

(ООО «Онлайн-Гимназия Адель»)
ИНН 5022076651 ОГРН 1235000132344
140410, Московская область, г Коломна, ул. Зеленая, д. 31А

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ
И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ФИЗИКА
ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

"Домашняя Гимназия. Подготовка к аттестации 5-9 класс"

для дистанционного семейного обучения

Коломна

2025

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные и практические работы по физике на 9 уровне являются важной частью учебного процесса. Они обеспечивают:

- формирование экспериментальных умений и навыков;
- развитие логического и критического мышления;
- закрепление теоретических знаний на практике;
- формирование навыков безопасной работы с физическим оборудованием;
- развитие исследовательской компетентности обучающихся.

Особое внимание уделяется темам:

- законы взаимодействия и движения тел;
- механические колебания и волны, звук;
- электромагнитное поле;
- строение атома и атомного ядра, использование энергии атомных ядер.

Практические работы направлены на решение расчётных и экспериментальных задач, лабораторные — на проведение опытов и наблюдение физических явлений.

Общая цель: формирование предметных, метапредметных и личностных результатов обучения через выполнение физического эксперимента.

Задачи:

- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием;
- научить проводить наблюдения и делать выводы;
- развить умение производить измерения и вычислять погрешности;
- формировать культуру безопасного труда;
- развивать самостоятельность и ответственность.

Рекомендации для преподавателя

Подготовительный этап

Преподавателю необходимо:

1. Проверить исправность оборудования.
2. Подготовить приборы и материалы для каждой работы.
3. Провести инструктаж по технике безопасности.
4. Подготовить:
 - карточки-инструкции;
 - бланки отчётов;
 - критерии оценивания;
 - демонстрационные материалы (при необходимости).

Организация работы

- Работы проводить после изучения теоретического материала.

- Контролировать соблюдение техники безопасности.
- Поощрять самостоятельные выводы учащихся.

Методические акценты

Особое внимание следует уделять:

- записи формул и расчётам;
- анализу результатов измерений и вычислению погрешностей;
- умению строить графики зависимостей;
- объяснению явлений с точки зрения законов механики и электромагнетизма;
- развитию навыков работы с измерительными приборами.

Рекомендации по развитию исследовательских навыков

- Предлагать проблемные вопросы.
- Просить объяснить наблюдаемые явления.
- Включать задания на прогнозирование результата.
- Использовать элементы проектной деятельности.
- Давать задания повышенного уровня сложности.

Рекомендации для обучающихся

Перед выполнением работы необходимо:

1. Повторить теоретический материал.
2. Ознакомиться с целью и ходом работы.
3. Подготовить тетрадь для лабораторных и практических работ.

Во время работы:

- соблюдать технику безопасности;
- работать аккуратно;
- внимательно наблюдать изменения;
- записывать результаты измерений сразу;
- не включать приборы без указания учителя.

После выполнения:

- оформить отчёт;
- записать вывод;
- привести рабочее место в порядок.

Структура оформления лабораторной и практической работы

1. Тема
2. Цель
3. Оборудование и приборы
4. Ход работы
5. Результаты измерений
6. Расчёты и графики

7. Вывод

Требования к технике безопасности

- Использовать оборудование только по назначению и в соответствии с инструкцией.
- Выполнять опыт только в присутствии взрослого (для несовершеннолетних).
- Не включать электрические приборы без разрешения учителя.
- При обнаружении неисправности оборудования немедленно сообщить учителю.
- Не оставлять без присмотра включённые приборы.
- Осторожно обращаться со стеклянными предметами (линзы, зеркала, пробирки).
- При работе с грузами не допускать их падения.
- Не направлять источники света в глаза.
- После завершения работы выключить все приборы и привести рабочее место в порядок.

Составитель: Педагогическое объединение преподавателей физики и математики.

Дата составления: 2025 год

Уровень: 9

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «5» (отлично)

- Работа выполнена полностью и самостоятельно.
- Соблюдена техника безопасности.
- Правильно выполнены измерения и расчёты.
- Сделан обоснованный вывод.
- Аккуратное оформление.

Оценка «4» (хорошо)

- Допущены незначительные неточности в измерениях.
- Вывод сделан правильно, но кратко.
- Незначительные ошибки в оформлении.

Оценка «3» (удовлетворительно)

- Работа выполнена частично.
- Допущены ошибки в расчётах.
- Вывод неполный.
- Требовалась помощь учителя.

Оценка «2» (неудовлетворительно)

- Работа не выполнена.
- Грубые ошибки.
- Нарушение техники безопасности.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ

Практическая (лабораторная работа) №

Тема: _____

Цель работы:

Оборудование и приборы:

Ход работы

(Краткое описание выполненных действий)

1. _____
2. _____
3. _____

Результаты измерений

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и результаты измерений</i>

Расчёты (если предусмотрены)

Вывод

(Ответ на цель работы)

Самооценка

- Всё получилось
- Были трудности
- Требуется консультация

ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

при выполнении лабораторных и практических работ по физике

1. Общие положения

1. Выполнение опытов разрешается только:
 - по заданию учителя;
 - при наличии инструкции;
 - в присутствии взрослого (для несовершеннолетних).
2. Использовать можно только то оборудование, которое входит в учебный набор.
3. Запрещается использовать неисправное оборудование.

2. Требования к рабочему месту

- Работать только на устойчивом столе.
- Рядом не должно быть посторонних предметов.
- Обеспечить хорошее освещение.
- Убрать домашних животных.
- Проветрить помещение.

3. Правила работы с электрическими приборами

- Собирать электрическую цепь только при отключённом источнике тока.
- Не допускать короткого замыкания.
- Не прикасаться к оголённым проводам.
- При обнаружении неисправности немедленно отключить источник тока.
- Не оставлять без присмотра включённые приборы.

4. Правила работы с механическим оборудованием

- При работе с пружинами и грузами не допускать их падения.
- Осторожно обращаться со стеклянными предметами.
- Не раскачивать маятники за пределы указанных в инструкции амплитуд.
- При работе с наклонной плоскостью надёжно закреплять её.

5. Правила работы с оптическими приборами

- Не направлять лазер и яркие источники света в глаза.
- Осторожно обращаться с линзами и зеркалами.
- Не оставлять линзы под прямыми солнечными лучами.

6. После окончания работы

- Выключить все приборы.
- Разобрать электрические цепи.
- Привести рабочее место в порядок.
- Сообщить учителю о завершении работы.

Дополнительные рекомендации учителю при дистанционной работе

- Использовать только безопасное оборудование.
- Исключить работу с высоким напряжением.
- Запрашивать фото рабочего места перед началом работы.
- Проводить обязательный онлайн-инструктаж.
- Включать тест по технике безопасности перед допуском к работе.

Лабораторная работа №1

«Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»

Цель: определить ускорение движения тела по наклонной плоскости и его мгновенную скорость в конце пути.

Оборудование и приборы: жёлоб, штатив с муфтой и лапкой, шарик, секундомер, линейка измерительная.

Ход работы:

1. Закрепите жёлоб на штативе под углом 3–5° к горизонту.
2. Отметьте на жёлобе начальное положение шарика и точку, до которой он будет катиться.
3. Измерьте расстояние s между этими точками с помощью линейки.
4. Отпустите шарик из начального положения и одновременно включите секундомер. Остановите секундомер, когда шарик достигнет конечной точки. Запишите время t .
5. Повторите опыт 3 раза и найдите среднее время.
6. Вычислите ускорение по формуле: $a = 2s/t^2$.
7. Вычислите мгновенную скорость в конце пути: $v = 2s/t$.
8. Ответьте на вопросы:
 - Как зависит ускорение от угла наклона?
 - Почему необходимо повторять опыт несколько раз?
9. Оформите отчёт в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Выводы и результаты измерений

Лабораторная работа №2

«Измерение ускорения свободного падения»

Цель: определить ускорение свободного падения с помощью математического маятника.

Оборудование и приборы: штатив с муфтой и лапкой, нить, шарик, секундомер, линейка измерительная.

Ход работы:

1. Закрепите нить с шариком на штативе. Длина нити должна составлять 80–100 см.
2. Измерьте длину маятника l (от точки подвеса до центра шарика).
3. Отклоните маятник на $5\text{--}10^\circ$ и отпустите.
4. Измерьте время 30 полных колебаний (t).
5. Вычислите период колебаний: $T = t/30$.
6. Вычислите ускорение свободного падения: $g = 4\pi^2 l/T^2$.
7. Повторите опыт для другой длины нити.
8. Ответьте на вопросы:
 - Сравните полученное значение g с табличным.
 - Какие факторы влияют на точность измерений?
9. Оформите отчёт в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Выводы и результаты измерений

Лабораторная работа №3

«Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза»

Цель: установить зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза.

Оборудование и приборы: штатив с муфтой и лапкой, пружина, набор грузов, секундомер.

Ход работы:

1. Закрепите пружину на штативе, подвесьте один груз.
2. Приведите маятник в колебательное движение, отклонив груз на 2–3 см.
3. Измерьте время 20 полных колебаний.
4. Вычислите период колебаний.
5. Повторите опыт, последовательно добавляя грузы (2, 3, 4 груза).
6. Постройте график зависимости T от m .
7. Ответьте на вопросы:
 - Как зависит период колебаний от массы груза?
 - Зависит ли период колебаний от амплитуды?
8. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и результаты измерений</i>

Лабораторная работа №4

«Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити»

Цель: установить зависимость периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

Оборудование и приборы: штатив с муфтой и лапкой, нить, шарик, секундомер, линейка измерительная.

Ход работы:

1. Закрепите нить с шариком длиной 100 см.
2. Отклоните маятник на $5-10^\circ$ и отпустите.
3. Измерьте время 30 полных колебаний.
4. Вычислите период и частоту колебаний.
5. Укоротите нить до 80 см, затем до 60 см и 40 см, повторяя измерения.
6. Постройте график зависимости T от l .
7. Ответьте на вопросы:
 - Как зависит период колебаний от длины нити?
 - Как зависит частота колебаний от длины нити?
8. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и результаты измерений</i>

Лабораторная работа №5

«Изучение явления электромагнитной индукции»

Цель: изучить явление электромагнитной индукции и определить условия возникновения индукционного тока.

Оборудование и приборы: миллиамперметр, катушка-моток, полосовой магнит.

Ход работы:

1. Подключите катушку-моток к миллиамперметру.
2. Вдвиньте полосовой магнит в катушку северным полюсом. Наблюдайте показания миллиамперметра.
3. Остановите магнит внутри катушки. Наблюдайте показания.
4. Выдвиньте магнит из катушки. Наблюдайте показания.
5. Повторите опыт, вдвигая магнит южным полюсом.
6. Повторите опыт, изменяя скорость движения магнита.
7. Ответьте на вопросы:
 - При каком условии возникает индукционный ток?
 - От чего зависит направление индукционного тока?
 - От чего зависит величина индукционного тока?
8. Оформите отчёт в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Выводы и результаты измерений

Лабораторная работа №6

«Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания»

Цель: наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания.

Оборудование и приборы: проекционный аппарат, спектральные трубки с газами (водород, неон, гелий), дифракционная решётка, источник белого света.

Ход работы:

1. Установите дифракционную решётку перед глазами и рассмотрите спектр лампы накаливания.
2. Зарисуйте наблюдаемый сплошной спектр.
3. С помощью проекционного аппарата рассмотрите спектры различных газов через дифракционную решётку.
4. Зарисуйте наблюдаемые линейчатые спектры водорода, неона и гелия.
5. Сравните линейчатые спектры различных газов между собой.
6. Ответьте на вопросы:
 - Чем сплошной спектр отличается от линейчатого?
 - Можно ли по спектру определить химический состав вещества?
 - Почему спектры разных элементов различны?
7. Оформите отчёт в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Выводы и результаты измерений

Лабораторная работа №7

«Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков»

Цель: изучить деление ядра урана по фотографии треков заряженных частиц.

Оборудование и приборы: фотографии треков заряженных частиц, полученных в камере Вильсона и (или) пузырьковой камере.

Ход работы:

1. Рассмотрите фотографию треков, образовавшихся при делении ядра урана.
2. Определите по трекам направления движения осколков.
3. Сравните длины треков осколков.
4. Определите по толщине и длине треков относительные массы и энергии осколков.
5. Ответьте на вопросы:
 - Что можно сказать о массах осколков по длине и толщине треков?
 - Как связана длина трека с энергией частицы?
 - Какие законы сохранения выполняются при делении ядра?
6. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и результаты измерений</i>

Лабораторная работа №8

«Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»

Цель: объяснить характер движения заряженных частиц по готовым фотографиям треков.

Оборудование и приборы: фотографии треков заряженных частиц в камере Вильсона, пузырьковой камере и фотоэмульсии.

Ход работы:

1. Рассмотрите фотографию треков α -частиц в камере Вильсона.
2. Определите направление движения частиц и сравните длины треков.
3. Рассмотрите фотографию треков частиц в магнитном поле.
4. По направлению отклонения определите знак заряда частиц.
5. По радиусу кривизны треков сравните импульсы частиц.
6. Ответьте на вопросы:
 - Как по треку определить заряд частицы?
 - Как по треку определить энергию частицы?
 - Почему треки α -частиц толще, чем треки электронов?
7. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и результаты измерений</i>

Практическая работа №1

«Решение задач на определение ускорения и пути при равноускоренном движении».

Цель: научиться решать задачи на определение кинематических характеристик равноускоренного движения.

Оборудование и приборы: калькулятор, линейка, миллиметровая бумага.

Ход работы:

1. Решите задачу: автомобиль начинает движение из состояния покоя и за 10 с разгоняется до скорости 20 м/с. Определите ускорение и путь, пройденный автомобилем.
2. Решите задачу: поезд, двигаясь с начальной скоростью 72 км/ч, тормозит с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Определите путь до остановки и время торможения.
3. Постройте графики зависимости $v(t)$ и $s(t)$ для первой задачи на миллиметровой бумаге.
4. По графику $v(t)$ определите путь как площадь фигуры под графиком. Сравните с расчётным значением.
5. Сделайте вывод о характере равноускоренного движения.

Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и результаты измерений</i>

Практическая работа №2

«Решение задач на законы Ньютона».

Цель: научиться применять законы Ньютона для решения задач по динамике.

Оборудование и приборы: калькулятор.

Ход работы:

1. Решите задачу: тело массой 5 кг движется по горизонтальной поверхности под действием силы 20 Н, приложенной под углом 30° к горизонту. Коэффициент трения 0,2. Определите ускорение тела.
2. Решите задачу: два тела массами 2 кг и 3 кг связаны нитью, перекинутой через блок. Определите ускорение системы и силу натяжения нити.
3. Решите задачу: тело массой 1 кг соскальзывает с наклонной плоскости с углом наклона 30° . Коэффициент трения 0,1. Определите ускорение тела.
4. Для каждой задачи выполните рисунок с указанием всех сил.
5. Сделайте вывод о применении законов Ньютона.

Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и результаты измерений</i>

Практическая работа №3

«Решение задач на закон сохранения импульса».

Цель: научиться применять закон сохранения импульса для решения задач.

Оборудование и приборы: калькулятор.

Ход работы:

1. Решите задачу: вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 2 м/с, сцепляется с неподвижным вагоном массой 30 т. Определите скорость вагонов после сцепки.
2. Решите задачу: снаряд массой 10 кг, летящий горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в вагон с песком массой 10 т и застревает. Определите скорость вагона после попадания.
3. Решите задачу: ракета массой 1000 кг выбрасывает газы со скоростью 2000 м/с. Масса выброшенных газов 100 кг. Определите скорость ракеты.
4. Сделайте вывод о применении закона сохранения импульса.

Оформите отчёт в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Выводы и результаты измерений

Практическая работа №4

«Решение задач на механические колебания и волны».

Цель: научиться решать задачи на определение характеристик колебательного и волнового движения.

Оборудование и приборы: калькулятор, миллиметровая бумага.

Ход работы:

1. Решите задачу: определите период и частоту колебаний математического маятника длиной 1 м.
2. Решите задачу: пружинный маятник совершает 40 колебаний за 20 с.
Определите период, частоту и жёсткость пружины, если масса груза 200 г.
3. Решите задачу: длина звуковой волны в воздухе 0,34 м при частоте 1000 Гц.
Определите скорость звука.
4. Постройте график колебаний $x(t)$ для маятника с амплитудой 5 см и периодом 2 с.
5. Сделайте вывод о характеристиках колебательного движения.

Оформите отчёт в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Выводы и результаты измерений

Практическая работа №5

«Решение задач на электромагнитные явления».

Цель: научиться решать задачи на определение характеристик электромагнитного поля.

Оборудование и приборы: калькулятор.

Ход работы:

1. Решите задачу: определите частоту электромагнитной волны длиной 3 м. К какому диапазону она относится?
2. Решите задачу: радиостанция вещает на частоте 100 МГц. Определите длину электромагнитной волны.
3. Решите задачу: прямолинейный проводник длиной 0,5 м движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,4 Тл перпендикулярно линиям индукции со скоростью 2 м/с. Определите ЭДС индукции.
4. Сделайте вывод о связи характеристик электромагнитных волн.

Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и результаты измерений</i>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лабораторные и практические работы по физике на 9 уровне играют ключевую роль в формировании устойчивых предметных знаний и экспериментальных умений обучающихся. Именно через самостоятельное выполнение опытов, наблюдение физических явлений и анализ полученных результатов формируется научное мышление, умение устанавливать причинно-следственные связи и делать обоснованные выводы.

Организация лабораторных работ в домашних условиях требует особого внимания к вопросам безопасности, дисциплины и ответственности. В этих условиях возрастает роль:

- чётких инструкций;
- предварительного инструктажа;
- строгого соблюдения техники безопасности;
- контроля со стороны преподавателя и родителей.

Практико-ориентированный характер работ способствует:

- лучшему усвоению теории;
- развитию навыков самостоятельной деятельности;
- формированию исследовательской культуры;
- повышению учебной мотивации;
- развитию аккуратности, внимательности и ответственности.

Особенно важно, чтобы обучающиеся не выполняли эксперимент формально, а:

- осознавали цель каждого действия;
- понимали физическую сущность происходящих процессов;
- умели объяснять наблюдаемые явления;
- грамотно производили измерения и вычисления;
- корректно оформляли результаты.

Систематическое проведение лабораторных и практических работ:

- формирует основу физической грамотности;
- готовит учащихся к итоговой аттестации;
- развивает навыки решения расчётных задач;
- способствует профориентации в области естественных наук;
- формирует культуру безопасного обращения с приборами и оборудованием.

Важно подчеркнуть, что даже в дистанционном формате физический эксперимент остаётся мощным инструментом обучения, если он организован методически грамотно и безопасно.

Эффективность лабораторных и практических работ достигается при соблюдении следующих условий:

1. Чёткая структура заданий.
2. Наличие критериев оценивания.
3. Обязательное оформление отчёта.
4. Рефлексия обучающихся после выполнения работы.
5. Регулярная обратная связь от преподавателя.

Таким образом, лабораторные и практические работы являются не просто дополнением к теоретическому курсу, а полноценным инструментом формирования научного мировоззрения, самостоятельности и ответственности обучающихся.