

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского научного и инженерно-технического творчества»
города Невинномысска**

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
протокол №1
от «29» августа 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
А.А. Белицкая
«29» августа 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
естественнонаучной направленности
ФИЗИКА**

11 класс (ЕвроХим)
Срок реализации программы 1 год

Автор-составитель:

Баранникова Е.Г. канд пед. наук, педагог

Невинномысск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план
3. Содержание программы
4. Организационно-педагогические условия реализации программы
5. Список литературы
6. Формы контроля и оценочные материалы
7. Приложения

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Физика» (далее – программа) изучается в 11 классе «ЕвроХим», созданном при поддержке Благотворительного фонда Андрея Мельниченко на базе образовательного центра фонда Андрея Мельниченко (далее – ОЦФ), и имеет базовый уровень.

Программа разработана на основе следующих документов:

- закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.08.2020г. №882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Педагогическая целесообразность программы заключается в обеспечении адаптации школьников к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также выявлении и поддержке учащихся, проявивших склонность к техническим специальностям, а также обуславливается стимулированием учащихся к проявлению интереса к дисциплинам естественнонаучного направления, в частности физики.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

Актуальность программы обусловлена потребностью современного общества в системе образования учащихся с привлечением ресурсов различных образовательных организаций и позволяющей осуществлять раннее профессиональное определение учащихся.

Цель программы:

- обеспечить формирование у обучающихся представлений о научной картине мира – важного ресурса научно-технического прогресса, ознакомление обучающихся с физическими явлениями, основными принципами работы механизмов, высокотехнологичных устройств и

приборов, развитие компетенций в решении инженерно-технических и исследовательских задач;

- создать условия для освоения обучающимися общих законов и закономерностей природных явлений, формирования интеллектуальных и творческих компетенций.

Указанные цели обуславливают задачи программы:

- обеспечить усвоение базовых физических понятий;
- создать условия для овладения научными методами решения практических задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать и анализировать полученные результаты, сопоставлять их с реалиями жизни;
- научить использовать лабораторное оборудование, проводить естественно-научные исследования и эксперименты, анализировать полученные результаты и научно аргументировать полученные выводы.

Объем, содержание и планируемые результаты программы определены, исходя из потребностей учащихся, общеобразовательной программы «Физика», изучаемой в школе, сложности конкретных тем, возможности приобретения учащимися практического опыта и осуществления межпредметных связей.

Отличительной особенностью программы является комбинирование теоретической и практической частей занятий. Это позволит педагогу полнее проявить свой творческий потенциал. В пределах темы возможно изменение количества часов по блокам в зависимости от сложившихся условий.

Срок реализации программы – 1 год.

Общий объём программы составляет 64 часа.

Продолжительность учебного года 32 недели.

Занятия проводятся в течение указанного срока по 2 часа в неделю.

Формы работы – краткое объяснение основных положений изучаемого материала. Его дальнейшее осознание происходит в процессе решения учащимися теоретических и экспериментальных задач, восприятия демонстраций физических явлений, выполнения лабораторных работ.

В результате изучения курса обучающийся **должен знать**:

- основные законы и формулы из различных разделов физики.

Обучающийся **должен уметь**:

- давать определения изученных понятий;
- решать теоретические, качественные и практические физические задачи;
- описывать и интерпретировать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя естественный (родной) и символичный языки физики;
- самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;
- исследовать физические объекты, явления, процессы;
- самостоятельно классифицировать изученные объекты, явления и

- процессы, выбирая основания классификации;
- обобщать знания и делать обоснованные выводы.

Обучающийся **должен владеть:**

- различными методами решения задач: аналитическими, графическими и экспериментальными;
- умением объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни и способами обеспечения безопасности при их использовании.

Новизна программы заключается в использовании рейтинговой оценки достижений учащихся (РОДУ) образовательных центров фонда Андрея Мельниченко по физике.

Результаты освоения программы определяются с использованием РОДУ.

Для каждого блока темы определены коэффициенты значимости (далее – Кзн) и сложности (далее – Ксл), на основании которых рассчитывается итоговый рейтинг. Перевод РОДУ в пятибалльную шкалу осуществляется следующим соответствием: 0% - 30% - 2; 31% - 60% - 3; 61% - 80% - 4; 81% - 100% - 5.

Контроль освоения программы: текущий и итоговый.

Текущий контроль – контроль в процессе обучения. По форме это ответы у доски, текущие контрольные работы по темам, лабораторные работы.

Итоговый контроль – итоговая контрольная работа за год.

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

11 КЛАСС

[64 часа, 2 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	в том числе		Ксл.	Кзн.
			теоретические часы	практические часы		
Тема 1	Электродинамика	14	2	12		
Блок 1	Стационарное магнитное поле	6	1	5	3	3
Блок 2	Электромагнитная индукция	7	1	6	3	3
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	1		1		
Тема 2	Колебания и волны.	15	5	10		
Блок 1	Механические колебания	2	1	1	2	4
Блок 2	Электромагнитные колебания	5	2	3	2	4
Блок 3	Механические волны	3	1	2	4	4
Блок 4	Электромагнитные волны	4	1	3		
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	1		1		
Тема 3	Оптика. Световые волны	17	5	12		
Блок 1	Основные законы геометрической оптики	3	1	2	3	3
Блок 2	Свойства световых волн	9	2	7	3	3
Блок 3	Излучения и спектры	4	2	2	4	4
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	1		1		
Тема 4	Квантовая физика	16	3	13		
Блок 1	Световые кванты	4	1	3	3	3
Блок 2	Атомная физика	4	1	3	3	3
Блок 3	Физика атомного ядра. Элементарные частицы	7	1	6	4	4
	<i>Контрольная работа по теме 4</i>	1		1		
Итоговая контрольная работа		2		2		
Всего		64	15	49		

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

11 КЛАСС

[64 часа, 2 часа в неделю]

ТЕМА 1. Электродинамика

Блок 1. Стационарное магнитное поле

Работа. Мощность. Энергия постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в различных средах. Стационарное магнитное поле. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Лабораторные работы:

Л.р.№1 Наблюдение действия магнитного поля на ток.

Блок 2. Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца.

Лабораторные работы:

Л.р.№2 Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры

Л.р.№3 Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита

Контрольная работа по теме №1

ТЕМА 2. Колебания и волны.

Блок 1. Механические колебания

Свободные и вынужденные колебания. Гармонические колебания.

Лабораторные работы:

Л.р. №4 Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника

Блок 2 Электромагнитные колебания

Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Переменный электрический ток Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой).

Лабораторные работы:

Л.р. № 5. Измерение емкости конденсатора

Блок 3. Механические волны

Волна. Свойства волн и основные характеристики. Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.

Блок 4. Электромагнитные волны

Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Принципы радиосвязи

Контрольная работа по теме №2

ТЕМА 3. Оптика

Блок 1. Световые волны

Введение в оптику. Основные законы геометрической оптики. Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы.

Лабораторные работы:

Л.р. №6 Измерение фокусного расстояния и оптической силы рассеивающей линзы

Л.р. №7 Определение изображения предмета с помощью набора тонких линз

Блок 2. Свойства световых волн

Дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Поперечность световых волн. Поляризация света.

Блок 3. Излучение и спектры

Излучение и спектры. Шкала электромагнитных излучений.

Лабораторные работы:

Л.р. №8 Наблюдение сплошного и линейчатого спектров

Контрольная работа по теме №3

ТЕМА 4. Квантовая физика

Блок 1. Световые кванты

Законы фотоэффекта. Фотоны. Гипотеза де Бройля. Квантовые свойства света: световое давление, химическое действие света.

Лабораторные работы:

Л.р. №9 Измерение естественного радиационного фона дозиметром

Блок 2. Атомная физика

Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом. Лазеры.

Лабораторные работы:

Л.р. №10. Изучение деления ядра атома.

Блок 3. Физика атомного ядра. Элементарные частицы

Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Термоядерная реакция. Элементарные частицы.

Контрольная работа по теме №4

Итоговая контрольная работа за 11 класс

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия проводятся по 2 часа в неделю.

Формы работы – краткое объяснение основных положений изучаемого материала. Его дальнейшее осознание происходит в процессе решения учащимися теоретических и экспериментальных задач, восприятия демонстраций физических явлений, выполнения лабораторных и проектных работ.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Инструкция по проведению занятий в учебных лабораториях

Перед выполнением лабораторных работ, все учащиеся должны пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале инструктажа техники безопасности.

Подготовка к лабораторным занятиям

Подготовка к работе проводится в часы самостоятельной работы. При подготовке нужно использовать описание работ и литературу. Задания для выполнения лабораторных работ раздаются на отдельных листочках (условие можно вклеить в тетрадь, но в любом случае требуется краткая запись данных задачи при оформлении работы). В конце описания каждой лабораторной работы в помощь для подготовки указана литература, необходимая для изучения данного физического явления или закона, а также вопросы для самоконтроля. На выполнение лабораторной работы отводится определенное время.

Организация учебного процесса в лаборатории

Для выполнения лабораторных работ используется специальная тетрадь – лабораторный журнал, в который заносятся все результаты измерений, расчеты, графики и фиксируются все существенные моменты, связанные с проведением измерений. Лабораторный журнал ведется отдельно и сдается на проверку. Обучающийся имеет возможность, получая проверенный журнал, несколько раз за отведенное время попытаться исправить указанные ошибки.

К работе в лаборатории допускаются учащиеся, которые имеют лабораторный журнал, подготовленный к работе, изучили описание работы, имеют представление о том, что и каким методом требуется измерить, как устроена и работает установка.

Проведение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы начинается с изучения приборов и установки, основы их работы. В лабораторном журнале, в подготовленную таблицу «Приборы и оборудование», необходимо записать технические характеристики приборов: пределы измерения, цену деления шкалы, погрешность прибора (класс его точности), режим его работы и т.д.

Измерения должны проводиться аккуратно и с соблюдением правил техники безопасности. После проведения измерений, экспериментальные данные, полученные в ходе выполнения работы, должны быть подписаны преподавателем, ведущим занятие. По окончании всех измерений производятся расчеты значений искомых величин, косвенных измерений, погрешностей прямых и косвенных измерений, используются при этом правила округления и строятся графики. Построенные графики вклеиваются в лабораторный журнал. Все промежуточные расчеты делаются в лабораторном журнале. Все записи в журнале делаются шариковой ручкой. Схемы, рисунки и графики выполняются карандашом. Графики выполняются на миллиметровой бумаге. В конце работы учащийся должен написать вывод и сдать лабораторный журнал преподавателю для защиты лабораторной работы.

Защита лабораторных работ

К защите лабораторной работы допускается учащийся, если:

- предоставил полностью оформленную лабораторную работу;
- знает необходимый теоретический материал;
- умеет кратко рассказать о содержании проведенного им эксперимента и обосновать выводы;
- знать типы и виды погрешностей, правила расчета прямых и косвенных измерений, производить вычисления погрешностей прямых и косвенных измерений;
- уметь строить графики с учетом погрешностей и записывать результаты измерений.

5 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеева, А. В. Методические рекомендации по использованию учебников по физике под редакцией Г. Я. Мякишева «Механика. 10 класс», «Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс», «Электродинамика. 10-11 класс», «Оптика. Квантовая физика. 11 класс» при изучении физики на профильном уровне. – М.: Дрофа, 2020. – 27с.
2. Громцева, О.И. Контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс: к учебнику А.В. Перышкина. Физика. 11 класс. – М.: Экзамен, 2019.
3. Перышкин, А.В. Сборник задач по физике. 10-11 классы. – М.; Экзамен, 2020.
4. Перышкин, А.В., Гутник, Е.М. Физика.11 класс. – М.: Дрофа, 2017-22.
5. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 10-11 классы: проект. – М.: Просвещение, 2019.
6. Кирик Л. А. Самостоятельные и контрольные работы по физике. Разноуровневые дидактические материалы. 11 класс. Оптика. – М.: Илекса, 2019. – 98с.
7. Кирик Л. А. Самостоятельные и контрольные работы по физике. Разноуровневые дидактические материалы. 11 класс. Атомная физика. Физика атомного ядра. – М.: Илекса, 2019. – 189с

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

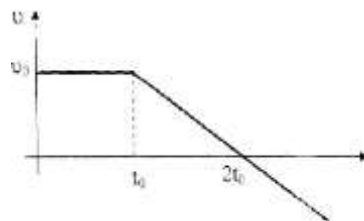
Перечень вопросов к итоговой контрольной работе

1. Виды механического движения. Скорость и ускорение тела при равноускоренном прямолинейном движении.
2. Законы Ньютона. Их проявление, учет и использование.
3. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести вес тела. Невесомость.
4. Деформации твердых тел и их виды. Закон Гука. Учет и применение деформации в технике.
5. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
6. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механических процессах.
7. Основные положения МКТ и их опытное обоснование.
8. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Температура – мера средней кинетической энергии молекул.
9. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Внутренняя энергия и способы её изменения. Первый и второй законы термодинамики.
10. Тепловые двигатели, их виды, принцип действия и КПД. Применение двигателей и их влияние на окружающую среду.
11. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона.
12. Электростатическое поле и его характеристика. Напряженность, потенциал, разность потенциалов.
13. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.
14. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи последовательное и параллельное соединения.
15. Работа и мощность постоянного тока.
16. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
17. Электрический ток в металлах. Природа электрического сопротивления и его зависимость от температуры.
18. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
19. Магнитное поле тока. Определение направления вектора \mathbf{B} прямого тока, правило правого винта. Закон Био-Савара-Лапласа.
20. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.
21. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.
22. Металлы, диэлектрики, полупроводники: экспериментальные различия, величина проводимости, ее зависимость от температуры
23. Электроны и дырки. Примесные полупроводники.
24. Выпрямляющее действие контакта двух полупроводников. Реализация p-n перехода на практике.
25. Свободные и вынужденные механические колебания. Смещение, амплитуда, период, частота, фаза.
26. Свободные электрические колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре.
27. Трансформатор. Передача энергии на большие расстояния. Перспективы развития энергетики.
28. Распространение колебаний в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Длина и скорость волны.
29. Звуковые волны, скорость звука, громкость и высота.
30. Электромагнитное поле. Колебательный контур.

31. Переменный электрический ток. Получение, измерение, эффективные значения. Фазовые соотношения в цепи переменного тока, реактивные сопротивления, импеданс.
32. Электромагнитные волны, их свойства и применение. Принцип радиосвязи.
33. Законы отражения и преломления света. Дисперсия света.
34. Явление интерференции света.
35. Явление дифракции света. Дифракционная решетка.
36. Взаимодействие света с веществом Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.

Примерный перечень задач к итоговой контрольной работе

1. Колонна автомобилей движется по шоссе со скоростью 90 км/ч. Длина l каждого автомобиля равна 10 м. На ребристом участке шоссе автомобили движутся со скоростью 15 км/ч. Каким должен быть минимальный интервал Δx между автомобилями, чтобы они не сталкивались при въезде на ребристый участок шоссе? Ответ представьте в единицах СИ.
2. Автомобиль за время t набрал скорость V и сразу стал тормозить. Найти пройденный до остановки путь, если при торможении ускорение вдвое больше, чем при разгоне?
3. Брошенное тело пролетело мимо точки А вверх, а через время t_1 мимо нее вниз. Насколько выше точки А находится точка В, если время пролета мимо нее и вниз рано t_2 . Ускорение свободного падения g .
4. Частица начинает движение из начала координат. График зависимости скорости от времени приведен на рисунке. Найдите время, через которое частица вернется в начало координат.



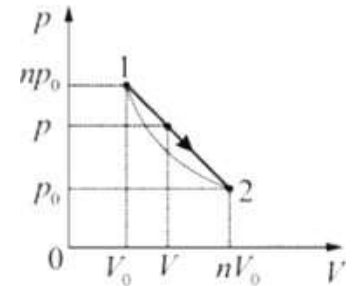
5. Вагон, массой 30т, движущийся со скоростью 1,5м/с по горизонтальной поверхности, автоматически на ходу сцепляется с неподвижным вагоном массой 20т. С какой скоростью движется сцепка?
6. В результате взрыва камень разбивается на три части. Два куса летят под прямым углом друг к другу: кусок массой 1кг со скоростью 12м/с, кусок массой 2 кг со скоростью 8 м/с. Третий кусок отлетает со скоростью 40 м/с. Какова его масса и в каком направлении он летит?
7. С лодки массой 150 кг, движущейся со скоростью 2 м/с, прыгает мальчик массой 50 кг, двигаясь в горизонтальном направлении. Какой станет скорость лодки после прыжка мальчика, если он прыгнет с кормы со скоростью 4 м/с?
8. В аттракционе человек массой 60 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости по круговой траектории радиусом 25 м. Какова сила давления человека на сидение тележки при скорости прохождения нижней точки 10 м/с? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .
9. Теннисный мяч бросают под углом α к горизонту с начальной скоростью V_0 в сторону идеально гладкой стены, расстояние до которой L . На каком расстоянии от места бросания упадет мяч?
10. На рычаге массой $3m$ висят две льдинки (см.рис). Точка опоры делит рычаг в соотношении 1:2. К короткому плечу рычага подвешена льдинка массой $4m$
 1. Какую массу должна иметь льдинка, подвешенная к длинному плечу, чтобы система находилась в равновесии?
 2. Льдинки одновременно начали нагревать. Во сколько раз должны отличаться мощности подводимого к льдинкам тепла, чтобы равновесие сохранилось? Льдинки находятся при температуре плавления.



11. На земле лежит бревно, торцы бревна имеют разные диаметры. Объем бревна = $0,2 \text{ м}^3$, средняя плотность 450 кг/м^3 . Чтобы поднять один край бревна необходима сила $F_1 = 350 \text{ Н}$. Найти силу F_2 , которую необходимо приложить, чтобы приподнять второй край.

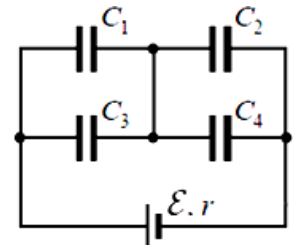
12. Сосуд в форме куба с ребром 1 дм на $2/3$ заполнен льдом, имеющим температуру $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Туда быстро долили воду, имеющую температуру $+100 \text{ }^\circ\text{C}$, и сосуд оказался заполненным доверху. Считая, что теплообмен с окружающей средой отсутствует и что лед не всплывает, определите, весь ли лед растает и на сколько опустится уровень воды в сосуде к тому времени, когда система придет в состояние теплового равновесия. Плотности воды и льда 1000 кг/м^3 и 900 кг/м^3 соответственно, удельные теплоемкости воды и льда $4200 \text{ Дж/(кг} \times \text{ }^\circ\text{C)}$ и $2100 \text{ Дж/(кг} \times \text{ }^\circ\text{C)}$ соответственно, удельная теплота плавления льда 335 кДж/кг .

13. Процесс 1–2 с идеальным газом, изображённый на p – V -диаграмме, имеет вид прямой линии $p(V)$, соединяющей две точки (1 и 2), лежащие на одной изотерме. Во сколько раз максимальная температура T_m в этом процессе превышает температуру T_0 на изотерме? Параметры точек 1 и 2 (давления и объёмы) приведены на рисунке, $n = 3$.



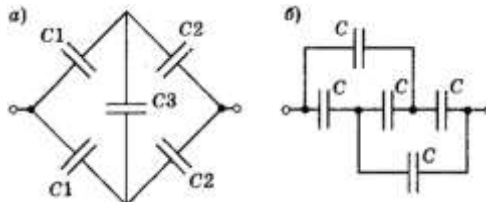
14. Плоское диэлектрическое кольцо радиусом $R = 1 \text{ м}$ заряжено зарядом $q = 1 \text{ нКл}$, равномерно распределённым по периметру кольца. В некоторый момент из кольца удаляют маленький заряженный кусочек длиной $R\Delta\phi$, где $\Delta\phi = 0,05 \text{ рад}$ — угол, под которым виден этот кусочек из центра кольца, причём распределение остальных зарядов по кольцу не меняется. На сколько после этого изменится по модулю напряжённость электрического поля в центре кольца?

15. Батарея из четырёх конденсаторов ёмкостью $C_1 = 2C$, $C_2 = C$, $C_3 = 4C$ и $C_4 = 2C$ подключена к источнику постоянного тока с ЭДС E и внутренним сопротивлением r (см. рисунок). Определите энергию конденсатора C_1 .



16. Два плоских конденсатора, ёмкостью C каждый, соединили параллельно. В один из них вставили диэлектрическую пластину с проницаемостью ϵ , заполнившую весь объем конденсатора. Какой ёмкости и как необходимо подключить третий конденсатор, чтобы ёмкость системы стала равной $3C$?

17. Найти ёмкость системы конденсаторов, изображенной на рисунке.



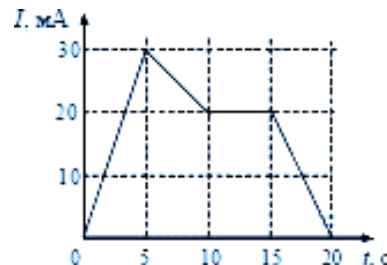
18. По прямолинейному проводнику длиной 1 м течёт ток I . Найти величину вектора магнитной индукции \mathbf{B} на расстоянии 1 см . от его середины.

19. Самолёт, с размахом крыльев L , летит на одной и той же высоте со скоростью V , Вертикальная составляющая вектора магнитной индукции равна B . Найти разность потенциалов между концами крыльев.

20. Плоскость проволочной рамки площадью S , расположена перпендикулярно вектору магнитной индукции, величина которого равна B . Найти величину электрического заряда, прошедшего через сечение рамки при её повороте на угол 90° .

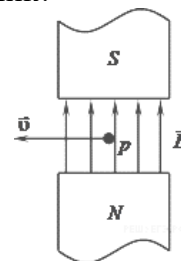
21. Между двумя точечными заряженными телами сила электростатического взаимодействия равна 12 мН. Если заряд одного тела увеличить в 3 раза, а заряд другого тела уменьшить в 4 раза и расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами.

22. На рисунке приведён график зависимости тока от времени. Определить ЭДС индукции в интервале времени от 15 до 20 с.

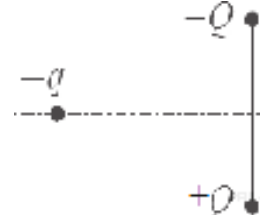


23. Прямолинейный проводник длиной 0.5 м, по которому течёт ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0.2 Тл, проводник расположен под углом 30 град. к \mathbf{B} . Какова сила, действующая на проводник?

24. Направление скорости протона p , влетевшего в зазор между полюсами магнита, перпендикулярно вектору \mathbf{B} (см. рис.). Куда направлена Действующая сила Лоренца?



25. Отрицательный заряд находится в поле двух неподвижных зарядов положительного и отрицательного (см. рис.). Куда направлено относительно рисунка ускорение заряда?



26. Какова работа силы Лоренца в 1 Н, действующей на электрон,двигающийся по дуге длиной 1 м?

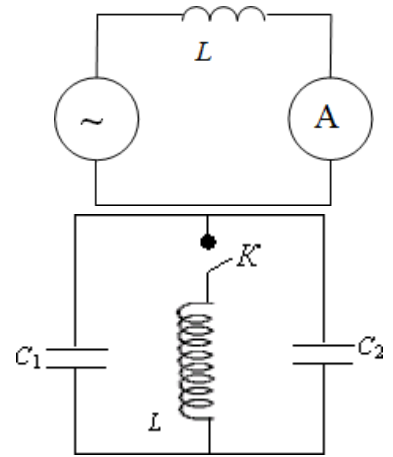
27. Два металлических стержня расположены вертикально и замкнуты сверху проводником. По этим стержням без трения и нарушения контакта скользит перемычка длиной $0,5$ см и массой 1 г. Вся система находится в однородном магнитном поле с индукцией $0,01$ Тл, перпендикулярной плоскости рамки. Установившаяся скорость 1 м/с. Найти сопротивление перемычки.

28. В колебательном контуре зависимость силы тока от времени описывается уравнением $i = 0,06\sin 10^6 \pi t$. Определить частоту электромагнитных колебаний и индуктивность катушки, если максимальная энергия магнитного поля $1,8 \cdot 10^{-4}$ Дж.

29. Напряжение на обкладках конденсатора в колебательном контуре изменяется по закону $u = 50\cos 10^4 \pi t$. Емкость конденсатора $0,9$ мкФ. Найти индуктивность контура и закон изменения со временем силы тока в цепи.

30. Заряд на обкладках конденсатора колебательного контура изменяется по закону $q = 3 \cdot 10^{-7} \cos 800 \pi t$. Индуктивность контура 2 Гн. Пренебрегая активным сопротивлением, найти емкость конденсатора и максимальные значения энергии электрического поля конденсатора и магнитного поля катушки индуктивности.

31. Напряжение на обкладках конденсатора в колебательном контуре меняется по закону $u = 100\cos 10^4 \pi t$. Емкость конденсатора $0,9$ мкФ (рис. 49). Найти индуктивность контура и максимальное значение энергии магнитного поля катушки.



32. В колебательном контуре индуктивность катушки $L = 2,5$ мГн, а емкости конденсаторов $C_1 = 2,0$ мкФ, $C_2 = 3,0$ мкФ. Конденсаторы зарядили до напряжения $U = 180$ В и замкнули ключ K (рис. 5). Определите период T собственных колебаний и амплитудное значение силы тока I_0 через катушку. Активное сопротивление контура пренебрежимо мало.

33. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L = 6 \cdot 10^{-3}$ Гн и конденсатора емкостью $C = 15$ мкФ. Максимальная разность потенциалов на конденсаторе $U_m = 200$ В. Чему равна сила тока i в контуре, когда разность потенциалов на конденсаторе уменьшилась в $n = 2$ раза? Потерями энергии пренебречь.

34. Конденсатор и катушка индуктивности последовательно подключены к источнику переменного напряжения. Частоту колебаний увеличивают от 50 Гц до 80 Гц. Как изменится значение амплитудного тока? Резонансная частота колебаний равна 70 Гц.

35. Трансформатор понижает напряжение от 660 В до 110 В. Во вторичной обмотке 180 витков. Сколько витков содержится в его первичной обмотке? Определите коэффициент трансформации.

36. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 1,2 нФ и катушки индуктивностью 5 мкГн и сопротивлением 0,5 Ом. Какую мощность должен потреблять контур, чтобы в нем поддерживались незатухающие гармонические колебания с напряжением на конденсаторе 10 В?

37. Какова длина волны электромагнитного излучения колебательного контура, если конденсатор имеет емкость 2 пФ, скорость изменения силы тока в катушке индуктивности равна 4 А/с, а возникающая ЭДС индукции составляет 0,04 В.

38. Груз массой 0,4 кг, подвешенный на пружине жесткостью 40 Н/м, совершает гармонические незатухающие колебания. В начальный момент времени груз находится на расстоянии 2 см от положения равновесия и обладает энергией 0,5 Дж. Написать уравнение гармонических колебаний груза и закон изменения возвращающей силы от времени. Найти наибольшее значение возвращающей силы и ее значение через 0,2 периода.

39. Найти положение изображения объекта, расположенного на расстоянии 4 см от передней поверхности плоскопараллельной стеклянной пластинки толщиной 1 см, посеребренной с задней стороны, считая, что показатель преломления пластинки равен 1,5. Изображение рассматривается перпендикулярно к поверхности пластинки

40. Луч света падает под углом 45° на плоскопараллельную стеклянную пластинку. Начертить ход лучей: отраженных, преломленных и выходящих из пластинки. Найти угол, под которым выходит луч из пластинки, и его смещение, если толщина пластинки 10 см ($n = 1,5$).

41. Найти число изображений n точечного источника света, полученных в двух плоских зеркалах, образующих друг с другом угол 60° . Построить все изображения, если источник находится на биссектрисе угла.

42. Предмет высотой 20 см расположен перпендикулярно главной оптической оси рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 40 см. Расстояние от предмета до линзы 10 см. Охарактеризуйте изображение предмета в линзе. Найдите расстояние от линзы до изображения предмета и высоту изображения.

43. Свет от проекционного фонаря, пройдя через синее стекло, падал на картон с двумя маленькими отверстиями и далее направлялся на экран. Расстояние между

интерференционными полосами на экране 0,8 мм; расстояние между отверстиями 1 мм; расстояние от отверстий до экрана 1,7 м. Найти длину световой волны.

44. В установке Юнга расстояние между щелями 1,5 мм, а экран расположен на расстоянии 2 м от щелей. Определить расстояние между интерференционными полосами на экране, если длина монохроматического света 670 нм.

45. Два когерентных источника испускают монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Определить, на каком расстоянии от точки, расположенной на экране на равном расстоянии от источников, будет первый максимум освещенности. Экран удален от источников на 3 м, расстояние между источниками 0,5 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Рейтинговая оценка достижений учащихся (РОДУ)

Для оценки уровня знаний учащихся используется РОДУ, которая основывается на введении коэффициентов сложности и значимости. Для каждой темы присвоен коэффициент сложности - $K_{сл}$, и коэффициент значимости - $K_{зн}$, имеющие следующие значения:

$K_{сл}$	$K_{зн}$
1 – Очень легкий;	1 – Значимость между темами;
2 – Легкий;	2 – Значимость между разделами;
3 – Средней сложности;	3 – Внутрикурсовая (класс) значимость;
4 – Высокой сложности;	4 – Внутрипредметная значимость;
5 – Очень высокой сложности	5 – Межпредметная значимость