Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ФИЗИКА»**

для специальности

22.02.06 Сварочное производство

Челябинск, 2020

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Методические рекомендации составлены в соответствии с программой учебной дисциплины «Физика» для специальности 22.02.06 Сварочное производство. | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией  протокол №  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_/ О.И. Макаренко / | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |

**Автор: Мазурина И.А.,** преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа

**АКТ СОГЛАСОВАНИЯ**

**на методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Физика»,**

**составленные преподавателем ЮУрГТК Мазуриной И.А.**

Методические рекомендации разработаны на основе программы учебной дисциплины «Физика», предназначены для студентов второго курса специальности 22.02.06 «Сварочное производство» с учетом требований работодателей к будущему специалисту.

Настоящие методические рекомендации рассчитаны на 12 часов и предполагают формирование у студентов умений: рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей; и знаний: законы равновесия и перемещения тел.

Методические рекомендации включают в себя перечень практических работ, требования к оформлению отчетов, критерии оценивания при выполнении работ, содержание работ.

Оценка требований к освоению дисциплины осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. В содержании практических работ четко прослеживаются цели и ход работы, даны контрольные вопросы.

Представленный вариант методических рекомендаций учебной дисциплины «Физика» соответствует установленным требованиям и может быть рекомендован для использования в учебном процессе при подготовке специалистов среднего звена.





Технический директор Р.Г. Девальд

ЗАО ВММ-2

# 

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Физика» предназначены для студентов 2 курса, обучающихся по специальности 22.02.06 «Сварочное производство».

Практическая работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

− рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

− законы равновесия и перемещения тел.

Специалист сварочного производства должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**Критерии оценивания практической работы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Критерии оценки | «5» (отлично) | «4» (хорошо) | «3» (удовлетв) | «2» (неудовл) |
| 1 | Срок выполнения задания | В срок | В срок | В срок | Позже срока |
| 2 | Качество оформления работы в тетради | Аккуратно, старательно | Аккуратно, но без особого старания | Без старания | Небрежно |
| 3 | Качество оформления графиков, таблиц, рисунков | Качественно (аккуратно, без ошибок) | Некачественно (аккуратно, но с ошибками) | Небрежно | Не выполнены |
| 4 | Качество оформления решений (грамотность и обоснование) | Качественно | Некачественно | Небрежно | Не выполнены |
| 5 | Вывод (объем и грамотность) | Полный , грамотный | Полный, с небольшими ошибками | Неполный, с ошибками | Не сделан |
| 6 | Ответы на вопросы (объем и грамотность) | 100% | 80% | 50% | Менее 40% |
| 7 | Качество содержания докладов (рефератов), индивидуальных проектов | Полное, грамотное (100%) | Полное, с небольшими ошибками (80%) | Неполное, с ошибками (50%) | Неполное, с грубыми ошибками (менее 40%) |

**Перечень практических работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | часы |
| 1 | Решение задач по теме «Динамика материальной точки». | 2 |
| 2 | Решение задач по теме «Законы сохранения в механике». | 2 |
| 3 | Решение задач по теме «Электростатика». | 2 |
| 4 | Решение задач по теме «Постоянный электрический ток». | 2 |
| 5 | Решение задач по теме «Магнитное поле». | 2 |
| 6 | Решение задач по теме «Электромагнитные колебания». | 2 |

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

**Название практической работы:** Решение задач по теме «Динамика материальной точки».

**Цель работы:** решить задачи.

**Теоретический материал:**

Скорость тела v — скорость,  
s — путь, пройденный телом,  
t — промежуток времени, за который пройден путь s.

скорость равна пройденному пути, деленному на время

##### 1.2 Средняя скорость тела на участке пути

Средняя скорость на участке пути

##### vср — средняя скорость на участке пути, s — длина участка пути, t — промежуток времени, за который пройден участок пути s.

##### 1.3 Средняя скорость при неравномерном движении

средняя скорость при неравномерном движении

vср — средняя скорость для всего пути,  
v1, v2, v3, ... — средние скорости движения на последовательных участках пути,  
t1, t2, t3, ... — промежутки времени, в течение которых тело двигалось на соответствующих участках пути.

##### 1.4 Ускорение тела

ускорение тела

a — ускорение,  
v1 — скорость тела в момент времени t1,  
v2 — скорость тела в момент времени t2,  
t — промежуток времени от t1 до t2.

##### 1.5 Скорость равномерно-ускоренного движения

Скорость равномерно-ускоренного движения

v — скорость,  
v0 — скорость тела в начальный момент времени,  
a — ускорение, если:

* 1) a > 0, равномерно-ускоренное движение;
* 2) a < 0, равномерно-замедленное движение;

t — промежуток времени, протекший от начального момента времени.

##### 1.6 Падение тела без начальной скорости

Высота

Высота

Высота

h — высота, с которой падает тело,  
g — ускорение свободного падения,  
t — время свободного падения тела до столкновения с землей,  
v — скорость тела в момент столкновения с землей.

1.7 Тело, брошенное под углом к горизонту

Высота

Высота

Высота

h — максимальная высота подъема,  
g — ускорение свободного падения,  
t — продолжительность полета тела,  
v0 — начальная скорость тела,  
s — расстояние по горизонтали, пройденное телом за все время движения,  
Угол — угол к горизонту, под которым брошено тело.

##### 1.8 Центростремительное ускорение

Центростремительное ускорение

a — центростремительное ускорение,  
v — скорость,  
R — радиус кривизны траектории.

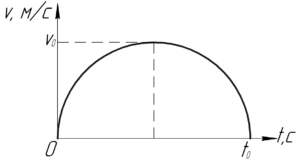
##### 2.1 Второй закон Ньютона

Второй закон Ньютона

Равнодействующая — равнодействующая всех сил, действующих на тело,  
m — масса тела,

**Задание для практической работы.**

Решить задачи:

1. Координата точки меняется со временем по закону x=11+35t+35t3. Определить ускорение точки через 1 с.
2. Скорость тела меняется по закону v=10+2t. Чему равен путь, пройденный телом за 5 с?
3. Какова скорость транспортера, если за 5 с он перемещается на 10 м?
4. График зависимости скорости тела от времени имеет вид полуокружности. Максимальная скорость тела υ0, время движения t0. Определить путь, пройденный телом. [](http://easyfizika.ru/wp-content/uploads/2016/07/Shema-k-usloviyu-zadachi-4.png)График зависимости скорости тела от времени имеет вид
5. Один автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью 12 м/с, в течение 10 с прошел такой же путь, какой второй автомобиль прошел за 15 с. Определить скорость второго автомобиля.
6. На тело массой 5 кг подействовали горизонтальной силой 4 Н. Какую скорость приобретет тело за 10 с при отсутствии трения?
7. Определить вес человека массой 70 кг в лифте, опускающемся равнозамедленно с ускорением 1 м/с2.

2. Ответьте на контрольные вопросы:

1)  Что такое материальная точка?

2). Что входит в понятие «система отсчета»?

3). Что называется телом отсчета?

4). Что такое путь?

5). Что такое скорость?

6). Что такое ускорение?

7). Что такое перемещение?

3. Оформите и сдайте отчет преподавателю.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

**Название практической работы:** Решение задач по теме «Законы сохранения в механике».

**Цель работы:** решить задачи по теме «Законы сохранения в механике».

**Теоретический материал:**

Импульс тела

Импульс тела

*Вектор импульса* — импульс тела,  
m — масса тела,  
Вектор скорости — скорость тела.

##### 2.3 Закон изменения импульса

Закон изменения импульса

*m* — масса тела,  
v — скорость,  
v0 — скорость тела в начальный момент времени,  
Сила — сила, действующая на тело,  
t — промежуток времени, в течение которого на тело действует сила Сила.

##### 2.4 Закон сохранения импульса

Закон сохранения импульса

*m*, *M* — массы тел,  
Вектор скорости, Вектор скорости — скорости тел после взаимодействия (соударения),  
Вектор скорости, Вектор скорости — скорости тел до взаимодействия (соударения).

**Задание для практической работы.**

1. Решить задачи:

1. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину с жесткостью 40 кН/м на 0,5 см?
2. Какую работу совершает постоянная сила по перемещению на 5 м тела массой 3 кг по гладкой горизонтальной поверхности, если модуль ускорения тела равен 2 м/с2?
3. Найти кинетическую энергию стрелы массой 0,5 кг, пущенную вертикально вверх со скоростью 30 м/с через 2 с после начала движения.
4. Тело массой 1 кг начинает свободно падать. Определить мощность силы тяжести через 3 с после начала движения.
5. Определить массу тела, имеющего кинетическую энергию 16 Дж, а импульс 8 кг·м/с.

2. Ответьте на контрольные вопросы:

1. В каких единицах измеряют импульс в системе СИ?

2. В каких единицах измеряют энергию в системе СИ?

3. Как изменится потенциальная энергия деформированного тела при увеличении его деформации в 2 раза?

4. Каким видом энергии обладает парашютист во время прыжка?

3. Оформите и сдайте отчет преподавателю.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

**Название практической работы:** Решение задач по теме «Электростатика».

**Цель работы:** решить задачи по теме «Электростатика».

**Теоретический материал:**

**Электрический заряд** – это физическая величина, характеризующая способность частиц или тел вступать в электромагнитные взаимодействия. Электрический заряд обычно обозначается буквами *q* или *Q*. В системе СИ электрический заряд измеряется в Кулонах (Кл). Свободный заряд в 1 Кл – это гигантская величина заряда, практически не встречающаяся в природе. **Электрический заряд обладает следующими свойствами:**

**1.** Электрический заряд является видом материи.

**2.** Электрический заряд не зависит от движения частицы и от ее скорости.

**3.** Заряды могут передаваться (например, при непосредственном контакте) от одного тела к другому. В отличие от массы тела электрический заряд не является неотъемлемой характеристикой данного тела. Одно и то же тело в разных условиях может иметь разный заряд.

**4.** Существует два рода электрических зарядов, условно названных **положительными** и **отрицательными**.

**5.** Все заряды взаимодействуют друг с другом. При этом одноименные заряды отталкиваются, разноименные – притягиваются. Силы взаимодействия зарядов являются центральными, то есть лежат на прямой, соединяющей центры зарядов.

**6.** Существует минимально возможный (по модулю) электрический заряд, называемый **элементарным зарядом**. Его значение:

*e* = 1,602177·10–19 Кл ≈ 1,6·10–19 Кл.

Электрический заряд любого тела всегда кратен элементарному заряду:

Формула Электрический заряд

где: *N* – целое число. Обратите внимание, невозможно существование заряда, равного 0,5*е*; 1,7*е*; 22,7*е* и так далее. Физические величины, которые могут принимать только дискретный (не непрерывный) ряд значений, называются **квантованными**. Элементарный заряд e является квантом (наименьшей порцией) электрического заряда.

**7. Закон сохранения электрического заряда.** В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел остается постоянной:

Закон сохранения электрического заряда

**Точечным зарядом** называют заряженное тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь. На основании многочисленных опытов Кулон установил следующий закон:

**Силы взаимодействия неподвижных точечных зарядов прямо пропорциональны произведению модулей зарядов и обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними:**

Формула Закон Кулона

где: *ε* – диэлектрическая проницаемость среды – безразмерная физическая величина, показывающая, во сколько раз сила электростатического взаимодействия в данной среде будет меньше, чем в вакууме (то есть во сколько раз среда ослабляет взаимодействие). Здесь *k* – коэффициент в законе Кулона, величина, определяющая численное значение силы взаимодействия зарядов. В системе СИ его значение принимается равным:

*k* = 9∙109 м/Ф.

Силы взаимодействия точечных неподвижных зарядов подчиняются третьему закону Ньютона, и являются силами отталкивания друг от друга при одинаковых знаках зарядов и силами притяжения друг к другу при разных знаках. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов называют **электростатическим** или кулоновским взаимодействием. Раздел электродинамики, изучающий кулоновское взаимодействие, называют **электростатикой**.

Закон Кулона справедлив для точечных заряженных тел, равномерно заряженных сфер и шаров. В этом случае за расстояния *r* берут расстояние между центрами сфер или шаров. На практике закон Кулона хорошо выполняется, если размеры заряженных тел много меньше расстояния между ними. Коэффициент *k* в системе СИ иногда записывают в виде:

Формула Электростатический коэффициент

где: *ε*0 = 8,85∙10–12 Ф/м – электрическая постоянная.

**Задание для практической работы.**

1. Решить задачи:

1. Определите заряд металлического шара, если количество находящихся на нем избыточных электронов N=6,0\*1010.
2. Найдите модуль силы взаимодействия двух зарядов величиной q1=q2=q=3,0Кл каждый, находящийся в вакууме на расстоянии r =2,0км друг от друга.
3. В парафине на расстоянии 20 см помещены два точечных заряда. На каком расстоянии они должны находиться в воздухе, чтобы сила взаимодействия между ними осталась прежней?
4. Определите расстояние между двумя точечными разноименными зарядами q1=60нКл и q2=-70нКл, находящимися в керосине (hello_html_m11630c9f.gif), если модуль силы их электростатического взаимодействия F=70мкН.

2. Ответьте на контрольные вопросы:

1. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов при уменьшении между ними расстояния в 3 раза и увеличении обоих зарядов в 3 раза?

2. Какие частицы расположены в узлах кристаллической решетки металлов и какой заряд они имеют?

3. Какой прибор измеряет силу тока?

4. Укажите единицу измерения силы тока.

3. Оформите и сдайте отчет преподавателю.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

**Название практической работы:** Решение задач по теме «Постоянный электрический ток».

**Цель работы:** решить задачи по теме «Постоянный электрический ток».

**Теоретический материал:**

В проводниках при определенных условиях может возникнуть непрерывное упорядоченное движение свободных носителей электрического заряда. Такое движение называется **электрическим током**. За направление электрического тока принято направление движения положительных свободных зарядов, хотя в большинстве случае движутся электроны – отрицательно заряженные частицы.

Количественной мерой электрического тока служит сила тока *I* – скалярная физическая величина, равная отношению заряда *q*, переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени *t*, к этому интервалу времени:

Формула Сила тока

Если ток не постоянный, то для нахождения количества прошедшего через проводник заряда рассчитывают площадь фигуры под графиком зависимости силы тока от времени.

Если сила тока и его направление не изменяются со временем, то такой ток называется **постоянным**. Сила тока измеряется амперметром, который включается в цепь последовательно. В Международной системе единиц СИ сила тока измеряется в амперах [А]. 1 А = 1 Кл/с.

**Плотность тока** – сила тока, приходящаяся на единицу поперечного сечения проводника, рассчитывается по формуле:

Формула Плотность тока

При прохождении тока по проводнику ток испытывает сопротивление со стороны проводника. Причина сопротивления – взаимодействие зарядов с атомами вещества проводника и между собой. Единица измерения сопротивления 1 Ом. **Сопротивление проводника** *R* определяется по формуле:

Формула Сопротивление проводника

где: *l* – длина проводника, *S* – площадь его поперечного сечения, *ρ* – удельное сопротивление материала проводника (будьте внимательны и не перепутайте последнюю величину с плотностью вещества), которое характеризует способность материала проводника противодействовать прохождению тока. То есть это такая же характеристика вещества, как и многие другие: удельная теплоемкость, плотность, температура плавления и т.д. Единица измерения удельного сопротивления 1 Ом·м. Удельное сопротивление вещества – табличная величина.

Сопротивление проводника зависит и от его температуры:

Формула Зависимость сопротивления проводника от температуры

где: *R*0 – сопротивление проводника при 0°С, *t* – температура, выраженная в градусах Цельсия, *α* – температурный коэффициент сопротивления. Он равен относительному изменению сопротивления, при увеличении температуры на 1°С. Для металлов он всегда больше нуля, для электролитов наоборот, всегда меньше нуля.

Немецкий физик Г.Ом в 1826 году экспериментально установил, что сила тока *I*, текущего по однородному металлическому проводнику (то есть проводнику, в котором не действуют сторонние силы) сопротивлением *R*, пропорциональна напряжению *U* на концах проводника:

Формула Закон Ома

Величину *R* принято называть **электрическим сопротивлением**. Проводник, обладающий электрическим сопротивлением, называется **резистором**. Это соотношение выражает **закон Ома для однородного участка цепи**: сила тока в проводнике прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.

**Закон Ома для полной (замкнутой) цепи:** сила тока в замкнутой цепи равна электродвижущей силе источника, деленной на общее (внутреннее + внешнее) сопротивление цепи:

Формула Закон Ома для полной цепи

Сопротивление *r* – внутреннее (собственное) сопротивление источника тока (зависит от внутреннего строения источника). Сопротивление *R* – сопротивление нагрузки (внешнее сопротивление цепи

**Задание для практической работы.**

1. Решить задачи:

1. Определить силу тока, проходящего через сопротивление 15 Ом, если напряжение на нем составляет 21 В..
2. Определить падение напряжения на проводнике, имеющем сопротивление 10 Ом, если известно, что за три минуты по проводнику прошел заряд 90 Кл.
3. Через лампочку накаливания проходит ток 0,8 А. Сколько электронов проводимости проходит через поперечное сечение волоска лампы в 1 с?
4. Удлинитель длиной 30 м сделан из медного провода диаметром 1,3 мм. Каково сопротивление удлинителя?

2. Ответьте на контрольные вопросы:

1. Дайте определение электрического тока.

2. Под действием каких сил движутся электрические заряды во внешней электрической цепи?

3. Закон Ома для участка цепи без ЭДС (определение, формула)

4. Закон Ома для полной цепи, содержащей ЭДС (определение, формула)

3. Оформите и сдайте отчет преподавателю.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

**Название практической работы:** Решение задач по теме «Магнитное поле».

**Цель работы:** решить задачи по теме «Магнитное поле».

**Теоретический материал:**

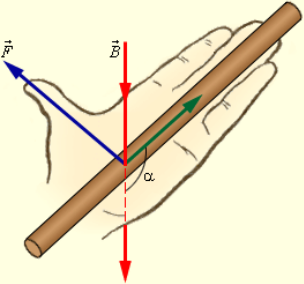
Заряженные тела способны создавать кроме электрического еще один вид поля. Если заряды движутся, то в пространстве вокруг них создается особый вид материи, называемый **магнитным полем**. Следовательно, электрический ток, представляющий собой упорядоченное движение зарядов, тоже создает магнитное поле. Как и электрическое поле, магнитное поле не ограничено в пространстве, распространяется очень быстро, но все же с конечной скоростью. Его можно обнаружить только по действию на движущиеся заряженные тела (и, как следствие, токи).

Для описания магнитного поля необходимо ввести силовую характеристику поля, аналогичную вектору напряженности *E* электрического поля. Такой характеристикой является вектор *B* магнитной индукции. В системе единиц СИ за единицу магнитной индукции принят 1 Тесла (Тл). Если в магнитное поле с индукцией *B* поместить проводник длиной *l* с током *I*, то на него будет действовать сила, называемая **силой Ампера**, которая вычисляется по формуле:

Формула Сила Ампера

где: *В* – индукция магнитного поля, *I* – сила тока в проводнике, *l* – его длина. Сила Ампера направлена перпендикулярно вектору магнитной индукции и направлению тока, текущего по проводнику.

Для определения направления силы Ампера обычно используют **правило «Левой руки»**: если расположить левую руку так, чтобы линии индукции входили в ладонь, а вытянутые пальцы были направлены вдоль тока, то отведенный большой палец укажет направление силы Ампера, действующей на проводник (см. рисунок).



Если угол *α* между направлениями вектора магнитной индукции и тока в проводнике отличен от 90°, то для определения направления силы Ампера надо взять составляющую магнитного поля, которая перпендикулярна направлению тока. Решать задачи этой темы нужно так же как и в динамике или статике, т.е. расписав силы по осям координат или складывая силы по правилам сложения векторов.

Пусть рамка с током находится в магнитном поле, причём плоскость рамки перпендикулярна полю. Силы Ампера будут сжимать рамку, а их равнодействующая будет равна нулю. Если поменять направление тока, то силы Ампера поменяют своё направление, и рамка будет не сжиматься, а растягиваться. Если линии магнитной индукции лежат в плоскости рамки, то возникает вращательный момент сил Ампера. **Вращательный момент сил Ампера** равен:

Формула Момент сил действующих на рамку с током

где: *S* - площадь рамки, *α* - угол между нормалью к рамке и вектором магнитной индукции (нормаль - вектор, перпендикулярный плоскости рамки), *N* – количество витков, *B* – индукция магнитного поля, *I* – сила тока в рамке.

Сила Ампера, действующая на отрезок проводника длиной Δ*l* с силой тока *I*, находящийся в магнитном поле *B*может быть выражена через силы, действующие на отдельные носители заряда. Эти силы называют **силами Лоренца**. Сила Лоренца, действующая на частицу с зарядом *q* в магнитном поле *B*, двигающуюся со скоростью *v*, вычисляется по следующей формуле:

Формула Сила Лоренца

Угол *α* в этом выражении равен углу между скоростью и вектором магнитной индукции. Направление силы Лоренца, действующей на **положительно** заряженную частицу, так же, как и направление силы Ампера, может быть найдено по правилу левой руки или по правилу буравчика (как и сила Ампера). Вектор магнитной индукции нужно мысленно воткнуть в ладонь левой руки, четыре сомкнутых пальца направить по скорости движения заряженной частицы, а отогнутый большой палец покажет направление силы Лоренца. Если частица имеет **отрицательный** заряд, то направление силы Лоренца, найденное по правилу левой руки, надо будет заменить на противоположное.

Явление **электромагнитной индукции** было открыто выдающимся английским физиком М.Фарадеем в 1831 году. Оно заключается в возникновении электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменении во времени магнитного потока, пронизывающего контур. **Магнитным потоком** *Φ* через площадь *S* контура называют величину:

Формула Магнитный поток

где: *B* – модуль вектора магнитной индукции, *α* – угол между вектором магнитной индукции *B* и нормалью (перпендикуляром) к плоскости контура, *S* – площадь контура, *N* – количество витком в контуре. Единица магнитного потока в системе СИ называется Вебером (Вб).

Фарадей экспериментально установил, что при изменении магнитного потока в проводящем контуре возникает **ЭДС индукции** *ε*инд, равная скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром, взятой со знаком минус:

Формула ЭДС индукции

**Задание для практической работы.**

1. Решить задачи:

1. Магнитная индукция однородного магнитного поля 0,5 Тл Определите поток магнитной индукции через поверхность площадью 25 см2, расположенную перпендикулярно линиям магнитной индукции. Чему будет равен поток индукции, если поверхность повернуть на угол 60° от первоначального положения?
2. Прямолинейный проводник длиной 0,1 м, по которому течет ток 4А, расположен в однородном магнитном поле под углом 90° к вектору В. Каков модуль индукции магнитного поля В, если сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, равна 0,2 Н?
3. Проводник длиной I=0,15 м перпендикулярен вектору магнитной индукции однородного магнитного поля, модуль которого В=0,4 Тл. Сила тока в проводнике I=8 A. Определите работу силы Ампера, которая была совершена при перемещении проводника на 0,025 м по направлению действия этой силы.
4. Соленоид длиной 40 см и диаметром 4 см, содержит 2000 витков проволоки сопротивлением 150 Ом. Определите индукцию магнитного поля внутри катушки, если к ней подведено напряжение 6 В.

2. Ответьте на контрольные вопросы:

1. Перечислите основные свойства магнитного поля.

2. Что называют линиями магнитной индукции?

3. В каких единицах измеряется магнитная индукция?

3. Оформите и сдайте отчет преподавателю.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

**Название практической работы:** Решение задач по теме «Электромагнитные колебания».

**Цель работы:** решить задачи по теме «Электромагнитные колебания».

**Теоретический материал:**

**Электромагнитные колебания** — это периодические изменения заряда, силы тока и напряжения, происходящие в электрической цепи. Простейшей системой для наблюдения электромагнитных колебаний служит колебательный контур. **Колебательный контур** — это замкнутый контур, образованный последовательно соединенными конденсатором и катушкой.

Полная энергия системы будет равна энергии электрического поля:

https://fizi4ka.ru/wp-content/uploads/2018/01/img_5a6ed5e55d0e5.png

Конденсатор начинает разряжаться, по катушке начинает течь ток. Вследствие самоиндукции в катушке конденсатор разряжается постепенно. Ток достигает своего максимального значения ​Im​ в момент времени ​t2=T/4​. Заряд конденсатора в этот момент равен нулю, напряжение на конденсаторе равно нулю.

Полная энергия системы в этот момент времени равна энергии магнитного поля:

https://fizi4ka.ru/wp-content/uploads/2018/01/img_5a6ed62cdd526.png*Колебания, происходящие в колебательном контуре, – свободные.* Они совершаются без какого-либо внешнего воздействия — только за счет энергии, запасенной в контуре.

*В контуре происходят превращения энергии электрического поля конденсатора в энергию магнитного поля катушки и обратно.* В любой произвольный момент времени полная энергия в контуре равна:

https://fizi4ka.ru/wp-content/uploads/2018/01/img_5a6ed84fc5c23.pngгде ​i,u,q​ – мгновенные значения силы тока, напряжения, заряда в любой момент времени. *Эти колебания являются затухающими.* Амплитуда колебаний постепенно уменьшается из-за электрического сопротивления проводников.

**Резонанс в электрической цепи** – явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний силы тока в колебательном контуре с малым активным сопротивлением при совпадении частоты вынужденных колебаний внешней ЭДС с частотой собственных колебаний в контуре.

Емкостное и индуктивное сопротивления по-разному изменяются в зависимости от частоты. С увеличением частоты растет индуктивное сопротивление, а емкостное уменьшается. С уменьшением частоты растет емкостное сопротивление и уменьшается индуктивное сопротивление. Кроме того, колебания напряжения на конденсаторе и катушке имеют разный сдвиг фаз по отношению к колебаниям силы тока: для катушки колебания напряжения и силы тока имеют сдвиг фаз ​φL=−π/2​, а на конденсаторе φC=π/2​. Это означает, что когда растет энергия магнитного поля катушки, то энергия электрического поля конденсатора убывает, и наоборот. При резонансной частоте индуктивное и емкостное сопротивления компенсируют друг друга и цепь обладает только активным сопротивлением. При резонансе выполняется условие:

https://fizi4ka.ru/wp-content/uploads/2018/01/img_5a6ed948a7237.png

Резонансная частота вычисляется по формуле:

https://fizi4ka.ru/wp-content/uploads/2018/01/img_5a6ed95966c81.png  
Резонансная частота не зависит от активного сопротивления ​R​. Но чем меньше активное сопротивление цепи, тем ярче выражен резонанс. Чем меньше потери энергии в цепи, тем сильнее выражен резонанс. Если активное сопротивление очень мало ​(R→0)​, то резонансное значение силы тока неограниченно возрастает. С увеличением сопротивления максимальное значение силы тока уменьшается, и при больших значениях сопротивления резонанс не наблюдается.

**Задание для практической работы.**

1. Решить задачи:

1. Колебательный контур имеет индуктивность L=1,6 мГн и электроемкость С=0,04 мкФ, максимальное напряжение на конденсаторе Um=200 В. Определите максимальную силу тока в контуре, считая его идеальным.
2. Определите период собственных колебаний колебательного контура, состоящего из катушки индуктивностью L=0,1 Гн и конденсатора емкостью С=2 мкФ.
3. Частота свободных колебаний колебательного контура, содер­жащего катушку индуктивностью L=0,04 Гн, равна v=800 Гц. Какова емкость конденсатора этого контура?
4. Сила тока в цепи переменного тока меняется со временем по закону i =20 Cos 100πt. Определить характеристики колебательной системы и построить график данного колебательного процесса.

2. Ответьте на контрольные вопросы:

1. Из чего состоит колебательный контур?

2. Приведите примеры автоколебательной системы

3. Что такое резонанс в колебательном контуре?

4. От чего зависит емкостное сопротивление?

3. Оформите и сдайте отчет преподавателю.

# 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

Основная литература:

1. Дмитриева, В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: Учебник для образовательных учреждений сред.проф.образования. / В.Ф. Дмитриева. М.: Академия, 2017. - 448 с.

Дополнительная литература:

1. Дмитриева, В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: Учебное пособие для образоват. учреждений сред. проф. образования. / В.Ф. Дмитриева. М.: Академия, 2017. – 336 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.alleng.ru/edu/phys.htm> [(Образовательные ресурсы Интернета - Физика)](http://www.physics.ru/)
2. [http://wwww.dic.academic.ru](http://wwww.dic.academic.ru/) [(Академик. Словари и энциклопедия)](http://window.edu.ru/)
3. [http://www.window.edu.ru](http://www.uchportal.ru/) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам)