

# Оглавление

<b>От авторов .....</b>	5
<b>Организация обобщающих лабораторных работ за курс физики основной школы как средство повторения, закрепления и систематизации учебного материала и подготовки к ОГЭ .....</b>	7
<b>Критерии оценивания экспериментального задания в ОГЭ по физике и образцы оформления его решения .....</b>	11
<b>Варианты заданий к обобщающим лабораторным работам по физике за курс основной школы .....</b>	17
§ 1. Механика (варианты 1–16) .....	17
1.1. Вариант 1. Определение плотности твёрдого вещества .....	17
1.2. Варианты 2, 3. Определение выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело .....	21
1.3. Варианты 4, 5, 6. Определение силы трения скольжения .....	25
1.4. Варианты 7, 8. Зависимость силы упругости от степени растяжения пружины .....	30
1.5. Варианты 9, 10. Изучение простых механизмов, имеющих ось вращения .....	35
1.6. Варианты 11, 12, 13. Характеристики свободных механических колебаний нитяного маятника .....	42
1.7. Вариант 14. Изучение свободных колебаний пружинного маятника ..	47
1.8. Вариант 15. Изучение равноускоренного движения тела при скатывании по наклонной плоскости .....	50
1.9. Вариант 16. Определение коэффициента полезного действия наклонной плоскости .....	53
§ 2. Электричество (варианты 17–22) .....	56
2.1. Вариант 17. Исследование зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах .....	56
2.2. Варианты 18, 19, 20. Определение основных электрических характеристик в цепях постоянного тока .....	59

---

2.3. Вариант 21. Законы постоянного тока при последовательном соединении потребителей .....	64
2.4. Вариант 22. Законы постоянного тока при параллельном соединении потребителей.....	67
§ 3. Оптика (варианты 23–24) .....	70
3.1. Варианты 23, 24. Характеристики собирающей линзы .....	70
<b>Приложение .....</b>	75
<b>Использованная литература .....</b>	76

# От авторов

## Дорогие девятиклассники!

Для сдачи ОГЭ вы выбрали физику. Значит, с физикой у вас связаны планы на будущее. Ведь сегодня специалисты многих профессий должны хорошо ориентироваться в этой науке, чтобы успешно работать, быстро овладевать новыми технологиями, современным оборудованием. Необходимо обеспечить фундамент дальнейшего обучения в 10–11-х классах, в колледже, техникуме, вузе: систематизировать пройденный материал, закрепить умения, потренироваться в применении полученных знаний по физике для решения практических задач.

Наверное, вы уже начали повторять теоретический материал и выполнять тренировочные задания по подготовке к экзамену<sup>1</sup>. Это хорошо. Но полноценная подготовка по физике предполагает не только понимание теории и запоминание, умение решать количественные и качественные задачи, способность видеть в окружающем мире проявление физических законов, распознавать физические явления. Необходимо ещё владеть и экспериментальными умениями, для проверки которых на экзамене будет предложена конкретная практическая работа с лабораторным оборудованием. Кстати, это задание ценится выше остальных — за него можно получить до 3 баллов. Не упустите этот шанс!

Чтобы помочь вам справиться с этим заданием, мы и написали это пособие. В нём представлены 24 варианта экспериментальных работ. Их тематика связана с перечнем возможных экспериментальных заданий ОГЭ по физике. Однако содержание вариантов, количество заданий в каждой работе практикума значительно расширено. В варианты включены краткая теория, указания и рекомендации к выполнению, контрольные вопросы. Именно с этой базовой части следует начинать подготовку к лабораторной работе. Кроме того, вспомните правила пользования приборами, записи результатов измерения, вычисления. Только после того как вы поняли, что и как нужно делать, приступайте к выполнению работы. Получив и проверив результат, рассмотрите приведённые образцы реальных экспериментальных заданий ОГЭ по физике. Вы увидите, что они проще тех, которые вы уже выполнили. Обратите особое внимание на то, как правильно оформлять экспериментальное задание в бланке экзамена, ведь за неправильное оформление будут сниматься баллы. А это обидно. Если вы справились с базовым уровнем, то попытайтесь выполнить дополнительные творческие задания, отмеченные звёздочкой. Это задания двух типов:

<sup>1</sup> Для закрепления материала, быстрой ликвидации возможных пробелов, отработки навыков выполнения заданий в формате ОГЭ можно использовать пособия издательства «Легион»:

- «Физика. ОГЭ-2025. 9-й класс. Тематический тренинг» Л.М. Монастырский, Г.С. Безуглова, И.И. Джужук,
- «Физика. Подготовка к ОГЭ-2025. 9-й класс. 30 тренировочных вариантов по демоверсии 2025 года» под редакцией Г. С. Безугловой, Л. М. Монастырского.

• в одних требуется найти дополнительные характеристики с помощью уже используемых в базовой части методов (например, кроме графика зависимости силы тока от напряжения, построить график зависимости силы тока от сопротивления);

• в других необходимо найти иной метод получения того же результата, что и в базовой части (например, найти плотность вещества, из которого изготовлено твёрдое тело, при этом из измерительных инструментов использовать только динамометр).

Такое расширенное повторение позволит вам обобщить полученные знания по физике, прочно закрепить экспериментальные умения и придаст вам уверенности на экзамене.

***Желаем успехов!***

# **Организация обобщающих лабораторных работ за курс физики основной школы как средство повторения, закрепления и систематизации учебного материала и подготовки к ОГЭ**

Анализ результатов промежуточной и итоговой аттестации, срезовых работ, олимпиад по физике стабильно выявляет затруднения школьников в выполнении заданий, связанных с наблюдениями и экспериментом.

В качестве оправдания обычно ссылаются на объективные причины: слабую материальную базу кабинетов физики, недостаточное количество учебных часов в учебном плане. Но существуют и другие причины сложившегося положения:

- снижение внимания к реальному демонстрационному физическому эксперименту как образцу для учащихся;
- нецелесообразная замена приборного эксперимента компьютерным, а то и «меловой» физикой, что противоречит особенностям начального этапа обучения физике в основной школе;
- формальный подход к проведению лабораторных работ, в том числе так называемая «групповая» работа, где большинство учащихся просто переписывают в тетрадь то, что сделали их продвинутые одноклассники;
- смещение критерии оценивания с экспериментальной деятельности учащихся на прилежное оформление работы в их тетрадях.

Следствие этого — наличие учащихся пробелов в знаниях и способах действий, как предметных, так и универсальных, метапредметных. Они затрудняются не только в использовании физических формул и законов. Ещё более трудным, а иногда и непосильным для них является самостоятельное конструирование эксперимента (постановка целей, выдвижение гипотезы, выбор и реализация наиболее эффективных способов действий и приборов с учётом имеющихся возможностей, фиксация результатов измерений с помощью графиков и таблиц). Не лучшее положение и при анализе полученных результатов, выявлении причинно-следственных связей и формулировке закономерностей физических процессов, объяснении наблюдаемых физических явлений, адекватной оценке полученных результатов.

Задания так или иначе связаны с экспериментальной частью программы изучения физики, являются базой для успешного овладения учащимися экспериментальными действиями. Поэтому изучение всех тем образовательной программы по физике, рассмотрение механических, тепловых, электромагнитных, квантовых явлений должно включать в себя как обязательный элемент освоение подобного метапредметного содержания образования (внутрипредметность).

Экспериментальная работа, инструментальная деятельность учащихся предусмотрена заданием 17, относящимся к заданиям высокого уровня сложности. Здесь

проверяются умения проводить прямые и косвенные измерения физических величин; представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков, схем, рисунков; делать аргументированные выводы на основании полученных экспериментальных данных (от эксперимента — к теории) и проводить экспериментальную проверку физических законов и их следствий (от теории — к эксперименту).

Универсализм этих умений обеспечивается специально организованной учебной деятельностью учащихся, направленной на обобщение способов действий и систематизацию соответствующих знаний. Результативным показателем этого является способность учащихся к переносу освоенных способов в другую ситуацию: учебную — при выполнении заданий по другим темам или представленным в другой форме; жизненную — при решении бытовых вопросов.

Подготовка к выполнению экспериментальной части ОГЭ по физике должна стать органичным элементом заключительного этапа изучения физики на ступени основного образования и обеспечить закрепление и обобщение изученного, выявление и ликвидацию возможных пробелов. При этом важно не только ещё раз повторить теоретический материал, но и включиться в тренинг эффективного использования теории для выполнения разноуровневых экспериментальных заданий и качественных задач. Чтобы уменьшить риск неправильного оформления учащимися экспериментального задания в бланке экзамена, целесообразно дополнительно выполнить тренировочные работы в формате экспериментального задания предстоящего ОГЭ.

Предлагаемое пособие может помочь учителю в организации всей этой работы.

Пособие содержит 24 учебно-тренировочных варианта экспериментальных заданий. Базой этих вариантов являются кодификатор, спецификация и демоверсия КИМ ОГЭ по физике, разработанные Федеральным институтом педагогических измерений (ФИПИ) и размещённые на сайте [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru). Однако содержание вариантов, количество заданий в каждой работе значительно расширено. В пособие включён необходимый материал для итогового повторения, закрепления и систематизации учебного материала, связанного с экспериментальной частью образовательных программ по физике 7–9-х классов (кроме теплоты) и выполнением тренировочных работ. Этим обеспечивается не только успешность и осознанность выполнения экспериментального задания на ОГЭ, но и готовность к продолжению изучения физики на следующих ступенях обучения. Структура всех вариантов однотипна и ориентирована на учащихся с разным уровнем подготовки. Все варианты содержат базовую лабораторную работу, к которой приведены минимум необходимых теоретических сведений и указания к её выполнению. Эта базовая часть выполняется репродуктивным методом: ученик не добывает новые знания, а, следуя инструкции, подтверждает уже известные теоретические положения или находит физические величины. При этом отрабатывается техника эксперимента, закрепляются инструментальные навыки, приобретается опыт применения знаний, которые получают конкретную иллюстрацию и систематизируются.

К каждой работе даются контрольные вопросы преимущественно компетентностно- или практико-ориентированного характера. Их цель — выявить не просто наличие необходимых знаний, а степень осознанности и способности ученика применять их в новой ситуации. Работа с этими вопросами является своего рода развивающим тренингом и способствует формированию эмпирического и теоретического обобщения. Для адаптации учащихся к особенностям проведения экзамена в конце каждой работы размещены образцы возможного экспериментального задания ОГЭ и его правильного оформления на бланке (в числовой, словесной, графической, табличной форме или в виде рисунка, схемы).

Учащимся, которые ориентированы на более высокий уровень освоения программы по физике, предлагаются дополнительные вопросы и творческие задания, отмеченные звёздочкой. Эти задания носят креативный характер. Продуктивная задача учащегося — самостоятельно определить способы действий в предложенных условиях, сконструировать и провести эксперимент, оценить полученный результат. Это задания двух типов, в которых

— требуется найти дополнительные характеристики с помощью уже используемых в базовой части методов (например, кроме графика зависимости силы тока от напряжения построить график зависимости силы тока от сопротивления);

— необходимо найти другой метод получения того же результата, что и в базовой части (например, найти плотность вещества, из которого изготовлено твёрдое тело, используя из измерительных инструментов только динамометр).

Ответы к отдельным контрольным вопросам и образцы выполнения творческих работ размещены на сайте издательства [www.legionfr.ru](http://www.legionfr.ru).

Формы и методы использования предлагаемого пособия зависят от уровня подготовленности класса и реальных возможностей использования учебного времени. Но в любом случае учащиеся должны усвоить (знать и уметь реализовать!) не только каждый отдельный предложенный алгоритм выполнения конкретной экспериментальной работы, а продвинуться в осознании методологии физических исследований.

Если все программные лабораторные работы 7–9-х классов были полностью и успешно выполнены, инструментальные навыки учащихся сформированы, то на завершающем этапе достаточно включить дополнительные обобщающие элементы в контекст проводимых уроков. При этом акцент делается не на дальнейшем закреплении способов экспериментальных действий, что требует значительных затрат времени, а на конструирование самого эксперимента, универсализацию экспериментальных способов действий.

Если обнаружены серьёзные пробелы в экспериментальной подготовленности учащихся, то дополнительно требуются специальные меры по их устранению. Это может быть организация итоговых двух-трёхдневных экспериментальных практикумов в последний месяц учебного года, шестнадцатичасовой элективный курс во втором полугодии 9-го класса или организация занятий в системе дополнительного образования школьников. При проведении практикумов целесообразно лаборатор-

ные работы объединять по общности оборудования и сходности методов выполнения. Например, объединить работы 1, 2 и 3 (мензурки); работы 7, 8 с 14 (упругая пружина), 15 с 16 (наклонная плоскость), 17, 18, 19 с 22 (набор элементов электрической цепи).

Примерные формы работы с использованием настоящего пособия:

- включение в домашнее задание повторения теории, хода выполнения лабораторной работы, правил использования измерительных приборов;
- включение этих позиций и контрольных вопросов в текущий индивидуальный и фронтальный опрос, в физические диктанты, тесты;
- индивидуальное базовое экспериментальное задание отдельным учащимся с последующей защитой и коллективным обсуждением — обобщением;
- фронтальное выполнение базовой части поэлементно или образцов заданий ОГЭ с обсуждением результатов;
- индивидуально-групповое выполнение работ практикума с выполнением отдельными группами дополнительных творческих заданий;
- индивидуальные задания творческого уровня отдельным учащимся с последующей защитой и обсуждением;
- коллективный устный разбор возможных способов выполнения творческих заданий и др.

Также имеется возможность использовать настоящее пособие при организации фронтальных лабораторных работ в 7–9-х классах.

# Критерии оценивания экспериментального задания в ОГЭ по физике и образцы оформления его решения

Каждое экспериментальное задание рассчитано на проведение прямых измерений с использованием стандартных измерительных приборов (например, линейки, весов, динамометра, мензурки, амперметра, вольтметра, секундомера).

В тексте задания ученику даются подробные инструкции о том, что именно должно быть приведено в решении задачи для получения максимального балла — нужно ли нарисовать схему экспериментальной установки, сколько экспериментов нужно сделать, как представить полученные измерения и т. д.

Для верного решения задания такого типа ученику необходимо правильно включить или установить прибор, определить его цену деления и правильно снять показания прибора или измерительного инструмента, записать результат прямого измерения с указанием абсолютной погрешности, представленной в тексте задания. Оценка погрешностей косвенных измерений при выполнении экспериментального задания не требуется.

Экспериментальное задание в ОГЭ по физике бывает двух типов.

Задания первого типа проверяют **умение проводить косвенные измерения физических величин:**

- плотности вещества;
- силы Архимеда;
- коэффициента трения скольжения;
- жёсткости пружины;
- момента силы, действующего на рычаг;
- работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного или неподвижного блока;
- работы силы трения;
- электрического сопротивления резистора;
- работы и мощности тока;
- оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.

## Образец выполнения задания

1. Схема экспериментальной установки.
2. Запись формулы.
3. Результаты прямых измерений с указанием абсолютной погрешности измерения.
4. Значение косвенного измерения.

### Пример задания первого типа

Определите электрическое сопротивление лампочки. Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и лампочку. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,4 А. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна  $\pm 0,02$  А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна  $\pm 0,2$  В.

В ответе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения и силы тока с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение электрического сопротивления.

### Образец оформления решения

- 1) Электрическая схема установки изображена на рисунке 1.

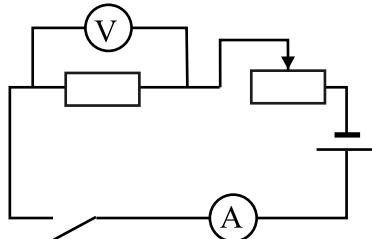


Рис. 1

- 2) Электрическое сопротивление:  $R = \frac{U}{I}$ .
- 3) Сила тока  $I = (0,40 \pm 0,02)$  А,  
напряжение  $U = (3,8 \pm 0,2)$  В.
- 4)  $R = \frac{3,8 \text{ В}}{0,4 \text{ А}} = 9,5 \text{ Ом.}$

Конец ознакомительного фрагмента.  
Приобрести книгу можно  
в интернет-магазине  
«Электронный универс»  
[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)