**Филиал МБОУ СОШ с. Талица – ООШ п. Елецкий**

**Законы постоянного
тока**

**Урок исследований и открытий**

**10-11 класс**

****

Ц**ели урока**: исследование зависимости между электрическими величинами:
- зависимость сопротивления проводника от температуры
- зависимость сопротивления от геометрических размеров и рода проводника

**Задачи:**

* совершенствовать умения планировать и проводить физический эксперимент;
* обрабатывать результаты эксперимента, делать выводы;
* оценивать погрешности измерений;
* обрабатывать результаты с помощью электронных таблиц на компьютере;
* планировать модель опыта.

**Оборудование:** источник тока, реостаты, реохорды, амперметры, вольтметры, омметр, весы, моток проволоки, справочная литература.

**Ход урока.**

**Учитель:**

*“Человек должен верить, что непостижимое постижимо; иначе он не стал бы исследовать”* И. Гете

*“Мало знать – надо уметь применять!”* Р. Декарта

Класс разбит на 2 группы: программисты и экспериментаторы. Прежде чем вы получите задание проверим, как вы усвоили тему «законы постоянного тока» в разрезе тех исследований, которые мы будем проводить.

1. **Тестирование и фронтальный опрос учащихся.**

**Программисты** выполняют тесты на компьютере.

***Вопросы теста***

1. Какая физическая величина определяется отношением заряда ∆q, переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени ∆t, к этому интервалу?
а) сила тока
б) напряжение
в) электрическое сопротивление
г) удельное электрическое сопротивление
д) электродвижущая сила
2. Какая физическая величина показывает, какую работу совершает поле при перемещении заряда в 1 Кл из одной точки в другую?
а) сила тока
б) напряжение
в) электрическое сопротивление
г) удельное электрическое сопротивление
д) электродвижущая сила
3. Какая физическая величина определяется отношением напряжения на участке электрической цепи к силе тока?
а) сила тока
б) напряжение
в) электрическое сопротивление
г) удельное электрическое сопротивление
д) электродвижущая сила
4. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Ома для участка цепи?
а) , б)  , в) , г) , д) .
5. Какая из приведенных ниже формул применяется для вычисления зависимости удельного сопротивления от температуры?
а) , б)  , в) , г) , д) .
6. Определите электрическое сопротивление провода длиной 100 м с площадью поперечного сечения 2\*10-5 м2. Удельное электрическое сопротивление материала 1\*10-6 Ом\*м.

а) 2\*10-5 Ом
б) 5\*10-4 Ом
в) 0,5 Ом
г) 5 Ом
д) 50 Ом
е) 500 Ом

1. Как называется электроизмерительный прибор для измерения силы тока через резистор и как он включается в электрическую цепь?
а) амперметр, последовательно
б) амперметр, параллельно
в) вольтметр, последовательно
г) вольтметр, параллельно
2. Как называется электроизмерительный прибор для измерения напряжения на резисторе и как он включается в электрическую цепь?
а) амперметр, последовательно
б) амперметр, параллельно
в) вольтметр, последовательно
г) вольтметр, параллельно
3. Сопротивление металлической проволоки зависит:
а) только от длины
б) только от площади ее поперечного сечения
в) от вещества, из которого изготовлена проволока
г) от всех перечисленных в А-В параметров
4. Укажите формулу для нахождения площади поперечного сечения проводника:
а) $S=\frac{π∙r^{2}}{4}$, б)$ S=\frac{π∙d^{2}}{2}$, в) $S=π∙d^{2}$, г) $S=\frac{π∙d^{2}}{4}$.
5. Укажите формулу для нахождения сопротивления через силу тока и напряжение.
а) $R=\frac{U^{2}}{I}$, б)$ R=\frac{U}{I}$, в) $R=U∙I$, г) $R=\frac{I}{U}$.
6. Укажите формулу взаимосвязи между термодинамической температурной шкалой измерений в Кельвинах и шкалой с Цельсиях.
а) T = t + 273
б) T = t + 173
в) T = t – 173
г) T = t – 273
7. Укажите формулу зависимости сопротивления проводника от его геометрических размеров и рода вещества.
а) $R=ρ∙\frac{S}{l}$, б)$ R=ρ∙\frac{l}{S}$, в) $R=ρ∙l∙S$, г) $R=\frac{l}{S}$.

**Экспериментаторы** отвечают на вопросы:

1. Какими электрическими величинами характеризуется электрический ток
(I, U, R)
	1. Приборы для их измерения (амперметр, вольтметр, омметр)
	2. Назовите единицы измерения силы тока, напряжения, сопротивления.
2. Какой закон устанавливает связь между этими тремя величинами.
3. От чего зависит сопротивление проводника (длины, площади поперечного сечения, температуры и рода проводника).
4. Напишите формулу зависимости сопротивления проводника от температуры.
()
Выразите из этой формулы температуру. ( )
5. Запишите формулу зависимости сопротивления проводника от геометрических размеров и рода проводника ().
6. Из какого материла изготовлена спираль электрической лампочки. (вольфрам)
7. Как вычислить площадь поперечного сечения проводника. ()
8. Как найти сопротивление через силу тока и напряжение. ().

Подведение итогов тестирования программистов. (учитель информатики)

1. **Задания, выполняемы программистами и экспериментаторами**

**№ 1. Исследование зависимости сопротивления проводника от температуры.**

**Для программистов.**Определить температуру накала нити лампы в рабочем состоянии, если ее технические данные таковы: 4 В; 0,2 А, при t=20°С. (технические данный лампочки вы посмотрите на цоколе лампочки, а **значение сопротивления вам дадут экспериментаторы**). Справочная литература на столе.
Постройте график зависимости сопротивления от температуры для t=10˚, 20˚, 30˚, 40˚, 50˚, 60˚C.

**Для экспериментаторов**
Определение температуры нити лампы накаливания.

**Оборудование:** источник тока, ключ соединительные провода, амперметр, вольтметр, лампа накаливания.

1. Омметром измерьте сопротивление нити накаливания при комнатной температуре. Считайте, что это значение примерно равно R0 сопротивлению нити лампы при 0°С. **(Сказать программистам)**
2. Составьте электрическую схему цепи, состоящую из вышеперечисленных элементов. (в тетради)
3. Подключите лампу к источнику тока. Измерьте силу тока в цепи на концах нити лампы. Вычислите сопротивление нити в нагретом состоянии.

4. Используя формулу зависимости сопротивления от температуры, рассчитайте температуру нити лампы. 
5. Оцените границы погрешностей измерения.

**Подведение итогов задачи № 1 (Соковых Ю. и Золотухин Д.)**

**№ 2. Исследование зависимости сопротивления проводника от геометрических размеров и материала**.

**Задача № 2.1.**

**Для программистов**.

Исследовать зависимость сопротивления константанового проводника от его длины, диаметр которого 0,5 мм. Длина проводника 0,1м; 0,2м; 0,3м; 0,4м; 0,5м.
Постройте график зависимости сопротивления проводника от его длины.

**Для экспериментаторов.**

Исследование зависимости сопротивления проводника от его длины.

**Оборудование**: источник тока, реохорды (с различной длиной проводника), ключ, омметр, соединительные провода.

**Указания к работе:**

1. Омметром измерьте сопротивление проводников разной длины.
2. Выяснить зависимость сопротивления проводника от его длины при неизменной площади поперечного сечения.

**Подведение итогов задачи 2.1.(­­­­Кострова И. и Полунчукова Л.)**

**Задача 2.2.**

**Для программистов**

Исследовать зависимость сопротивления константановой проволоки длиной 50 см от площади поперечного сечения. Если диаметр проводников 10-3м и 0,5·10-3м.
Построить график зависимости сопротивления от длины проводника (для построения графика взять промежуточные значения длины проводника 0,5\*10-3; 0,6\*10-3; 0,7\*10-3; 0,8\*10-3; 0,9\*10-3; 10-3)

**Для экспериментаторов**

Исследование зависимости сопротивления проводника от площади поперечного сечения.

**Оборудование**: источник тока, реохорды, ключ, омметр, соединительные провода.

**Указания к работе:**

1. Омметром измерьте сопротивление проводников.
2. Выяснить зависимость сопротивления проводника от площади поперечного сечения.

**Подведение итогов задачи 2.2 (Леликова К. и Вяликов М.)**

**Задача 2.3.**

**Для программистов**

Исследовать зависимость сопротивления проводника от рода вещества (медь, константан). *d* = 10-3 м; *l* = 0,5 м.

**Для экспериментаторов**

Исследовать зависимость сопротивления проводника от рода вещества (медь, константан).

**Оборудование**: источник тока, реохорды (с проводниками из различного материала), ключ, омметр, соединительные провода.

**Указания к работе:**

1. Омметром измерьте сопротивление проводников.
2. Выяснить зависимость сопротивления проводника от рода вещества.

***Обратить внимание, что у одних экспериментаторов рехорда изготовлена из константана и меди, а у других – из нихрома и стали.***

**Подведение итогов (Пастухова А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ )**

1. **Домашнее задание.**

Смоделировать опыт по определению сопротивления и длины мотка медной проволоки не разматывая ее. (Рассмотрите разные варианты)

, , , , .

1. **Поурочный балл.**
2. **Подведение итогов.**

Мы сегодня провели интегрированный урок физики и информатики. Одной из целей этого урока было сопоставить результаты полученные экспериментальным путем и с помощью компьютера. Мы с вами увидели, что результаты получились разные. Это произошло в результате существования погрешностей измерений, приборов. К тому же с помощью компьютера стало возможно построить все графики зависимостей сопротивления проводника от геометрических размеров, что затруднительно сделать с помощью только экспериментальных данных. Например, для построения графика зависимости сопротивления от площади поперечного сечения необходимо вычислить значение площади и сопротивления как минимум для 4-5 точек, что очень трудно.

Урок окончен.