

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области
«Раменский колледж»

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

урока по физике

Тема: «Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение,
сопротивление. Закон Ома».

Преподаватель физики:
Храмкова С.В.

2021 г.

Тема:
Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома.

Цели:

- образовательная: познакомить студентов с понятием постоянного электрического тока, характеристиками электрического тока, законом Ома, ввести единицы измерения этих величин, формулы для их расчета;
- воспитательная: формирование информационной и коммуникативной культуры студентов;
- развивающая: развивать навыки решения задач, интерес к предмету, активность и самостоятельность студентов.

Тип занятия: комбинированный урок

Междисциплинарные связи: алгебра, химия

1. Организационная часть.

Организационная часть урока заключается в том, что преподаватель проверяет готовность студентов к проведению занятия, наличие необходимых пособий и оборудования.

2. Мотивация учебной деятельности.

Настроить группу на внимание, подчеркнуть важность темы в освоении курса физики, сообщить цели и задачи урока. Проводиться логическая связь от изученных ранее вопросов к вопросам, которые предстоит изучить.

3. Проверка ранее изученного материала.

1) Решение задач

Для того чтобы опросить как можно большее число студентов, а так же дифференцированно подойти к этому, проверку домашнего задания можно организовать следующим образом: студентам предлагаются карточки с разноуровневыми задачами. Студенты сами выбирают задачи, какого уровня они будут решать.

2) Фронтальный опрос

- Как устроен атом?
- Как делятся все вещества по способности проводить электрический ток?
- Что такое диэлектрики?
- Какие вещества к ним относятся?
- Что такое проводники?
- Какие вещества к ним относятся?

1. Постоянный электрический ток.

Металлы проводят электрический ток. Почему? При образовании металла его атомы начинают взаимодействовать друг с другом. Благодаря этому взаимодействию электроны внешних оболочек /т.к. они находятся далеко от ядра атома и связь с ним не очень сильная/ полностью утрачивают связи со своим атомом и становятся свободными. Они могут перемещаться по всему металлу в любом направлении. Именно с их помощью можно создать электрический ток, т.е. заставить заряды служить людям: электрический ток освещает дома, учебные заведения, заставляет работать станки...

При движении заряженных частиц в проводнике происходит перенос заряда с одного места в другое. Однако если заряженные частицы совершают беспорядочное тепловое движение, то переноса заряда не происходит. Электрический заряд будет перемещаться через поперечное сечение проводника лишь в том случае, если электроны движутся упорядоченно. В этом случае в проводнике устанавливается электрический ток.

Электрическим током называется упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц. Электрический ток имеет определенное направление. **За направление тока принимают направление движения положительно заряженных частиц.** Движение частиц в проводнике мы не видим. О наличии в нем тока можем судить по тем явлениям, которые его сопровождают:

- 1) Проводник, по которому течет ток, нагревается.
- 2) Электрический ток может изменять химический состав проводника (выделяемые вещества из растворов)
- 3) Ток оказывает магнитное действие.

Условия, необходимые для существования электрического тока:

- а) для возникновения и существования постоянного электрического тока в веществе необходимо наличие свободных заряженных частиц;
- б) для создания и поддержания упорядоченного движения заряженных частиц необходима сила, действующая на них в определенном направлении;
- в) необходима разность потенциалов между концами проводника. Если она не меняется со временем, то в проводнике устанавливается постоянный электрический ток.

2. Характеристикой электрического тока является сила тока.

Сила тока равна отношению заряда, переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени Δt , к этому интервалу времени.

$$I = \frac{q}{\Delta t} \quad \left[\frac{\text{Кл}}{\text{с}} = \text{А} \right]$$

Если сила тока со временем не меняется, то ток называют постоянным.

Сила тока зависит от величины заряда, переносимого каждой частицей, концентрацией частиц, скорости их направленного движения и площади поперечного сечения проводника:

$$I = q_0 n v S,$$

где q_0 – элементарный заряд [Кл]

n – концентрация частиц [м^{-3}]

v – скорость частиц [м/с]

S – площадь поперечного сечения проводника [м^2]

Силу тока измеряют амперметром, который включается в цепь последовательно.

Электрический ток характеризуется плотностью – это отношение силы тока к площади поперечного сечения проводника

$$j = \frac{I}{S},$$

Плотность характеризует быстроту переноса заряда.

Другой характеристикой электрического тока является напряжение.

$$U \text{ [В]}$$

Сопротивление – основная электрическая характеристика проводника. Сопротивление проводника представляет собой как бы меру противодействия проводника установлению в нем электрического тока.

$$R \text{ [Ом]}$$

Сопротивление зависит от материала проводника, его геометрической формы, размеров

$$R = \rho \frac{\ell}{S},$$

где ℓ – длина проводника [м]

S – площадь поперечного сечения [м^2]

ρ – удельное сопротивление [$\text{Ом}\cdot\text{м}$] – табличное значение

Удельное сопротивление проводника зависит от температуры:

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha t),$$

где ρ_0 – удельное сопротивление при 0°C

$\alpha = \frac{\rho_t - \rho_0}{\rho_0 t}$ – температурный коэффициент сопротивления.

Сопротивление проводника так же будет зависеть от температуры:

$$R = R_0 (1 + \alpha t)$$

Зависимость сопротивления от температуры не всегда можно выразить такой формулой. При низких температурах наблюдается отклонение от этой зависимости. Измеряя сопротивления проводников при очень низких температурах, голландский физик Камерлинг-Оннес в 1911г обнаружил явление, названное сверхпроводимостью. Оказалось, что в некоторых случаях при достаточно низкой температуре сопротивление вещества скачком падает до нуля. Сверхпроводимость позволяет получить при низких температурах в проводниках огромные токи.

3. Закон Ома для участка цепи.

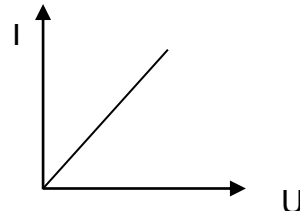
Для существования тока в проводнике необходимо создать разность потенциалов на его концах. Сила тока в проводнике определяется этой разностью потенциалов. Чем больше разность потенциалов, тем больше напряженность электрического поля в проводнике и, следовательно, тем большую скорость направленного движения

приобретают заряженные частицы. Это означает увеличение силы тока. Следовательно, сила тока будет зависеть от разности потенциалов или напряжения. Эту зависимость установил немецкий ученый Георг Ом, поэтому она носит название закона Ома:

Сила тока в цепи прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению:

$$I = \frac{U}{R}$$

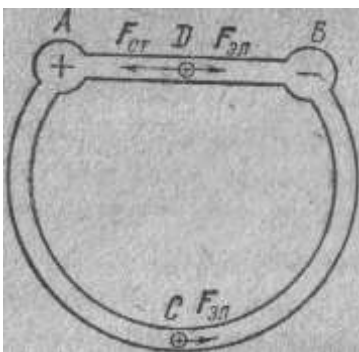
Эту зависимость выражают характеристикой. Ее строят, измеряя силу различных напряжениях.



вольтамперной тока в цепи при

4. Электродвижущая сила.

Мы знаем, что работа сил электрического поля при перемещении заряда по замкнутому контуру равно 0. Это значит, что если в замкнутой цепи на заряды действуют только одни электрические силы, то работу с помощью тока получить нельзя. Следовательно, кроме электрических сил должны существовать еще силы, которые называются сторонними.



Участок ACB называется внешней частью цепи. АДВ – внутренняя часть цепи или источника тока. Источник тока характеризуется электродвижущей силой или ЭДС

ЭДС в замкнутом контуре равна отношению работы сторонних сил при перемещении единичного положительного заряда к его начальной точке:

$$\mathcal{E} = \frac{A_{ст}}{q} [B]$$

5. Закон Ома для полной цепи.

Источник тока характеризуется сопротивлением, которое называется внутренним (r). А сопротивление цепи называется внешним (R)

$$\mathcal{E} = U + I r \quad \text{или т.к.} \quad U = I R$$

$$\mathcal{E} = I R + I r$$

$$\mathcal{E} = I (R + r) \Rightarrow$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} \quad \text{- закон Ома для полной цепи}$$

Сила тока в полной цепи равна отношению ЭДС цепи к ее полному сопротивлению.

Сила тока зависит от трех величин: ЭДС, сопротивления внешнего участка цепи и внутреннего сопротивления источника тока. Внутреннее сопротивление источника тока не оказывает заметного влияния на силу тока, если оно мало по сравнению с сопротивлением внешней цепи. При этом напряжение на зажимах источника приблизительно равно ЭДС:

$$U = I R \approx \mathcal{E}$$

Электрическая цепь представляет собой совокупность проводников и источников тока. Проводники могут соединяться последовательно и параллельно.

6. Последовательное соединение:

а) Сила тока одинакова во проводниках:

$$I = I_1 = I_2$$

б) Напряжение равно сумме напряжений на отдельных участках:

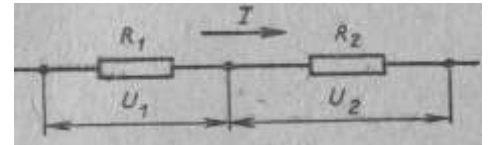
$$U = U_1 + U_2$$

в) Напряжение прямо пропорционально сопротивлению проводников:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

г) Общее сопротивление цепи, состоящей из последовательно соединенных проводников, равно сумме сопротивлений отдельных проводников:

$$R = R_1 + R_2$$



7. Параллельное соединение:

а) Сила тока в неразветвленной части цепи равна сумме токов то параллельных ветвях:

$$I = I_1 + I_2$$

б) Напряжение в параллельно соединенных участках цепи одина

$$U = U_1 = U_2$$

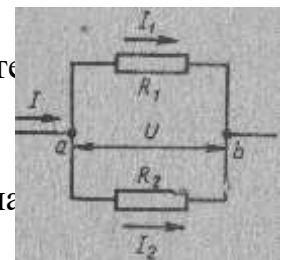
в) Силы токов в параллельных ветвях обратно пропорциональны их сопротивлениям:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

е) Величина, равная обратному сопротивлению участка равна сумме обратных сопротивлений отдельных проводников:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow$$

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$



8. Решение задач:

1. Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за 1 мин. При силе тока в цепи 0,2 А?

Дано: $\Delta t = 1 \text{ мин.}$ $I = 0,2 \text{ А}$	СИ $= 60 \text{ с}$	Решение: $I = \frac{q}{\Delta t}$ $q = I \cdot \Delta t$	$q = 0,2 \text{ А} \cdot 60 \text{ с} = 12 \text{ Кл}$
$q = ?$			

2. Определить сопротивление алюминиевой проволоки с площадью поперечного сечения 2 мм^2 , если ее длина 100 м .

Дано: $S = 2 \text{ мм}^2$ $\ell = 100 \text{ м}$	СИ $= 2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$	Решение: $R = \rho \frac{\ell}{S}$	$R = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot \frac{100 \text{ м}}{2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2} = 1,4 \text{ Ом}$
$R = ?$			

3. Конденсатор емкостью 100 мкФ заряжается до напряжения 500 В за $0,5 \text{ с}$. Каково среднее значение силы тока?

Дано: $C = 100 \text{ мкФ}$ $U = 500 \text{ Кл}$ $\Delta t = 0,5 \text{ с}$ $I = ?$	СИ $= 100 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$	Решение: $I = \frac{q}{\Delta t}$ $C = \frac{q}{U}$ $q = CU$ $I = \frac{CU}{\Delta t}$	$I = \frac{10^{-4} \text{ Ф} \cdot 500 \text{ Кл}}{0,5 \text{ с}} = 10^{-1} \text{ А} = 0,1 \text{ А}$

Домашнее задание.

Подготовить с помощью конспекта устные ответы на вопросы, изученные на уроке.