

**Работа и мощность  
электрического тока.  
Тепловое действие  
электрического тока**

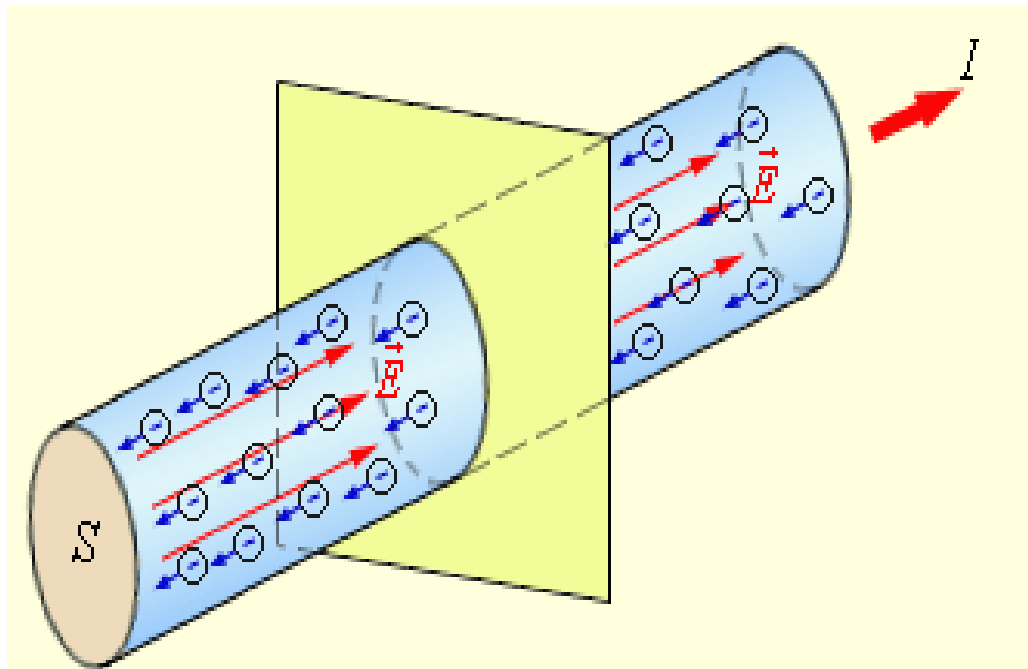
**ПОВТОРЕНИЕ**

**<https://learningapps.org/312733>**

**<https://learningapps.org/14542608>**

# 1. Что называют **электрическим током**?

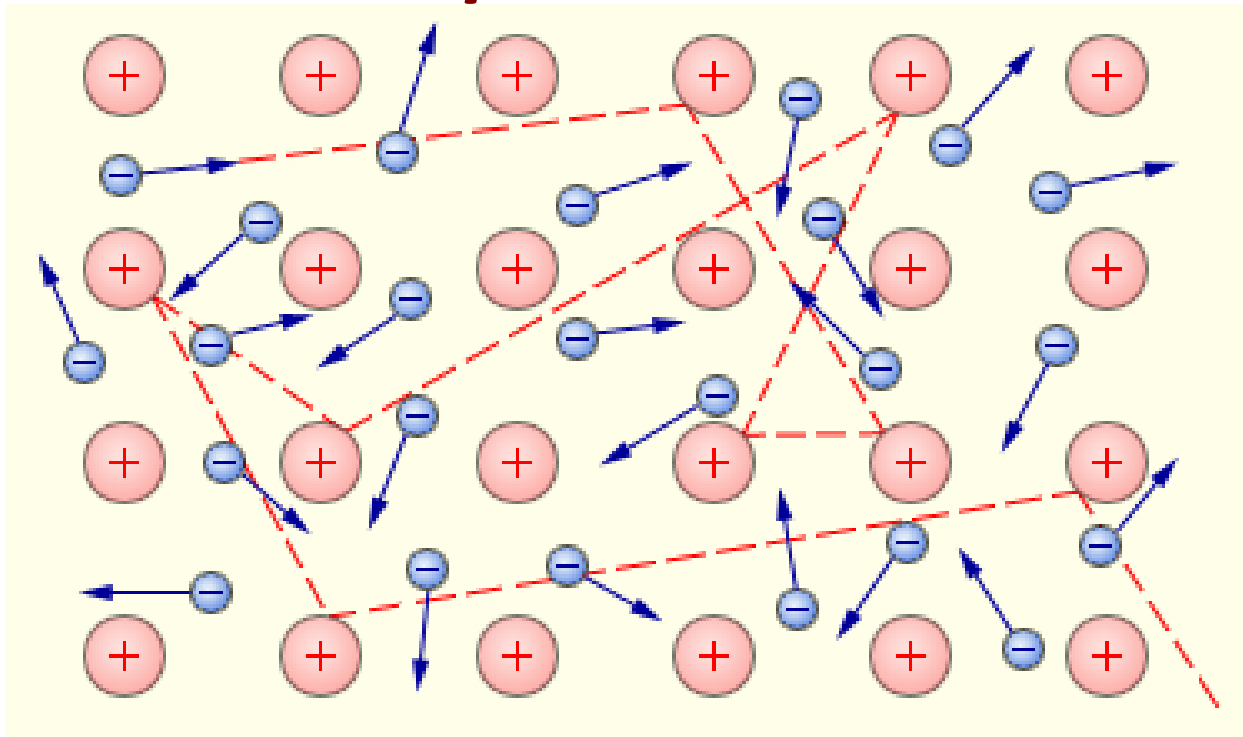
**Электрическим током** называют упорядоченное, направленное движение заряженных частиц.



## 2. Какие необходимы **условия** для **существования** электрического тока?

1. Наличие **свободных зарядов**

2. Наличие **электрического поля**



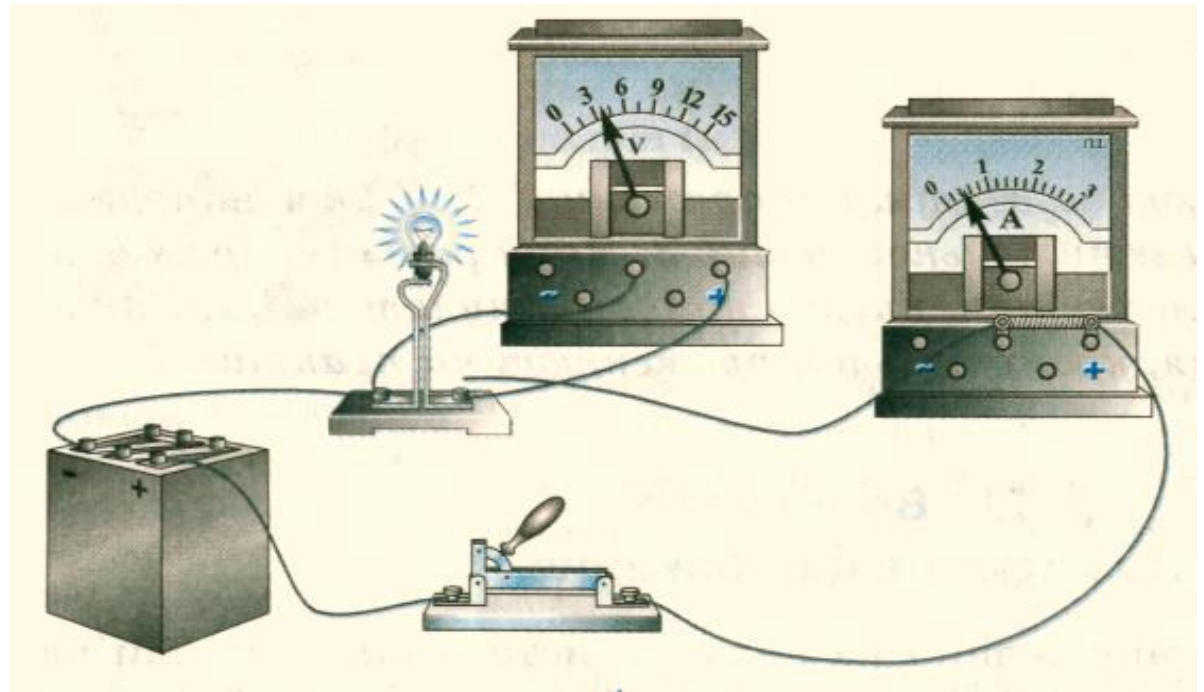
### 3. От чего **зависит** электрическое **сопротивление** проводника?

1. От **длины** проводника.
2. От **площади** поперечного сечения проводника.
3. От **рода** материала.

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

## 4. Как называют **прибор** для измерения **напряжения**?

Напряжение измеряют с помощью **вольтметра**:

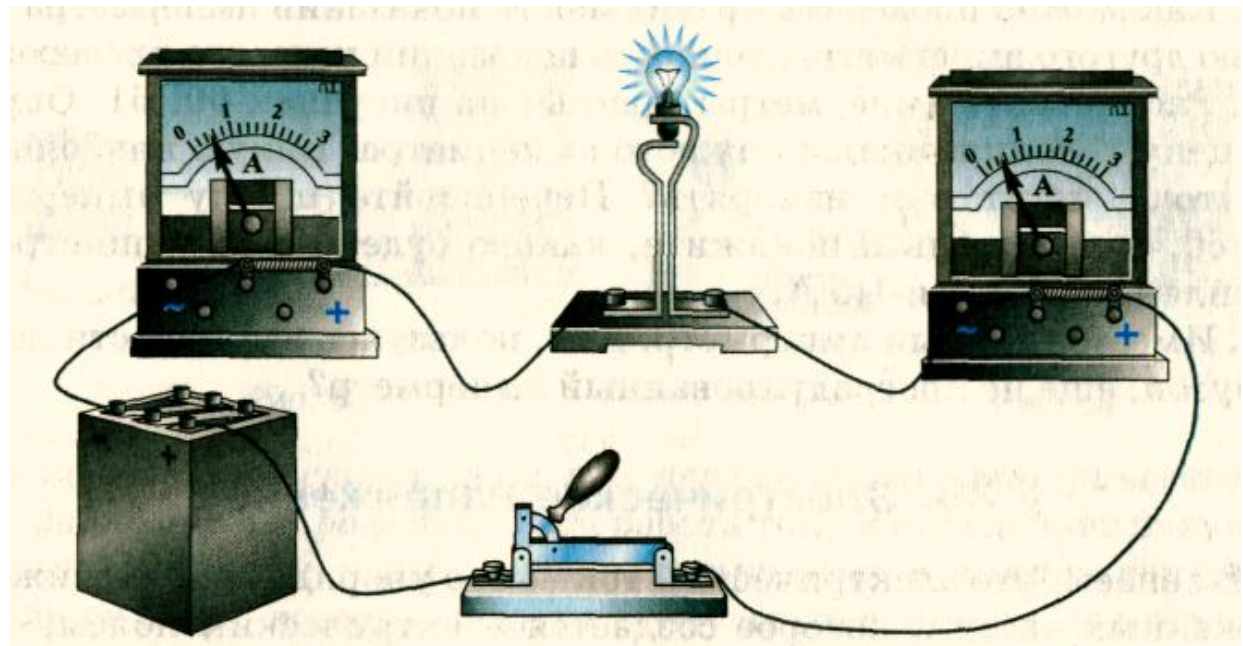
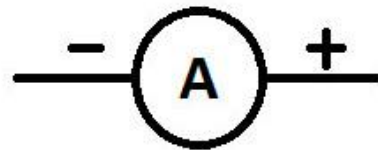


Вольтметр **присоединяют** к тем точкам цепи, между которыми надо измерить напряжение.

## 5. Как называют прибор для измерения силы тока?

Силу тока измеряют с помощью **амперметра**:

Амперметр **включают** в цепь последовательно с тем прибором, силу тока в котором измеряют.





Работа  
электрического  
тока

$$A = \Delta q U \quad I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad q = It,$$


$$A = IU \Delta t$$

Работа электрического тока показывает, какая работа была совершена **электрическим полем** при перемещении **зарядов** по проводнику.

**Работа электрического тока  
пропорциональна силе тока,  
напряжению и времени  
прохождения тока.**

$$A = IU\Delta t$$

**Единица измерения работы в СИ: Джоуль**

$$1\text{Дж} = 1\text{А} * 1\text{В} * 1\text{с}$$

## Работа и мощность источника тока

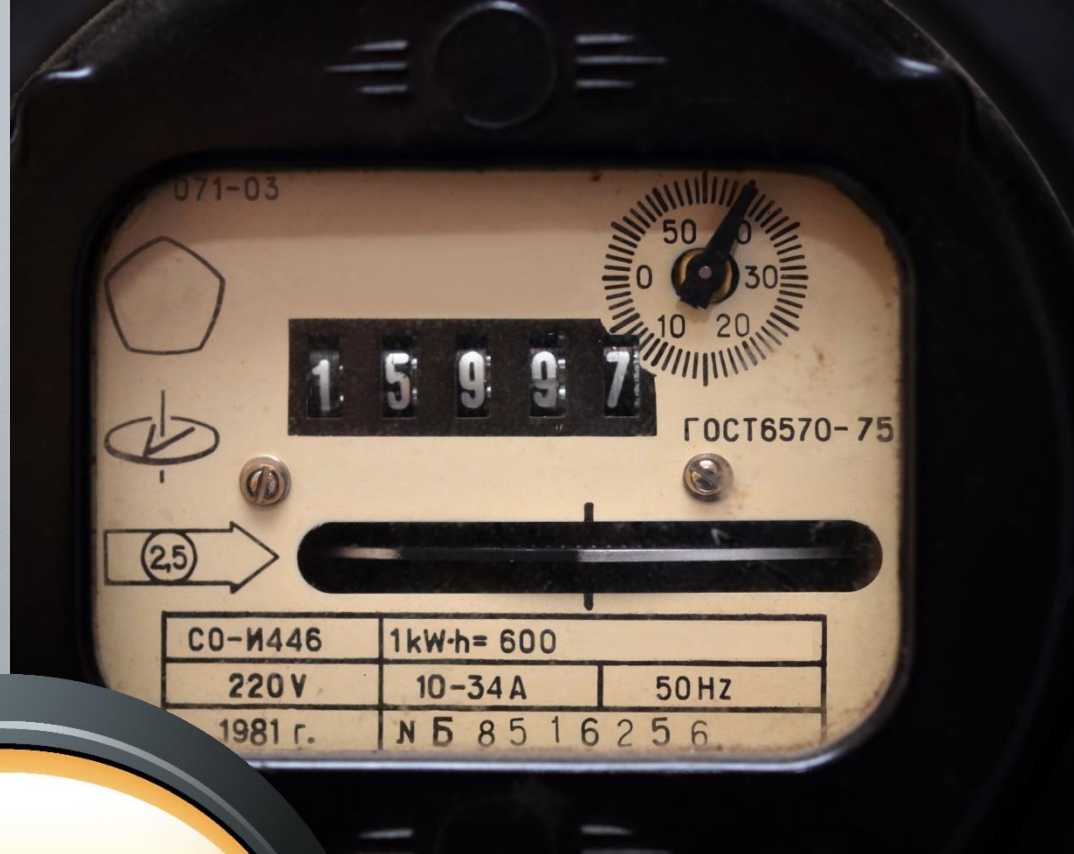
Полная работа в цепи – это работа сторонних сил:

$$A_{\text{см}} = I \mathcal{E} t \quad A_{\text{см}} = q \mathcal{E}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} \quad A_{\text{см}} = \frac{\mathcal{E}^2}{R + r} \cdot t \quad A_{\text{см}} = I^2 (R + r) t$$

Полная мощность цепи:

$$P_{\text{полн}} = \frac{A_{\text{см}}}{t} \quad P_{\text{полн}} = I \mathcal{E} \quad P_{\text{полн}} = \frac{\mathcal{E}^2}{R + r}$$
$$P_{\text{полн}} = I^2 (R + r)$$



$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ А} * 1 \text{ В} * 1 \text{ с}$$

$$1 \text{ Вт} = 1 \text{ А} * 1 \text{ В}$$

$$1 \text{ кВт} * \text{ч}$$

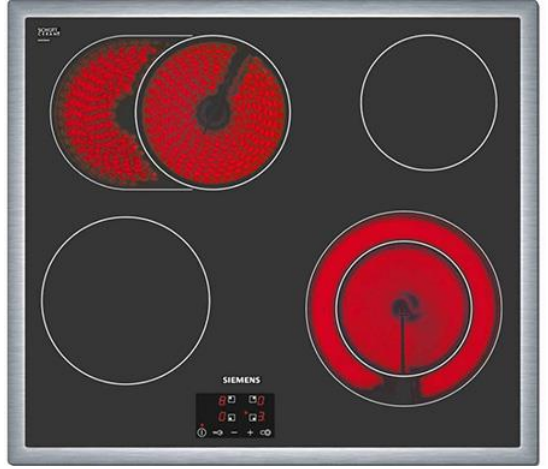
Мощность  
электрического  
тока

**Мощность** – это физическая величина характеризующая быстроту выполнения работы по перемещению зарядов.

$$P = \frac{A}{t}, \text{ где } P = \frac{A}{t} = \frac{UIt}{t} = UI$$

$$P = I \cdot U$$

**Единицы измерения мощности: 1Вт=1А\*1В**





SAMSUNG

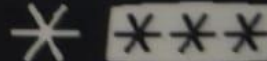
S/N : V37043CF401162B  
Rev. 05

МОДЕЛЬ : RL55TEBSL

Компрессорный тип, Принудительная циркуляция воздуха, Автоматическая система разморозки,  
Бытовой холодильник-морозильник II типа  
Компрессионный тип, Принудительная циркуляция воздуха, Автоматическая система размораживания, Бытовой холодильник - морозильник, Тип 2

Климатический класс Кліматичний клас	SN, N, ST, T	Хладагент и его масса Хладагент та його маса	R-600a(55 g, r)
Класс защиты от поражения током Клас захисту від ураження струмом	I	Изолирующий газ Ізолюючий газ	Циклопентан Циклопентан
Номинальное напряжение Номінальна напруга	220-240 V~, В	Номинальный ток Номінальний ток	SN, N: 1.6 А, Ампер ST, T: 2.0 А, Ампер
Номинальная частота Номінальна частота	50 Hz, Гц	Мощность ледогенератора Потужність льодогенератора	-
Класс энергетической эффективности Клас енергетичної ефективності	A+	Мощность замораживания Потужність заморожування	14.4 kg/day, кг/24ч
Мощность разморозки Потужність разморозки	морозильник Морозильна камера	230(220 V,В) W, Вт 260(230-240 V,В) W, Вт	Максимальная мощность осветительной лампы морозильник Морозильна камера
	холодильник Холодильна камера	-	Максимальная мощность осветительной лампы холодильник Холодильна камера
Полезный объем (л) Корисний об'єм (л)	Общий полезный Загальний об'єм	морозильник Морозильна камера	холодильник Холодильна камера
		348	96

Сделано в Корее / Виготовлено в Корей (MADE IN KOREA) SAMSUNG ELECTRONICS



TYPE: TV9736E0/23 4316

220-240V~ 3.12 104 50-60Hz

2350-2800W

MADE IN FRANCE



6301E00747

GRUPE S.B. 38780 PONT ENVOUE - FRANCE

Älä koskaan upota laitetta veteen tai  
mihin nestemäisiin aineisiin  
Do not immerse in any liquid  
Nicht in Wasser tauchen

Модель : SS-201

Напряжение : 220-240В

Частота : 50 Гц

Мощность : 1850-2200 Вт

SESS<sup>®</sup>  
GERMANY

CE

Тепловое  
действие  
электрического  
тока



**Джеймс Джоуль**  
1818–1889 гг.  
(1841-1843)



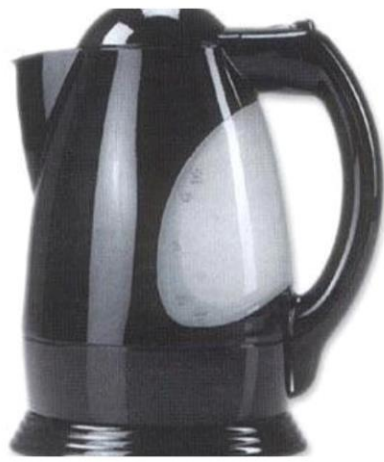
**Эмилий Ленц**  
1804–1865 гг.  
(1842-1843)

**Открыли физический  
закон,  
дающий  
количественную  
оценку теплового  
действия  
электрического тока.**

$$A = IU\Delta t = I^2 R\Delta t = \frac{U^2}{R} \Delta t = Q$$

**Закон Джоуля – Ленца:**

$$Q = I^2 R\Delta t$$



Учебное  
задание



**Определите КПД электрического чайника, имеющий мощность 0,6 кВт, в котором за 17,5 мин 1,5л воды нагревается от 20 до 100 С<sup>0</sup>**

Прежде всего найдем сколько выделит тепла чайник.

600 Ватт у множим на 1050 секунд = 630 000 Дж

Теперь нам нужно знать сколько тепла нужно что бы нагреть 1500г воды с 20 до 100 , то есть на 80 градусов. При теплоемкости воды 4,2 Дж на грамм на градус.

$1500 * 4,2 * 80 = 504\ 000$  Дж

Теперь КПД  $504\ 000 / 630\ 000 = 0,8$  и умножаем на 100 КПД=80%

Дано:

$$P = 660 \text{ Вт}$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$t = 35 \text{ мин}$$

$$t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$$

КПД — ?

СИ

$$2100 \text{ с}$$

Решение:

КПД нагревателя равен отношению количества теплоты, необходимого для нагревания воды, к величине работы тока:

$$\text{КПД} = \frac{Q}{A} \cdot 100\%.$$

Определим количество теплоты, которое пошло на нагревание воды:

$$Q = cm(t_2 - t_1);$$

$$Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot (100 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C}) = 672 \text{ 000 Дж}.$$

Работа тока:

$$A = Pt;$$

$$A = 660 \text{ Вт} \cdot 2100 \text{ с} = 1 \text{ 386 000 Дж}.$$

КПД нагревателя:

$$\text{КПД} = \frac{672 \text{ 000 Дж}}{1 \text{ 386 000 Дж}} \cdot 100\% \approx 48,5\%.$$

О т в е т: КПД  $\approx$  48,5%.

Определить КПД электрического чайника, если 2 л воды при 20 °С закипают в нем за 20 минут. Сила потребляемого тока 3 А. Напряженность сети 220 В. Удельная теплоемкость воды  $C = 4190 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$ ,  $\rho_{\text{воды}} = 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

**Дано:**

$$\begin{aligned} V &= 2 \text{ л} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \\ T &= 20 \text{ }^\circ\text{C} = 293 \text{ К} \\ \tau &= 20 \text{ мин} = 1200 \text{ с} \\ I &= 3 \text{ А} \\ U &= 220 \text{ В} \\ C &= 4190 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К} \\ \rho_{\text{воды}} &= 10^3 \text{ кг/м}^3 \\ \eta &= ? \end{aligned}$$

**Решение:**

КПД чайника

$$\eta = \frac{Q_{\text{пол}}}{Q_{\text{зат}}},$$

где  $Q_{\text{пол}}$  – полезная теплота,  $Q_{\text{зат}}$  – затраченная теплота

$$Q_{\text{пол}} = Cm(T_2 - T_1),$$

где  $m$  – масса воды в чайнике

$$m = V \cdot \rho = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 = 2 \text{ кг.}$$

Затраченная теплота

$$Q_{\text{зат}} = U \cdot I \cdot \tau.$$

КПД чайника

$$\eta = \frac{Q_{\text{пол}}}{Q_{\text{зат}}} = \frac{C \cdot m \cdot (T_2 - T_1)}{U \cdot I \cdot \tau} = \frac{4190 \cdot 2 \cdot (373 - 293)}{220 \cdot 3 \cdot 1200} = 0,85.$$

Ответ:  $\eta = 0,85$ .

## 1. Перейдите по ссылке

<https://bilimland.kz/ru/courses/physics-ru/ehlektrodinamika/postoyannyj-ehlektricheskiy-tok/lesson/rabota-i-moshnost-toka>

## 2. Отправьте скрин экрана – итог урока

## 3. Перейдите по ссылке

<https://bilimland.kz/ru/courses/physics-ru/ehlektrodinamika/postoyannyj-ehlektricheskiy-tok/lesson/rabota-i-moshnost-toka-2>

## 4. Отправьте скрин экрана – итог урока