

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.08.2021 11:49:19

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f415362ffaf0ee37e73fa19

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

Методические рекомендации по выполнению практической работы

по дисциплине «Физика»

специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование



Разработчик: Бобрышева В.В.,
преподаватель колледжа коммерции,
технологий и сервиса ФГБОУ ВО
«Курский государственный
университет»

Курск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Методические рекомендации по оформлению практической работы
3. Критерии оценки практической работы
4. Задания для практической работы
5. Список рекомендуемых источников

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В основе учебной дисциплины «Физика» лежит установка на формирование у обучаемых системы базовых понятий физики и представлений о современной физической картине мира, а также выработка умений применять физические знания как в профессиональной деятельности, так и для решения жизненных задач.

Физика имеет очень большое и всевозрастающее число междисциплинарных связей, причем на уровне как понятийного аппарата, так и инструментария.

Учебная дисциплина «Физика» создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывая фундамент для последующего обучения студентов.

Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены с учётом Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней школы (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»), в соответствии с требованиями ФГОС в части требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников образовательных учреждений среднего профессионального образования.

Целями выполнения практических работ являются:

- более глубокое овладение знаниями;
- приобретение обучающимися практического опыта по систематизации полученных знаний;
- формирование умений осуществлять поиск, обобщать, анализировать необходимую информацию;
- формирование умений самостоятельной работы;
- контроль результатов обучения

Практические работы разработаны в соответствии с рабочей программой. В зависимости от содержания они могут выполняться индивидуально или фронтально.

Практические работы выполняются студентом самостоятельно на занятиях с применением полученных теоретических знаний, алгоритмов, а также с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практической работы.

При оценке практических работ учитывается характеристика основных видов деятельности обучающихся по каждой теме. Отметка обучающемуся выставляется после выполнения и оформления и защиты работы.

2. ОФОРМЛЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Оформляются практические работы в рабочих тетрадях. Практические работы нумеруются в соответствии с тематическим планированием. В тетради указывается на полях дата выполнения практической работы и её цель.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Работа оценивается отметкой «5», если:

работа выполнена полностью;

в логических рассуждениях и обосновании решения выполнены основные виды деятельности, сформулированные в цели практической работы;

в решении нет ошибок (возможны некоторые неточности, которые не являются следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

работа выполнена полностью;

обоснования шагов решения недостаточны с точки зрения основных видов деятельности;

допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

выполнена половина работы;

в логических рассуждениях и обосновании решения выполнены основные виды деятельности, сформулированные в цели практической работы;

в решении нет ошибок (возможны некоторые неточности, которые не являются следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «2» ставится, если:

выполнено менее половины работы.

Отметки за практическую работу выставляются в журнал тем днём, когда проводилась практическая работа.

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. **Практическая работа №1** Решение задач на определение кинематических характеристик прямолинейного и криволинейного движения точки.
2. **Практическая работа №2** Решение вариативных задач по теме «Движение тел под действием нескольких сил»
3. **Практическая работа №3** Решение задач на применение законов сохранения механической энергии и импульса
4. **Практическая работа №4** Решение задач по теме «Основы МКТ»
5. **Практическая работа №5** Решение задач на применение законов постоянного тока
6. **Практическая работа №6** Расчёт параметров электрического тока при различных соединениях
7. **Практическая работа №7** Определение направления вектора магнитной индукции
8. **Практическая работа №8** Решение задач по теме «Переменный электрический ток»
9. **Практическая работа №9** Решение задач по теме «Электромагнитные колебания и волны»
10. **Практическая работа №10** Решение задач на тему «Радиоактивные превращения и закон радиоактивного распада»
11. **Практическая работа №11** Вычисление энергии, высвобождающейся при термоядерной реакции

Решение задач на определение кинематических характеристик прямолинейного и криволинейного движения точки.

Цель работы: научиться определять кинематические характеристики движения.

Кинематические характеристики движения

Траектория - непрерывная линия, которую описывает движущееся тело (рассматриваемое как материальная точка) по отношению к выбранной системе отсчета.

В зависимости от формы траектории движения: а) прямолинейное б) криволинейное, (частный случай – вращательное движение)

Длина участка траектории, пройденной точкой за время t , называется длиной пути (путь) S . S – величина скалярная.

Путь - расстояние пройденное телом (материальной точкой) вдоль траектории. Уравнение пути: $S = f(t)$ $S \geq 0$;

Радиус вектор это вектор, начало которого находится в начале координат выбранной системы отсчета, а конец в точке, характеризующей положение рассматриваемого тела в данный момент времени.

Перемещение - вектор, соединяющий начальное и конечное положение тела. Он проведен от начальной точки к конечной.

Скоростью движения - называют векторную физическую величину, характеризующую быстроту (стремительность) и направление движения.

Средняя скорость – скорость движения точки усредненная в некотором интервале времени, определяется отношением перемещения ко времени, за которое это перемещение произошло.

Мгновенная скорость - скорость в данный момент времени (в данной точке траектории). Мгновенная скорость равна отношению бесконечно малого перемещения к промежутку времени, в течение которого это перемещение произошло.

Ускорение - физическая величина, характеризующая скорость (быстроту) изменения скорости

Относительность движения. Скорость тела во второй системе отсчета равна геометрической сумме скорости тела в первой системе отсчета и скорости первой системы отсчета относительно второй .

1. Мякишев Г. Я. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень/ Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2014. – 416с.: ил. – (Классический курс).

Задания для самостоятельной работы

Вариант 1	Вариант 2
Стр 47 задача 3-разобрать решение	Стр 52 задача 1-разобрать решение
Стр 48 задача 3 решить самостоятельно	Стр 54 задача 2 решить самостоятельно

Контрольные вопросы:

1. Что изучает кинематика?
2. Какое движение называется механическим?
3. Относительность механического движения. Системы отсчета. Материальная точка.
4. Характеристики механического движения: перемещения, скорость, ускорение.
5. Какое прямолинейное движение называется равноускоренным? Равнозамедленным? Равнопеременным?
6. Как графически определяется перемещение тела при равноускоренном и равнозамедленном движениях?
7. Какое движение называют периодическим? Что такое период движения?
8. Какие параметры характеризуют положение точки на окружности?
9. Сформулируйте основную задачу механики. Как её можно решить?
10. Какую систему отсчета называют инерциальной? Почему равномерное прямолинейное движение и состояние покоя фактически эквивалентны и взаимозаменяемы лишь в инерциальных системах отсчета?

Практическая работа №2 Решение вариативных задач по теме
«Движение тел под действием нескольких сил»

Цель работы: отработать использование условия равновесия при решении задач, научиться применять геометрическое правило сложения векторов при решении физических задач.

1. Мякишев Г. Я. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень/ Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2014. – 416с.: ил. – (Классический курс).

Задания для самостоятельной работы

Вариант 1	Вариант 2
Стр 118 Оформить в тетради решение задач 1-6	Стр 118 Оформить в тетради решение задач 1-6
Стр 121 задачу 2 решить самостоятельно	Стр 121 задачи 1 решить самостоятельно

Контрольные вопросы:

1. Что изучает динамика?
2. Какая физическая величина характеризует отсутствие или наличие внешнего воздействия? Дайте определение силы. и назовите единицы силы.
3. Законы динамики Ньютона.
4. Что такое инертность? Какая физическая величина является мерой инертности?
5. Как ускорение, приобретаемое телами в результате парного столкновения, зависит от соотношения масс тела?
6. В чем отличие силы гравитационного притяжения от сил упругости и трения? В чем заключается физический смысл гравитационной постоянной?

Практическая работа №3

Решение задач на применение законов сохранения механической энергии и импульса

Цель работы: научить применять закон сохранения импульса для решения задач, в которых нужно определить скорость.

1. Мякишев Г. Я. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень/ Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2014. – 416с.: ил. – (Классический курс).

Схема решения задач по применению закона сохранения импульса

- Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
- Анализ (построить математическую модель явления):
- Выбрать систему отсчета.
- Выделить систему взаимодействующих тел и выяснить, какие силы для нее являются внутренними, а какие – внешними.
- Определить импульсы всех тел системы до и после взаимодействия.
- Если в целом система незамкнутая, сумма проекций сил на одну из осей равна нулю, то следует написать закон сохранения лишь в проекциях на эту ось.
- Если внешние силы пренебрежительно малы в сравнении с внутренними (как в случае удара тел), то следует написать закон сохранения суммарного импульса ($\Delta p = 0$) в векторной форме и перейти к скалярной.
- Если на тела системы действуют внешние силы и ими нельзя пренебречь, то следует написать закон изменения импульса ($\Delta p = F \Delta t$) в векторной форме и перейти к скалярной.
- Записать математически все вспомогательные условия.
- Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины импульса.

Задания для самостоятельной работы

Вариант 1	Вариант 2
Стр 128 Оформить в тетради решение задач 1-3	Стр 128 Оформить в тетради решение задач 1-3
Стр 129 задачи 2,4 решить самостоятельно	Стр 129 задачи 1,3 решить самостоятельно

Контрольные вопросы:

1. Что называют импульсом материальной точки?
2. Сформулируйте закон сохранения импульса.
3. Запишите формулу, характеризующую данный закон.
4. Приведите примеры реактивного движения.

Практическая работа №4

Решение задач по теме «Основы МКТ»

Цель: рассчитать основные величины микроскопических и макроскопических параметров статистическим методом, для различных веществ.

Теория:

Молекулярная физика и термодинамика - разделы физики, в которых изучаются **макроскопические** процессы и тела, связанные с огромным числом содержащихся в телах атомов и молекул. Для исследования этих процессов применяют два метода: **статистический (молекулярно-кинетический)** и **термодинамический**. Первый лежит в основе молекулярной физики, второй - термодинамики. Процессы, изучаемые молекулярной физикой, являются результатом совокупного действия огромного числа молекул. Законы поведения огромного числа молекул, являясь статистическими закономерностями, изучаются с помощью **статистического метода**. Этот метод основан на том, что свойства макроскопической системы, в конечном счете, являются свойствами частиц системы, особенностями их движения и усредненными значениями динамических характеристик этих частиц (скорости, энергии и т.д.). Например, температура тела определяется скоростью беспорядочного движения его молекул, но т.к. в любой момент времени разные молекулы имеют различные скорости, то она может быть выражена только через среднее значение скорости движения молекул

$$p = \frac{1}{3} n m_0 v^2$$
 или
$$p = n * k * T,$$
 где выражение называется **основным уравнением молекулярно-кинетической теории идеальных газов**.

$N_A = 6 * 10^{23}$ 1/моль - постоянная Авогадро,

$k = 1,38 * 10^{-23}$ Дж/К - постоянная Больцмана

$T = t + 273$ – абсолютная температура (измеряется в кельвинах (К))

$$v = \frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A}$$

n - концентрация молекул, $n = \frac{N}{V} = \frac{N\rho}{m}$, ρ – плотность вещества

Задание:

Рассчитать макроскопические и микроскопические параметры следующих веществ: кислорода, углекислого газа, кислоты и воды, при условии, что $t = 20^\circ\text{C}$.

Данные занесите в таблицу

параметр	Молярная масса, μ	Число молекул, N	Количество вещества, ν	Масса, m	Концентрация, n	Плотность, ρ	Давление, p
вещество							
O ₂		$60 \cdot 10^{23}$				1,29	
CO ₂			35				$15 \cdot 10^5$
H ₂ SO ₄				50			$100 \cdot 10^5$
H ₂ O			20			1000	

Контрольные вопросы:

1. Как называются разделы физики, в которых изучаются макроскопические процессы и тела, связанные с огромным числом содержащихся в телах атомов и молекул?
2. Какие методы применяются для исследования этих процессов?
3. В основе каких разделов физики лежат эти методы?
4. Назовите основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

Решение задач на применение законов постоянного тока при различных соединениях

Цель работы: отработать применение формул при решении задач на применение законов постоянного тока.

Постоянный электрический ток. Основные формулы.

Сила и плотность электрического тока

$$I = \Delta q / \Delta t = dq / dt,$$

$$j = I / S,$$

$$[I] = A, [j] = A / m^2,$$

где Δq , dq – заряд прошедший через поперечное сечение проводника за время Δt , dt , S – площадь поперечного сечения проводника.

Плотность тока в проводнике

$$j = q_0 n v_{cp},$$

где v_{cp} – средняя скорость упорядоченного движения зарядов в проводнике, n – концентрация зарядов, q_0 – заряд частицы – носителя заряда (в металле $q_0 = e$).

ЭДС (электродвижущая сила)

$$E = A / q,$$

где q – единичный положительный заряд, A – работа сторонних сил по переносу заряда q от отрицательного к положительному полюсу источника.

Сопротивление однородного линейного проводника (R)

$$R = \rho l / S, [R] = 1 \text{ Ом}.$$

Проводимость проводника

$$G = 1/R = S/(\rho l), [G] = \text{Ом}^{-1}.$$

Удельная электрическая проводимость

$$\sigma = 1/\rho, [\sigma] = (\text{Ом}\cdot\text{м})^{-1},$$

здесь ρ – удельное электрическое сопротивление, S – площадь поперечного сечения проводника, l – его длина.

Сопротивление проводников при последовательном соединении

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n = \Sigma R_i.$$

Сопротивление проводников при параллельном соединении

$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n = \Sigma 1/R_i,$$

где R_i – сопротивление i -го проводника, n – число проводников.

Зависимость удельного сопротивления ρ от температуры

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha t), [\rho] = \text{Ом}\cdot\text{м},$$

где α – температурный коэффициент сопротивления $[\alpha] = \text{К}^{-1}$, ρ_0 – удельное сопротивление проводника при 273 К (0 °С).

Закон Ома для однородного участка цепи

$$U = IR, I = U/R,$$

Закон Ома для неоднородного участка цепи

$$\varphi_1 - \varphi_2 = E_{12} - IR,$$

Закон Ома для замкнутой цепи

$$E = I(R + r), I = E/(R + r),$$

где U – напряжение на участке цепи, r – внутреннее сопротивление источника тока, R – сопротивление цепи (участка цепи), $\varphi_1 - \varphi_2$ – разность потенциалов на концах участка цепи, E_{12} – алгебраическая сумма ЭДС источников тока, входящих в участок, E – алгебраическая сумма ЭДС всех источников тока цепи.

Последовательное соединение одинаковых элементов ЭДС батареи

$$E_6 = nE,$$

внутреннее

сопротивление

батареи

$$r_6 = nr,$$

ТОК

В

ПОЛНОЙ

ЦЕПИ

$$I = nE/(R + nr),$$

где E – ЭДС одного элемента, n – число элементов.

Параллельное соединение одинаковых элементов ЭДС батареи

$$E_6 = E,$$

внутреннее

сопротивление

батареи

$$r_6 = r/n,$$

ТОК

В

ПОЛНОЙ

ЦЕПИ

$$I = E/(R + r/n),$$

где n – число элементов.

Работа постоянного тока за время t

$$A = IUt = I^2Rt = U^2t/R.$$

Мощность тока

$$P = IU = I^2R = U^2/R.$$

За время t в цепи постоянного тока выделяется теплота (закон Джоуля-Ленца)

$$Q = I^2Rt.$$

Электрический ток в электролитах (законы Фарадея)

$$m = kq,$$

$$k = M/(N_A e Z) = M/(FZ),$$

где m – масса вещества, выделившегося на электроде, k – электрохимический эквивалент вещества, q – электрический заряд, прошедший через электролит.

Если ток в цепи постоянен, то

$$q = I\Delta t$$

и

$$m = kI\Delta t.$$

Обобщенный закон

$$m = MI\Delta t/(FZ),$$

здесь Δt – промежуток времени, за который заряд проходит через электролит, Z – валентность иона, $F = eN_A = 96500$ Кл/моль – постоянная Фарадея.

Закон Ома справедлив для электролитов.

Задания для самостоятельной работы

1. Тестовое задание стр 340.
2. Задачи № 1,2 стр 342.

Контрольные вопросы

1. Что такое электрический ток?
2. Что такое сила тока?
3. Что такое вольтамперная характеристика проводника?
4. Что измеряют амперметром? Как его включают в цепь?

5. Что измеряют вольтметром? Как его включают в цепь?
6. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
7. 5. Что такое электрический ток?
8. Что нужно создать в проводнике, чтобы в нем возник и существовал ток?
9. Какая из электрических величин одинакова для всех проводников, соединенных параллельно?
10. Как выражается сила тока в цепи до ее разветвления через силы токов в отдельных ветвях разветвления?
11. Во сколько раз сопротивление участка цепи, состоящего из двух одинаковых проводников, соединенных параллельно, меньше сопротивления одного проводника?

Практическая работа №7

Определение направления вектора магнитной индукции

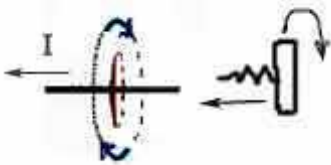
Цель работы: научиться определять направление вектора магнитной индукции

ПРАВИЛО

БУРАВЧИКА

для прямого проводника с током

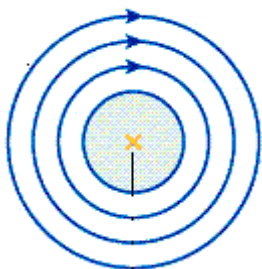
- служит для определения направления магнитных линий (линий магнитной индукции) вокруг прямого проводника с током.



Если направление **поступательного** движения буравчика **совпадает** с направлением тока в проводнике, то направление **вращения** ручки буравчика **совпадает** с направлением линий магнитного поля тока.

Допустим, проводник с током расположен **перпендикулярно** плоскости листа:

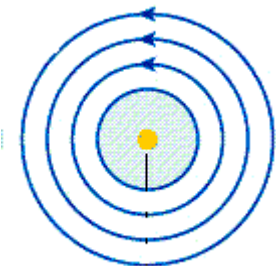
1. направление эл. тока от нас (в плоскость листа)



Согласно правилу буравчика, линии магнитного поля будут направлены **по часовой** стрелке.

или

2. направление эл. тока на нас (**из плоскости** листа),



Тогда, согласно правилу буравчика, линии магнитного поля будут направлены **против часовой** стрелки.

ПРАВИЛО

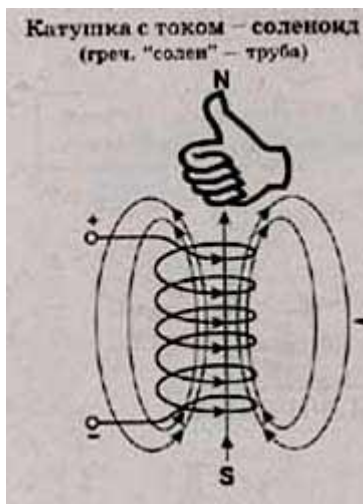
ПРАВОЙ

РУКИ

для соленоида (т.е. катушки с током)



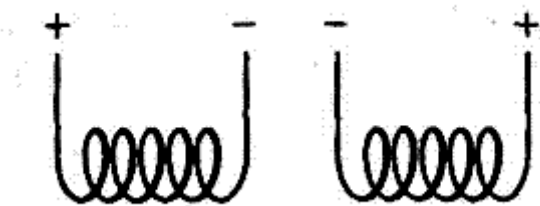
- служит для определения направления магнитных линий (линий магнитной индукции) **внутри** соленоида.



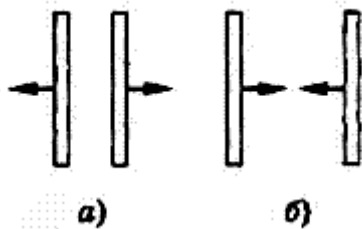
Если обхватить соленоид ладонью **правой** **руки** так, чтобы четыре пальца были направлены **вдоль** тока в витках, то отставленный **большой** **палец** покажет направление линий магнитного поля внутри соленоида.

Задания для самостоятельной работы.

1. Как взаимодействуют между собой 2 катушки с током?



2. Как направлены токи в проводах, если силы взаимодействия направлены так, как на рисунке?



3. Два проводника расположены параллельно друг другу. Укажите направление тока в проводнике СД.



Решение задач

№1 (фронтально). По проводнику длиной 45 см протекает ток силой 20А. Чему равна индукция магнитного поля, в которое помещен проводник, если на проводник действует сила 9 мН? (Ответ: 1 мТл)

№2 (самостоятельно). Определите модуль силы, действующей на проводник длиной 20 см при силе тока 10А в магнитном поле с индукцией 0,13 Тл. (Ответ: 0,26 Н)

№3 (самостоятельно). В однородном магнитном поле с индукцией 0,82 Тл расположен проводник длиной 1,28 м. Определите силу, действующую на проводник, если сила тока в нем равна 18А. (Ответ: 19 Н)

Контрольные вопросы:

1. Как называется характеристика магнитного поля?
2. Как определить модуль вектора магнитной индукции?
3. Как называется единица измерения магнитной индукции?
4. Как направлен вектор индукции магнитного поля?
5. Что называют линиями магнитной индукции?

Решение задач по теме «Переменный электрический ток»

Цель: сформировать у обучающихся представление о переменном токе, рассмотреть основные особенности активного сопротивления.

Ход работы

Теоретический материал

ПЕРЕМЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

1 часть

1. Значение силы переменного тока, измеренное в амперах, задано уравнением $i=0,02\sin 100\pi t$. Укажите все правильные утверждения.

А. Амплитуда силы тока **0,02 А**.

Б. Период равен 0,02 с.

В. Частота равна 50 Гц.

2. Значение напряжения, измеренное в вольтах, задано уравнением $u = 120\cos 40\pi t$. Укажите все правильные утверждения.

А. Амплитуда напряжения 100 В.

Б. Частота равна 50 Гц.

В. Период равен 0,05 с.

3. Значение ЭДС, измеренное в вольтах, задано уравнением $e=5\cos 40\pi t$. Укажите все правильные утверждения.

А. Амплитуда ЭДС 5 В.

Б. Период равен 40 с.

В. Частота равна 20 Гц.

4. Значение силы переменного тока, измеренное в амперах, задано уравнением $i = 0,28\sin 50\pi t$. Укажите все правильные утверждения.

А. Амплитуда силы тока 1 А.

Б. Период равен 0,04 с.

В. Частота равна 25 Гц.

5. Значение напряжения, измеренное в вольтах, задано уравнением $u = 20\cos 100\pi t$. Укажите все правильные утверждения.

А. Амплитуда напряжения 10 В.

Б. Частота равна 50 Гц.

В. Период равен 0,04 с.

6. Значение ЭДС, измеренное в вольтах, задано уравнением $e = 50\sin 80\pi t$. Укажите все правильные утверждения.

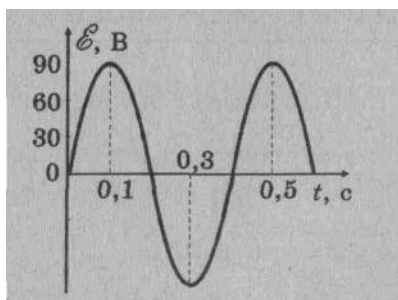
А. Амплитуда ЭДС 100 В.

Б. Период равен 0,025 с.

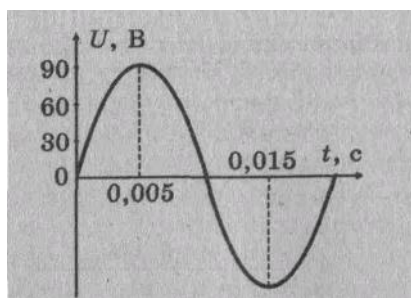
В. Частота равна 40 Гц.

2 часть

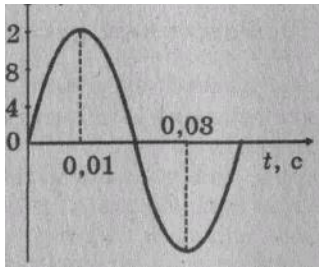
1. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, период тока и частоту. Напишите уравнение ЭДС.



2. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду напряжения и период колебания. Запишите уравнение мгновенного значения напряжения.



3. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду силы тока, период и частоту. Напишите уравнение мгновенного значения силы переменного тока.



Перед студентами ставится проблема: найти способы экономии электроэнергии.

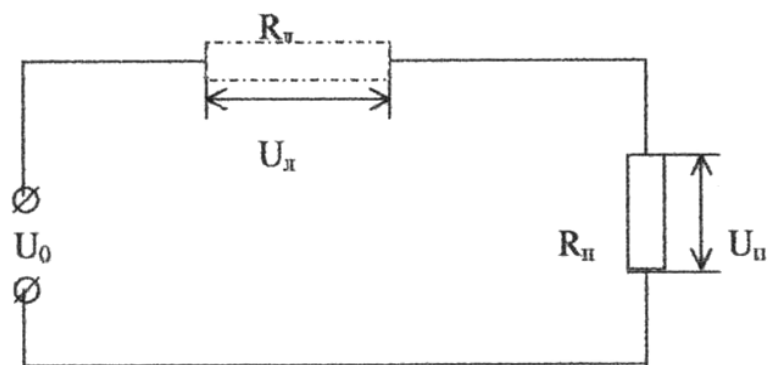
Поиск решения проблемы начнем с источников электроэнергии. Чтобы иметь возможность судить о преимуществах и недостатках генераторов постоянного и переменного тока можно рассмотреть следующую задачу.

Задача. На 2-х электростанциях установлены генераторы постоянного и переменного тока, вырабатывающие напряжение 230В при мощности 200 кВт. Прежде, чем передавать эту мощность, на станции генератора переменного тока напряжение повышают трансформатором с коэффициентом трансформации 1:43,4. Потребитель расположен на расстоянии 10 км от электростанций. Тепловые потери составляют 10% передаваемой мощности. Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Плотность меди 8900 кг/м³. Какое сечение и массу должны иметь медные провода линии электропередачи, идущей от этого генератора к потребителю?

Для решения задачи к доске приглашаются 2 ученика. Пока один из них записывает данные условия задачи, второй составляет схему электрической цепи. После обсуждения общих вопросов, первый будет выполнять все расчеты для постоянного тока, а второй – для переменного.

Дано: $k = 1/43,4$
 $P = 200 \text{ кВт} = 2 \cdot 10^5 \text{ Вт}$
 $U_0 = 230 \text{ В}$
 $Z = 10\%$
 $L = 10 \text{ км} = 1 \cdot 10^4 \text{ м}$
 $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
 $D = 8900 \text{ кг/м}^3$

$S - ?$
 $m - ?$



$$m = DV$$

$$V = 2L \cdot S$$

$$R_{\text{л}} = \rho \frac{2L}{S} \quad S = \frac{2\rho L}{R_{\text{л}}}$$

Дальнейшее решение сводится к нахождению сопротивления проводов $R_{л}$. Поскольку сопротивление $R_{л}$ и $R_{п}$ (потребителя) соединены между собой последовательно, то $U_0 = U_{п} + U_{л}$. Используя закон Ома для участка цепи и условие, что потери напряжения не должны превышать $Z\%$

$$U_{л} = IR_{л} \quad (1) \quad U_{л} = \frac{Z}{100\%} * U_0 \quad (2)$$

Сила тока при последовательном соединении остается постоянной, поэтому значение тока найдем из формулы $I = \frac{P}{U_0}$. Приравняем (1) = (2)

$$IR_{л} = \frac{Z}{100\%} U_0$$

$$R_{л} = \frac{ZU_0}{I * 100\%} = \frac{10\% U_0}{I * 100\%} = \frac{0,1 * U_0}{I}$$

Мы выполнили первые три этапа решения большинства физических задач:

- анализ условия задачи и его наглядная интерпретация схемой или чертежом;
- составление алгебраических уравнений, связывающих физические величины;
- совместное решение полученных уравнений относительно той или иной величины, считающейся в данной задаче неизвестной.

Переходим к четвертому, заключительному этапу: анализу полученного результата и числовому расчету.

Получив расчетную формулу необходимо проанализировать её: выяснить, как меняется искомая величина при изменении других величин, функцией которых она является. Такой анализ стимулирует физическое мышление, расширяет представление о рассматриваемом явлении, выявляет характерные особенности установленной зависимости.

$$I_1 = I_{\text{пост}}$$

$$I_1 = \frac{2 * 10^5 \text{ Вт}}{230 \text{ В}} = 870 \text{ А}$$

$$R_{л1} = \frac{0,1 * 230 \text{ В}}{870 \text{ А}} = 0,0264 \text{ Ом}$$

$$S_1 = \frac{2 * 1,7 * 10^{-8} * 1 * 10^4}{264 * 10^{-4}} = 0,013 (\text{м}^2) = 13000 \text{ мм}^2$$

$$m_1 = 8900 * 2 * 10^4 * 0,013 = 2330000 (\text{кг}) = 2330 \text{ тонн}$$

$$I_2 = I_{\text{версм}}$$

$$k = \frac{U_0}{U_2} = \frac{I_2}{I_0} = \frac{1}{43,4}$$

$$I_2 = \frac{I_0}{43,4} = \frac{870 \text{ А}}{43,4} = 20 \text{ А}$$

$$U_2 = 43,4 * 230 \text{ В} = 10000 \text{ В}$$

$$R_{л2} = \frac{0,1 * 10000 \text{ В}}{20 \text{ А}} = 50 (\text{Ом})$$

$$S_2 = \frac{2 * 1,7 * 10^{-8} * 1 * 10^4}{50} = 0,07 * 10^{-4} \text{ м}^2 = 7 \text{ мм}^2 = 7 * 10^{-6} \text{ м}^2$$

$$m_2 = 8900 * 2 * 10^4 * 7 * 10^{-6} = 1246 (\text{кг})$$

Вывод № 1: пользоваться постоянным током низкого напряжения для передачи электроэнергии на большие расстояния нельзя.

Вывод № 2 о значении трансформатора для передачи электроэнергии на расстояния. Увеличивая напряжение в линии при помощи повышающего трансформатора, уменьшают ток в проводах линии, что позволяет выбрать меньшее сечение проводов, следовательно, осуществить передачу электроэнергии *значительно экономнее.*

Практическая работа №9

Решение задач по теме «Электромагнитные волны»

Цель работы: научиться применять уравнение электромагнитной волны и её свойства для решения задач.

1. Мякишев Г. Я. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой – М.: Просвещение, 2014. – 432 с. : [4] л. илл. – (Классический курс)

Ход работы

Теоретический материал

Электромагнитная волна представляет собой процесс распространения в пространстве изменяющихся электрического и магнитного полей.

Виды ЭМВ – видимый свет, ИК-излучение, рентгеновское излучение, гамма-излучение, радиоволны.

Основными свойствами электромагнитных волн являются:

Поляризация для электромагнитных волн — явление направленного колебания векторов напряженности электрического поля E или напряженности магнитного поля H .

Рассеяние света — рассеяние электромагнитных волн видимого диапазона при их взаимодействии с веществом. При этом происходит изменение пространственного распределения, частоты, поляризации оптического излучения

Преломление — изменение направления распространения волн (лучей) электромагнитного излучения, возникающее на границе раздела двух прозрачных для этих волн сред или в толще среды с непрерывно изменяющимися свойствами.

Отражение — физический процесс взаимодействия волн или частиц с поверхностью, изменение направления волнового фронта на границе двух сред с разными свойствами, в котором волновой фронт возвращается в среду, из которой он пришёл.

Интерференция волн — взаимное увеличение или уменьшение результирующей амплитуды двух или нескольких когерентных волн при их наложении друг на друга

Дифракция волн — явление, которое проявляет себя, как отклонение от законов геометрической оптики при распространении волн.

Поглощение электромагнитного излучения — процесс потери энергии потоком электромагнитного излучения вследствие взаимодействия с веществом, другими волнами или средой.

Уравнения Максвелла содержит в себе все основные законы электрического и магнитного полей, включая электромагнитную индукцию, и поэтому являются общими уравнениями электромагнитного поля в покоящихся средах. Поскольку уравнения Максвелла образуют основу теории об электромагнетизме, ещё раз рассмотрим кратко физический смысл этих уравнений.

Физический смысл уравнений

1. Всякое изменение магнитного поля во времени вызывает появление вихревого электрического поля

2. Источники магнитного поля в виде магнитных зарядов в природе отсутствуют.
3. Протекание тока проводимости по проводникам и изменения электрического поля во времени приводят к появлению вихревого магнитного поля.
4. Источником электрического поля является электрический заряд

Задания для самостоятельной работы.

1 задание.

Рассмотреть решение задач 1-3, стр 168

2 задание.

Самостоятельно решить задачи 1-4, стр 169

Контрольные вопросы:

Какая волна называется электромагнитной?

Перечислите основные свойства электромагнитных волн.

В чём заключается физический смысл уравнений Максвелла?

Имеются ли существенные различия между распространением радиоволн на Луне и на Земле?

Как изменится направление распространения

Практическая работа №10 Решение задач на тему «Радиоактивные превращения и закон радиоактивного распада»

Цель работы: формирование представления о прикладной направленности учебного материала

Ход работы

Повторение материала.

1. Период полураспада атомов свинца $^{209}_{82}\text{Pb}$ составляет 3,3 ч. Какое утверждение справедливо?

- 1) за 3,3 часа массовое число каждого ядра свинца уменьшится вдвое
- 2) за 3,3 часа распадется половина имевшихся ядер
- 3) за 6,6 часа распадутся все имеющиеся ядра
- 4) каждые 3,3 часа распадается в среднем одно ядро

Ответ: (2) за 3,3 часа распадется **половина** имевшихся ядер

2. Период полураспада атомов свинца $^{209}_{82}\text{Pb}$ составляет 3,3 ч. Какое утверждение справедливо?

- 1) за 3,3 часа распадется примерно половина из имеющихся ядер
- 2) за 3,3 часа распадется в точности половина из имеющихся ядер
- 3) за 6,6 часа распадутся все имеющиеся ядра
- 4) каждые 3,3 часа распадается в среднем одно ядро

Ответ: (1) за 3,3 часа распадется **примерно половина** из имеющихся ядер

Решение задач у доски и в тетрадях с последующим обсуждением.

Задача 1. Определите период полураспада радона, если за одни сутки из $1 \cdot 10^6$ атомов распадается 175000 атомов.

Задача 2. Изотоп водорода тритий имеет период полураспада 12,33 года. Его можно использовать для датирования предметов, возраст которых не превышает 100 лет. Определите возраст бутылки вина, если активность трития в нем составляет 0,1 активности в молодом вине.

Задача 3. За 414 суток распался 1 г радиоактивного ${}_{84}^{210}\text{Po}$, период полураспада которого 138 суток. Какой объем при нормальных условиях занимает гелий ${}_{2}^4\text{He}$, образовавшийся в результате распада? Считать, что при распаде одного ядра полония образуется одно ядро гелия.

Задача 4. В микрокалориметр теплоемкостью 100 Дж/кг помещен радиоактивный препарат, содержащий 1 мг изотопа ${}_{14}^{31}\text{Si}$, период полураспада которого 2 часа 36 минут. На сколько повысится температура калориметра через 52 минуты, если в результате распада одного ядра выделяется $4,4 \times 10^{-19}$ Дж энергии?

Задача 5. Кусок ископаемого дерева содержит 240 г ${}_{6}^{12}\text{C}$ и имеет активность 5 Бк. Определите возраст дерева, если известно, что в живых деревьях отношение ${}_{6}^{14}\text{C}$ к ${}_{6}^{12}\text{C}$ примерно равно $1,3 \times 10^{-12}$, а период полураспада ${}_{6}^{14}\text{C}$ равен $1,82 \times 10^{11}$ с.

Контрольные вопросы:

Ответы да,нет.

1. Радиоактивность – это самопроизвольное превращение одних ядер в другие, сопровождающееся испусканием различных частиц
2. На активность радиоактивного вещества оказывают влияние внешние воздействия (повышение температуры, давления, химические реакции)
3. Пьер Кюри обнаружил, что радиоактивность сопровождается выделением энергии, значительно превышающей энергетический выход химических реакций
4. При радиоактивном распаде изменение претерпевает только электронная оболочка атома
5. При распаде масса ядра уменьшается примерно на 4 а.е.м., заряд ядра уменьшается на 2е. В результате распада элемент смещается на две клетки к началу периодической системы

6. При распаде масса ядра почти не меняется, заряд ядра увеличивается на $1e$. В результате распада элемент смещается на 1 клетку к концу периодической системы

7. При радиоактивном распаде нарушается закон сохранения электрического заряда, но в точности сохраняется масса ядер

Практическая работа №11 Вычисление энергии, высвобождающейся при термоядерной реакции

Цель работы: научиться вычислять энергию, выделившуюся при ядерной реакции.

1. Мякишев Г. Я. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой – М.: Просвещение, 2014. – 432 с. : [4] л. илл. – (Классический курс)

Ход работы

1. Повторение материала стр. 329-330 по вопросам 3-5 на стр. 331.
2. Разбор задачи №3 стр. 342.
3. Решение задачи №3 стр. 343.

Отчёт по работе:

Сдача тетрадей.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет - ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Айзензон, А. Е. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Е. Айзензон. — М.: Юрайт, 2020. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00795-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449185>.
2. Калашников, Н. П. Физика в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 254 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09159-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449060>.
3. Калашников, Н. П. Физика в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 244 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09161-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449061>.

Дополнительные источники:

1. Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09574-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454456>.
2. Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 299 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09572-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454457>.
3. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — М.: Юрайт, 2020. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08112-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449119>.
4. Кравченко, Н. Ю. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ю. Кравченко. — М.: Юрайт, 2020. — 300 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01418-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451749>.
5. Васильев, А. А. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05702-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449120>.

6. Горлач, В. В. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 215 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09366-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449062>.

7. Родионов, В. Н. Физика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — М.: Юрайт, 2020. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10835-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449187>.

8. Журналы: Вестник МГТУ им Н.Э. Баумана. Серия Естественные науки

9. Журналы: Вестник ВГУ Серия: Физика. Математика

Интернет-ресурсы

1. www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).

2. www.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии).

3. www.booksgid.com (Books Gid. Электронная библиотека).

4. www.globalteka.ru (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).

5. www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).

6. www.st-books.ru (Лучшая учебная литература).

7. www.school.edu.ru (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).

8. www.ru/book (Электронная библиотечная система).

9. www.alleng.ru/edu/phys.htm (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).

10. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).

11. <https://fiz.1september.ru> (учебно-методическая газета «Физика»).

12. www.n-t.ru/nl/fz (Нобелевские лауреаты по физике).

13. www.nuclphys.sinp.msu.ru (Ядерная физика в Интернете).

14. www.college.ru/fizika (Подготовка к ЕГЭ).

15. www.kvant.mscme.ru (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).

16. www.yos.ru/natural-sciences/html (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).

17. <http://www.knigafund.ru/books/171858> Задачи по физике

18. <http://www.knigafund.ru/books/171896> Вопросы – ответы. Задачи – решения. Ч. 5, 6. Электричество и магнетизм