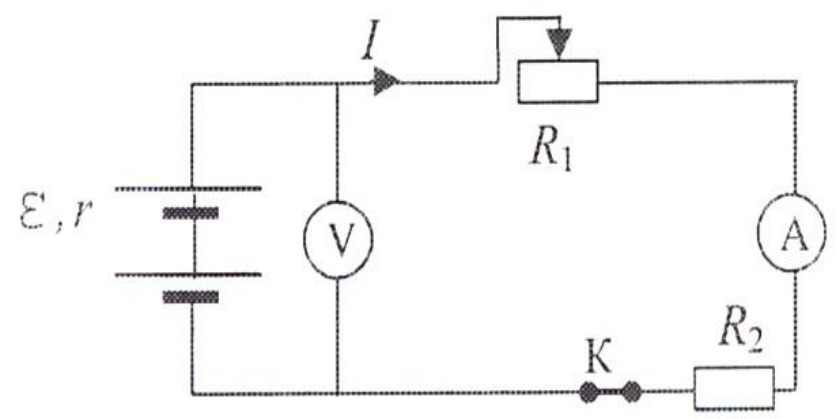


Составьте принципиальную электрическую схему этой цепи и, используя законы постоянного тока, объясните, как изменятся (увеличатся или уменьшатся) сила тока в цепи и напряжение на батарее при перемещении движка реостата в крайнее правое положение.

## Возможное решение

1. Показания амперметра увеличатся, а вольтметра – уменьшатся.

2. Эквивалентная электрическая схема цепи, учитывающая внутреннее сопротивление батареи, изображена на рисунке, где  $I$  – сила тока в цепи.



Ток через вольтметр практически не течет, а сопротивление амперметра пренебрежимо мало.

3. Сила тока в цепи определяется законом Ома

В соответствии с законом Ома для участка цепи напряжение,

измеряемое вольтметром:  $U = I(R_1 + R_2)$  . При перемещении движка реостата вправо его сопротивление уменьшается, что приводит к уменьшению полного сопротивления цепи. Сила тока в цепи при этом растет, а напряжение на батарее уменьшается.



# Рефлексия

Продолжите фразу: Я – личность.

- Я сегодня на уроке я узнал ....
- Я теперь я могу ...
- Я научился ...
- Я удивился...
- Я воспользуюсь знаниями ...
- Мне понравилось ...

## Домашнее задание



# Спасибо за работу и внимание!



Конец урока

