

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 90»

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО учителей
естествознания

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
УВР

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Козлова И.С.
«30» августа 2023 г.

Шелковникова О.А.
«30» августа 2023 г.

Хворых Л.А.
Приказ № 161/1-ПД
от «01» сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика. Базовый уровень»

для обучающихся 11 классов

город Железногорск 2023

Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с Федеральным компонентом государственного стандарта среднего общего образования по физике: Приказ Минобрнауки России от 6 октября 2009 г. № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования». Приказ Минобрнауки России от 29 декабря 2014 года № 1645 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»

Рабочая программа составлена на основе программы: Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, А. В. Кошкина, Н. Н. Лукиенко. Физика 10–11 классы. Базовый и углубленный уровни. Москва. Бинوم. Лаборатория знаний 2016.

Учебники

- Физика: (базовый уровень). 10 класс. Учебник. Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина. М: Просвещение, 2021
- Физика: 11 класс: базовый уровень: учебник. Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина. М: Просвещение, 2022

Количество часов

Всего 136 час; в неделю 2 час.

Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса.

Планируемые личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию собственного мнения, выработке собственной позиции по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, в том числе в сфере науки и техники;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, понимание значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов.

Личностные результаты в сфере отношений физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы (в том числе время и другие нематериальные ресурсы), необходимые для достижения поставленной ранее цели, сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели и выбирать оптимальный путь достижения цели с учётом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью, оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, в собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- с разных позиций критически оценивать и интерпретировать информацию, распознавать и фиксировать противоречия в различных информационных источниках, использовать различные модельно-схематические средства для их представления;
- осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи, искать и находить обобщённые способы их решения;
- приводить критические аргументы в отношении суждений, анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- выстраивать деловые взаимоотношения при работе, как в группе сверстников, так и со взрослыми;
- при выполнении групповой работы исполнять разные роли (руководителя и члена проектной команды, генератора идей, критика, исполнителя и т. д.);
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием различных устных и письменных языковых средств;
- координировать и выполнять работу в условиях реального и виртуального взаимодействия, согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- публично представлять результаты индивидуальной и групповой деятельности;
- подбирать партнёров для работы над проектом, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- точно и ёмко формулировать замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты обучения физике

- понимание и способность объяснять такие физические явления, как свободное падение тел, колебания нитяного и пружинного маятников, атмосферное давление, плавание тел, диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел, процессы испарения и плавления вещества, охлаждение жидкости при испарении, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электромагнитная индукция, отражение и преломление света, дисперсия света, возникновение линейчатого спектра излучения;
- умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, ускорение, массу, силу, импульс, работу силы, мощность, кинетическую энергию, потенциальную энергию, температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха, силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление, фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;
- владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести от массы тела, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления, силы Архимеда от объема вытесненной воды, периода колебаний маятника от его длины, объема газа от давления при постоянной температуре, силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, направления индукционного тока от условий его возбуждения, угла отражения от угла падения света;
- понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии;
- понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- овладение разнообразными способами выполнения расчетов для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики;
- умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности)

Содержание учебного предмета, курса

10 класс

Физика и научный метод познания (1 ч)

Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей

МЕХАНИКА (36 ч)

Кинематика (15 ч)

Система отсчёта. Материальная точка. Траектория, путь и перемещение.

Прямолинейное равномерное движение: скорость, график зависимости координаты тела от времени, средняя скорость, сложение скоростей при движении вдоль одной прямой.

Прямолинейное равноускоренное движение: зависимость скорости от времени при прямолинейном равноускоренном движении, график зависимости скорости от времени при прямолинейном равноускоренном движении, перемещение при прямолинейном равноускоренном движении, тормозной путь.

Свободное падение тела, движение тела, брошенного вертикально вверх.

Равномерное движение по окружности. Основные характеристики равномерного движения по окружности. Ускорение при равномерном движении по окружности. Частота обращения и угловая скорость.

Динамика (12 ч)

Три закона Ньютона: закон инерции - первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона. Масса тела. Единицы силы, силы в механике. Взаимодействия и силы. Третий закон Ньютона.

Силы тяготения: закон всемирного тяготения, условия применимости формулы закона всемирного тяготения, движение планет вокруг Солнца, сила тяжести и закон всемирного тяготения, первая космическая скорость. Гравитационная постоянная.

Силы трения. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Другие виды сил трения. Тело на наклонной плоскости: тело на гладкой наклонной плоскости, условие покоя тела на шероховатой наклонной плоскости.

Силы упругости: силы упругости и деформация тел. Закон Гука. Примеры сил упругости. Вес тела, движущегося с ускорением.

Лабораторные работы:

- Измерение жесткости пружины.

Законы сохранения в механике (9 ч)

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Освоение космоса. Механическая работа. Мощность. Работа сил тяжести, упругости и трения. Механическая энергия. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии.

Лабораторные работы:

- Изучение закона сохранения энергии в механике

Статика и гидростатика (2 ч)

Условия равновесия тела: первое условие равновесия, условие равновесия тела, закреплённого на оси, второе условие равновесия. Центр тяжести. Виды равновесия. Равновесие жидкости и газа: зависимость давления жидкости от глубины; закон Архимеда, плавание тел, воздухоплавание.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (15 ч)

Молекулярная физика (9 ч)

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение, диффузия. Основная задача молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Закон Авогадро. Относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса.

Изопроцессы: изобарный процесс. Абсолютная шкала температур. Изохорный процесс. Изотермический процесс.

Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Абсолютная температура и средняя

кинетическая энергия молекул. Насыщенный пар. Влажность: насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, измерение влажности, точка росы.

Лабораторные работы:

- Опытная проверка закона Бойля–Мариотта
- Опытная проверка закона Гей-Люссака

Термодинамика (6 ч)

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к газовым процессам. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК (14 ч)

Электростатика (6 ч)

Электрические взаимодействия. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение). Емкость. Энергия электрического поля

Постоянный ток (8 ч)

Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в жидкостях и газах. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.

Лабораторные работы:

- Исследование вольт-амперной характеристики лампы накаливания»
- Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

11 класс

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (16 Ч)

Магнитное поле (7ч)

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Лабораторные работы:

- Наблюдение действия магнитного поля на проводник с током

Электромагнитная индукция (9 ч)

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Лабораторные работы:

- Изучение явления электромагнитной индукции и принципа действия трансформатора.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (8 Ч)

Колебания (5 ч)

Свободные механические колебания. Динамика механических колебаний. Энергия механических колебаний. Вынужденные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток.

Лабораторные работы:

- Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника.

Волны (3 ч)

Механические волны. Звук. Электромагнитные волны. Передача информации с помощью электромагнитных волн.

ОПТИКА (18 Ч)

Геометрическая оптика (9 ч)

Законы геометрической оптики. Линзы. Построение в линзах. Построение изображений в линзах. Глаз и оптические приборы

Лабораторные работы:

- Определение показателя преломления стекла

Волновая оптика (9 ч)

Интерференция волн. Дифракция волн. Дисперсия. Поляризация. Принцип Гюйгенса-Френеля

Лабораторные работы:

- Наблюдение интерференции и дифракции света
- Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (2 Ч)

Основные положения частной теории относительности. Энергия тела. Энергия покоя.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (16 Ч)

Кванты и атомы (7 ч)

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Лабораторные работы:

- Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Атомное ядро и элементарные частицы (9 ч)

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Лабораторные работы:

- Изучение треков заряженных частиц по фотографии

ПОВТОРЕНИЕ ОСНОВНЫХ ВОПРОСОВ КУРСА (8 Ч)

Тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения урока	Тема урока
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (16 Ч)		
Магнитное поле (7ч)		
1/1	4.09	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле
2/2	6.09	Правило буравчика
3/3	11.09	Закон Ампера
4/4	13.09	Решение задач по теме «Закон Ампера»
5/5	18.09	Лабораторная работа № 1 «Действие магнитного поля на проводник с током»
6/6	20.09	Сила Лоренца
7/7	25.09	Решение задач по теме «Сила Лоренца»
Электромагнитная индукция (9 ч)		
8/1	27.09	Явление электромагнитной индукции
9/2	2.10	Правило Ленца
10/3	4.10	Решение задач по теме «Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца»
11/4	9.10	Закон электромагнитной индукции
12/5	11.10	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции»
13/6	16.10	Лабораторная работа № 2 «Исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора»
14/7	18.10	Самоиндукция. Энергия магнитного поля
15/8	23.10	Обобщение по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»
16/9	25.10	Контрольная работа № 1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (7 Ч)		
Колебания (5 ч)		
17/1	8.11	Свободные механические колебания
18/2	13.11	Гармонические колебания. Пружинный и математический маятники
19/3	15.11	Энергия механических колебаний. Вынужденные колебания
20/4	20.11	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания

21/5	22.11		Переменный электрический ток.
Волны (3ч)			
22/1	27.11		Механические волны. Звук
23/2	29.11		Электромагнитные волны. Передача информации с помощью электромагнитных волн
24/3	4.12		Контрольная работа № 2 по теме «Колебания и волны»
ОПТИКА (18 Ч)			
Геометрическая оптика (9 ч)			
25/1	6.12		Законы геометрической оптики. Прямолинейное распространение света.
26/2	11.12		Отражение света
27/3	13.12		Преломление света. Полное внутреннее отражение
28/4	18.12		Лабораторная работа № 3. Определение показателя преломления стекла
29/5	20.12		Виды линз. Основные элементы линзы
30/6	25.12		Изображения в линзах
31/7	27.12		Формула тонкой линзы
32/8			Глаз и оптические приборы
33/9			Обобщающий урок по теме «Геометрическая оптика»
Волновая оптика (9 ч)			
34/1			Интерференция волн на поверхности воды
35/2			Интерференция света
36/3			Дифракция волн
37/4			Дифракционная решётка
38/5			Лабораторная работа № 4 «Наблюдение интерференции и дифракции света»
39/6			Лабораторная работа № 5 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки»
40/7			Дисперсия света
41/8			Поляризация света
42/9			Контрольная работа №3 по теме «Оптика»
ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (2 Ч)			
43/1			Основные положения специальной теории относительности
44/2			Некоторые следствия теории относительности
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (16 Ч)			

Кванты и атомы (7 ч)			
45/1			Явление фотоэффекта. Законы фотоэффекта
46/2			Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта
47/3			Решение задач по теме «Фотоэффект. Фотоны»
48/4			Строение атома. Теория атома Бора.
49/5			Спектры излучения и поглощения. Энергетические уровни
50/6			Лабораторная работа № 6 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»
51/7			Корпускулярно-волновой дуализм
Атомное ядро и элементарные частицы (9 ч)			
52/1			Строение атомного ядра. Ядерные силы
53/2			Открытие радиоактивности. Радиоактивные превращения
54/3			Закон радиоактивного распада
55/4			Ядерные реакции. Энергия связи атомных ядер
56/5			Реакции синтеза и деления ядер. Ядерный реактор. Ядерная энергетика
57/6			Классификация элементарных частиц. Фундаментальные частицы и фундаментальные взаимодействия
58/7			Методы регистрации и исследования элементарных частиц
59/8			Лабораторная работа № 7 «Изучение треков заряженных частиц по фотографии»
60/9			Контрольная работа № 4 «Квантовая физика»»
ПОВТОРЕНИЕ ОСНОВНЫХ ВОПРОСОВ КУРСА (8 Ч)			
61/1			Повторение основных вопросов курса. Кинематика
62/2			Повторение основных вопросов курса. Динамика.
63/3			Повторение основных вопросов курса. Законы сохранения
64/4			Повторение основных вопросов курса. Молекулярная физика и термодинамика
65/5			Повторение основных вопросов курса. Электростатика и постоянный ток
66/6			Повторение основных вопросов курса. Магнитное поле
67/7			Повторение основных вопросов курса. Колебания и волны

68/8			Контрольная работа по итогам года
------	--	--	--

Приложение

Средства контроля

Плановых контрольных уроков 5, лабораторных (практических) 7

Контрольные работы приведены в сборнике Физика. 11 класс. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020

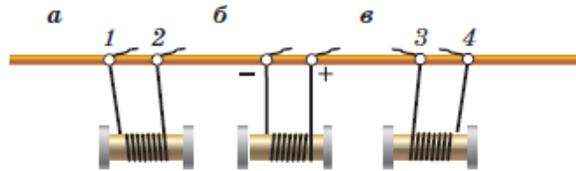
Настоящий сборник содержит 18 самостоятельных и 4 контрольные работы, по 4 варианта каждая. При составлении заданий использовался метод исследования ключевых ситуаций, являющийся методической основой УМК по физике издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» авторов Л. Э. Генденштейна, А. А. Булатовой, И. Н. Корнильева и А. В. Кошкиной. Самостоятельные работы рассчитаны примерно на 15 мин, контрольные — на урок.

Контрольная работа № 1

Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Вариант 1

1. На рисунке показано взаимодействие подвешенных на проводах катушек с токами.



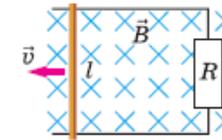
- В каких соседних катушках ток направлен одинаково?
- Какими цифрами обозначены на катушках *a* и *c* клеммы, подключённые к отрицательным полюсам источника тока?
- Как будут взаимодействовать катушки *a* и *c* (притягиваться или отталкиваться), если удалить катушку *b*? Обоснуйте свой ответ.

2. Металлический стержень массой 20 г подвешен на двух проводящих нитях равной длины в однородном магнитном поле, модуль индукции которого равен 0,3 Тл. Расстояние между нитями равно 25 см. Вектор магнитной индукции направлен вертикально вверх. Провода через ключ соединены с конденсатором, ёмкость которого равна 4 мкФ. Начальное напряжение на конденсаторе равно 150 В.

- Чему равен начальный заряд конденсатора?
- Какую скорость приобретёт стержень в результате разрядки конденсатора?
- На какую максимальную высоту будет подниматься стержень при колебаниях?

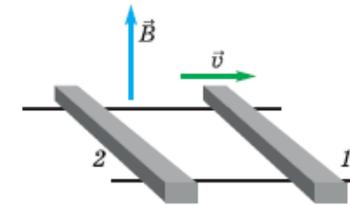
3. Металлический стержень перемещают с постоянной скоростью, равной по модулю 0,2 м/с, по гладким горизонтальным проводящим направляющим, прикладывая горизонтально направленную перпендикулярную стержню силу (см. рисунок). Расстояние между направляющими равно 30 см, направляющие соединены через резистор сопротивлением 6 Ом. Сопротивлением стержня и направляющих мож-

но пренебречь. Вся система находится в однородном магнитном поле, модуль магнитной индукции которого равен 1,2 Тл.



- Определите ЭДС индукции.
- Определите силу индукционного тока.
- Определите модуль действующей на стержень силы Ампера.

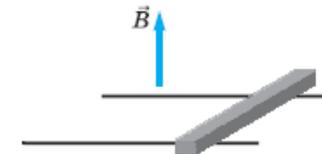
4. На гладких проводящих горизонтальных направляющих, находящихся в магнитном поле, покоятся два металлических стержня (см. рисунок). Стержень 1 толкнули вправо.



- Как изменяется при движении стержня 1 магнитный поток через проводящий контур, образованный двумя стержнями и направляющими, — увеличивается или уменьшается? Обоснуйте свой ответ.
- Как будет направлена сила Ампера, действующая на стержень 2?
- Как будет направлен индукционный ток в стержне 2?

Вариант 2

1. На горизонтальных параллельных металлических направляющих, расстояние между которыми равно 40 см, покоится металлический стержень массой 100 г. Вся система находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции \vec{B} которого направлен вертикально вверх. Коэффициент трения между стержнем и направляющими равен 0,2. В начальный момент в стержне включают ток силой 1,5 А. Модуль магнитной индукции равен 0,6 Тл.



а) Как направлен ток в стержне (от нас или к нам), если стержень начал двигаться влево? Обоснуйте свой ответ.

б) Чему равно ускорение стержня?

в) Чему будет равна скорость стержня, когда он пройдет путь, равный 20 см?

2. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 2 мТл по окружности радиусом 5 мм.

а) Как направлена действующая на электрон сила Лоренца: к центру окружности или от центра окружности? Обоснуйте свой ответ.

б) Чему равна скорость электрона?

в) За какой минимальный промежуток времени вектор скорости электрона поворачивается на 180° ?

3. В однородном магнитном поле находится квадратная проволочная рамка со стороной 25 см. Сопротивление рамки 0,4 Ом, плоскость рамки перпендикулярна вектору магнитной индукции. За 20 с магнитная индукция внешнего поля равномерно увеличилась от 0,4 Тл до 1,2 Тл.

а) На сколько увеличился магнитный поток через рамку за 20 с?

б) Чему равен модуль ЭДС индукции?

в) Чему равна сила индукционного тока в рамке?

4. Зависимость силы тока от времени в катушке с индуктивностью 80 мГн выражается в единицах СИ формулой $i = 4 + 0,2t$.

а) Чему равно изменение силы тока за 1 с?

б) Чему равна ЭДС самоиндукции?

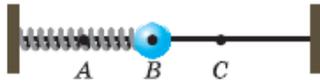
в) Запишите формулу, выражающую зависимость энергии магнитного поля в катушке от времени в единицах СИ.

Контрольная работа № 2

Колебания и волны

Вариант 1

1. Прикреплённый к пружине шар совершает колебания между точками A и C (см. рисунок). Точка B соответствует положению равновесия шара. Скорость шара в точке B равна $0,6$ м/с, масса шара 150 г, жёсткость пружины 50 Н/м.



- В какой точке (в каких точках) потенциальная энергия пружины минимальна?
- Чему равна амплитуда колебаний?
- При каком смещении шара его кинетическая энергия равна потенциальной энергии пружины?

2. Период колебаний колебательного контура равен $0,2$ мкс. Емкость конденсатора 20 нФ.

- Чему равна частота колебаний контура?
- Чему равна индуктивность катушки?
- Во сколько раз надо увеличить или уменьшить индуктивность катушки, чтобы увеличить частоту колебаний контура в $1,5$ раза?

3. Звуковая волна переходит из воздуха в воду. Длина волны в воздухе равна $2,5$ м. Скорость звука в воздухе примите равной 330 м/с, а в воде — равной 1500 м/с.

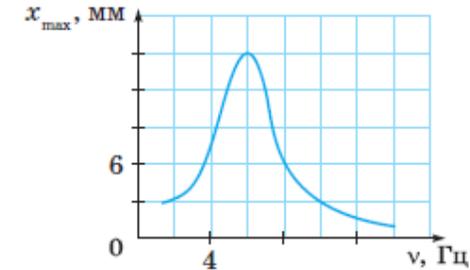
- Чему равна частота волны в воздухе?
- Чему равна частота волны в воде?
- Чему равна длина волны в воде?

4. При приёме радиоволны с длиной волны 12 м амплитудное значение напряжения на конденсаторе колебательного контура радиоприёмника равно 24 мВ. Емкость конденсатора равна 6 пФ.

- Какова частота принимаемых волн?
- Чему равна индуктивность катушки контура?
- Чему равно амплитудное значение силы тока в контуре?

Вариант 2

1. На рисунке приведён график зависимости амплитуды установившихся малых колебаний горизонтального пружинного маятника с грузом массой 300 г от частоты вынуждающей силы.

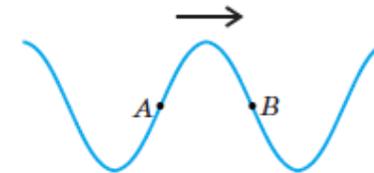


- Чему равна амплитуда вынужденных колебаний при совпадении частоты вынуждающей силы с собственной частотой маятника?
- Чему равна жёсткость пружины маятника?
- Чему равна максимально возможная кинетическая энергия груза?

2. Напряжение на первичной обмотке трансформатора, содержащей 25 витков, равно 100 В.

- Чему равна ЭДС в каждом витке первичной катушки?
- Чему равна ЭДС в каждом витке вторичной катушки?
- Сколько витков во вторичной обмотке, если напряжение на ней равно 220 В?

3. На рисунке схематически изображена поперечная волна, бегущая по шнуру. Амплитуда волны равна 12 см, частота волны равна 6 Гц.



- Скорости точек A и B направлены одинаково или противоположно? Обоснуйте свой ответ.
- Как направлены скорости точек A и B ?
- Чему равна скорость точки B ?

4. Колебательный контур приёмника содержит две сменные катушки индуктивностью $L_1 = 30$ мкГн и $L_2 = 50$ мкГн. Емкость

Контрольная работа № 3

Оптика

Вариант 1

1. На столбе укреплен фонарь. Недалеко от столба стоят два вертикальных шеста, высотой 1,5 м каждый. Второй шест находится на 2 м дальше от фонарного столба, чем первый. Длина тени от одного из шестов на 6 м больше, чем длина тени от другого.

а) Длина тени от какого шеста меньше: от первого или от второго? Обоснуйте свой ответ.

б) Что больше: расстояние от столба до шеста или длина тени от этого шеста? Во сколько раз?

в) На какой высоте укреплен фонарь?

2. Даваемое линзой увеличение предмета равно 3. При этом изображение предмета является мнимым.

а) Данная линза собирающая или рассеивающая? Обоснуйте свой ответ.

б) Что находится ближе к линзе: предмет или его изображение? Во сколько раз?

в) Что больше: фокусное расстояние линзы или расстояние от линзы до изображения предмета? Во сколько раз?

3. Человек чётко видит детали предмета, расположенного не ближе 60 см от глаза. Расстояние от хрусталика до сетчатки примите равным 17 мм.

а) У этого человека близорукость или дальнозоркость? Обоснуйте свой ответ.

б) Чему равна максимально возможная оптическая сила глаза этого человека?

в) Линзы с какой оптической силой должен использовать этот человек, чтобы чётко видеть предмет, находящийся на расстоянии наилучшего зрения от глаза?

4. Расстояние между точечными источниками волн, колеблющихся в одной фазе, равно 9 см. Длина волны равна 3 см.

а) Чему равна разность хода волн для точек, в которых будет наблюдаться нулевой интерференционный максимум?

б) Под какими углами будут наблюдаться вторые интерференционные максимумы?

в) Каков наибольший порядок интерференционных максимумов?

Вариант 2

1. Солнечный луч после преломления в воде идёт под углом 50° к поверхности воды.

а) Чему равен в данном случае угол преломления?

б) Чему равен в данном случае угол падения?

в) Под каким углом к горизонту направлены солнечные лучи?

2. Предмет находится на расстоянии 15 см от линзы, а его мнимое изображение находится на расстоянии 45 см от линзы.

а) Данная линза собирающая или рассеивающая? Обоснуйте свой ответ.

б) Чему равна оптическая сила линзы?

в) Можно ли с помощью данной линзы получить изображение предмета в натуральную величину? Если да, то на сколько и в каком направлении (к линзе или от линзы) надо для этого передвинуть предмет?

3. Фокусное расстояние объектива фотоаппарата равно 3,2 мм.

а) Чему равно расстояние от объектива до светочувствительной матрицы при фотографировании удалённых предметов?

б) Чему равен размер изображения на светочувствительной матрице дерева высотой 28 м, находящегося на расстоянии 90 м от фотоаппарата?

в) Чему равно расстояние от объектива до светочувствительной матрицы при фотографировании предмета, расположенного на расстоянии 10 см от объектива?

4. На дифракционную решётку с периодом 2 мкм падает перпендикулярно решётке монохроматический пучок света с длиной волны 350 нм.

а) Чему равна разность хода волн для второго интерференционного максимума?

б) Под каким углом наблюдается третий интерференционный максимум?

в) Каков наибольший порядок наблюдаемого интерференционного максимума?

Контрольная работа № 4

Квантовая физика

Вариант 1

1. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна $4,5 \cdot 10^{14}$ Гц.

а) Будет ли наблюдаться фотоэффект, если облучать этот металл монохроматическим излучением с частотой $5,5 \cdot 10^{14}$ Гц? Обоснуйте свой ответ.

б) Чему равна работа выхода для этого металла (в электронвольтах)?

в) Чему равно задерживающее напряжение при освещении этого металла излучением с длиной волны 180 нм?

2. При переходе некоторого атома с первого уровня на второй энергия атома увеличивается на 6 эВ, а при переходе с третьего уровня на второй — уменьшается на 2 эВ.

а) При каком из указанных переходов атом излучает фотон?

б) Чему равна частота фотона, излучаемого при одном из указанных переходов?

в) При переходе атома с третьего уровня на первый атом излучает фотон или поглощает? Чему равна соответствующая длина волны излучения?

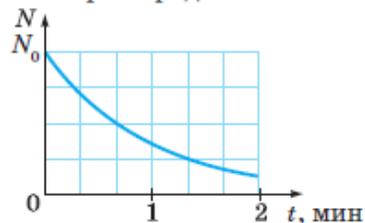
3. Лазер излучает свет с длиной волны 620 нм, мощность излучения 56 мВт.

а) Чему равна энергия одного фотона данного излучения?

б) Сколько фотонов излучает лазер за 1 с?

в) Чему равна сила давления света лазера на полностью поглощающую поверхность, перпендикулярную лазерному пучку?

4. На рисунке изображён график зависимости от времени числа распавшихся атомов некоторого радиоактивного изотопа.



а) Чему равен период полураспада данного изотопа?

б) Какая доля начального числа атомов останется через 1 мин 20 с после начального момента?

в) Какая доля начального числа атомов распадётся за 2 мин после начального момента?

Вариант 2

1. Свет падает на полностью отражающую поверхность площадью $4,4 \text{ м}^2$ перпендикулярно поверхности. Мощность излучения равна 2,8 кВт.

а) Чему равна энергия, поглощённая за 1 с?

б) Чему равен импульс, переданный поверхности за 1 с?

в) Чему равно давление света на поверхность?

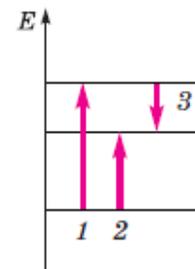
2. Фотоэффект вызывается падающим на поверхность металла излучением с частотой $6,2 \cdot 10^{15}$ Гц. При этом максимальная скорость фотоэлектронов равна $2,6 \cdot 10^6$ м/с.

а) Чему равна максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов в данном опыте?

б) Чему равна красная граница фотоэффекта для этого металла?

в) Чему будет равно задерживающее напряжение при облучении этого металла излучением с частотой $2,5 \cdot 10^{15}$ Гц?

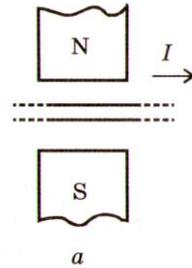
3. На рисунке схематически изображена схема переходов между тремя энергетическими уровнями атома. Длины волн фотонов, соответствующие переходам, указанным стрелками 1 и 2, равны соответственно 250 нм и 550 нм.



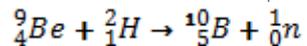
а) Какой стрелкой (какими стрелками) обозначен переход атома, при котором излучается фотон?

Контрольная работа по итогам года

Вариант 1



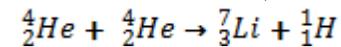
1. На рис. показан проводник с током, находящийся в магнитном поле. Определите направление силы, которая действует на проводник с током в магнитном поле.
2. Ион водорода, заряд которого $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, влетает в однородное магнитное поле со скоростью 3000 км/с перпендикулярно линиям индукции. Поле действует на частицу с силой $2,4 \cdot 10^{-8}$ Н. Определите индукцию магнитного поля.
3. Найти период и частоту колебаний в контуре, ёмкость конденсатора в котором 70 мкФ, индуктивность катушки 70 Гн.
4. Угол падения луча на поверхность масла равен 60° , а угол преломления 36° . Найдите показатель преломления масла относительно воздуха. Определите скорость света в масле.
5. Полный заряд ядра атома равен $4,80 \cdot 10^{-19}$ Кл. Что это за элемент?
6. Работа выхода электронов с поверхности вольфрама равна 4,54 эВ. Длина волны света, падающего на поверхность вольфрама, равна 180 нм. Найдите энергию фотона данного излучения и максимальную кинетическую энергию фотоэлектрона.
7. Провести энергетический расчет ядерной реакции и выяснить, выделяется или поглощается энергия в этой реакции:



8. Запишите реакцию β – распада ядра кобальта ${}^{59}_{27}\text{Co}$.

Вариант 2

1. На рис. показан проводник с током, находящийся в магнитном поле. Определите направление тока в проводнике (б).
2. С какой скоростью влетает протон в однородное магнитное поле 0,8 Тл перпендикулярно линиям индукции, если магнитное поле действует на него с силой $2,4 \cdot 10^{-12}$ Н? Заряд протона равен $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
3. Определите период и частоту электромагнитных колебаний, возникающих в колебательном контуре, если ёмкость конденсатора равна 1 мкФ, индуктивность катушки 0,04 Гн.
4. Луч света попадает на границу раздела сред воздух – жидкость под углом 45° и преломляется под углом 30° . Определите показатель преломления и скорость света в жидкости.
5. Полный заряд электронов в атоме равен $-9,60 \cdot 10^{-19}$ Кл. Что это за элемент?
6. Красная граница фотоэффекта для цезия равна 653 нм. Пластика из цезия освещается ультрафиолетовым излучением с энергией 2,48 эВ. Найдите работу выхода электрона и максимальную кинетическую энергию фотоэлектрона.
7. Провести энергетический расчет ядерной реакции и выяснить, выделяется или поглощается энергия в этой реакции:



8. Напишите недостающее обозначение в следующей ядерной реакции: ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow \square + {}^1_0\text{n}$

