

# Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> . . . . .	4
<b>ПАМЯТКА ДЛЯ ШКОЛЬНИКА</b> . . . . .	8
<b>ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ</b> . . . . .	11
1. Определение цены деления измерительного прибора, измерение длин, площадей и объёмов . . . . .	11
2. Измерение размеров малых тел . . . . .	15
3. Использование рычажных весов для нахождения массы тела . . . .	18
4. Измерение объёма твёрдого тела . . . . .	20
5. Измерение скорости равномерного прямолинейного движения. Исследование зависимости пути и скорости от времени при равномерном прямолинейном движении . . . . .	22
6. Определение плотности твёрдого тела . . . . .	25
7. Градуирование пружины и измерение сил динамометром. . . . .	27
8. Исследование зависимости силы трения от различных факторов .	30
9. Измерение давления твёрдого тела на опору . . . . .	34
10. Определение выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело . . . . .	36
11. Выяснение условий плавания тела в жидкости . . . . .	38
12. Выяснение условия равновесия рычага . . . . .	41
13. Определение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости . .	44
<b>КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО РАЗДЕЛАМ ФИЗИКИ</b> . . . . .	47
Раздел 1. Физика и физические методы изучения природы . . . . .	47
Раздел 2. Строение вещества . . . . .	50
Раздел 3. Механическое движение . . . . .	53
Раздел 4. Масса, плотность и объём . . . . .	56
Раздел 5. Взаимодействие тел. Силы в природе . . . . .	59
Раздел 6. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов . . . . .	63
Раздел 7. Выталкивающая сила. Плавание тел. Воздухоплавание. . .	66
Раздел 8. Работа и мощность. Энергия . . . . .	70
Раздел 9. Простые механизмы . . . . .	74
<b>ТАБЛИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН</b> . . . . .	77

## Введение

Целью пособия является оказание помощи учащимся в отработке экспериментальных способов деятельности с одновременным закреплением и обобщением теоретического материала курса физики 7-го класса.

Пособие содержит 13 лабораторных и 9 тематических контрольных работ по разделам физики, предусмотренным действующим ФГОС и учебниками, включёнными в федеральный перечень. В своём сочетании предлагаемые экспериментальные и контрольные задания могут составить основу внутришкольного мониторинга учебных достижений отдельных учеников и класса в целом.

Все лабораторные работы состоят из двух частей.

В первой части даются подготовительные задания, которые способствуют актуализации необходимых для выполнения работы базовых знаний учащихся о сущности исследуемых явлений, физических величинах, их обозначениях, единицах измерения. Выполнение отдельных заданий требует неукоснительного следования правилам работы с приборами, записи результатов измерения. Итогом должны стать чёткое осознание учащимися общей схемы лабораторной работы, способность выбрать и реализовать рациональные способы экспериментальной деятельности и сделать соответствующие выводы.

Правильное выполнение первой части является своего рода допуском каждого учащегося к реальной работе с приборами. Подготовительные задания по решению учителя могут рассматриваться на уроках, предшествующих лабораторной работе, или выполняться как домашняя работа. Перед началом каждой лабораторной работы целесообразно проведение краткого фронтального разбора этих заданий с обязательным приведением правильных ответов.

Вторая часть — практическая. В ней содержатся конкретные экспериментальные задания, а в необходимых случаях и пошаговые инструкции выполнения. Каждая работа завершается вопросами, направленными на осуществление школьниками самоанализа своей деятельности.

Тематические контрольные работы проводятся после изучения темы и содержат по 2 варианта, охватывающих все разделы физики, изучаемые в 7-м классе. Предлагаемые задания составлены в форматах ОГЭ и ВПР. Первые задания всех вариантов ориентированы на проверку теоретической части и предлагают установить соответствие физических понятий их обозначениям, примерам проявления, формулам. Следующие два-три задания направлены на работу с рисунком, текстом или схемой. Учащимся предлагается сделать выбор правильных ответов из предложенного списка или вписать свой краткий ответ. Последние задания представляют собой текстовую задачу, на которую нужно дать развёрнутое решение.

Такой подбор типов заданий вносит свой вклад в предварительную подготовку к прохождению государственной итоговой аттестации по завершении основной школы.

Сложность большинства заданий пособия соответствует возможностям ученика среднего уровня. Вместе с тем и в лабораторные, и в контрольные работы включены задания повышенной сложности, отмеченные звёздочкой \*, что даёт возможность способным учащимся проявить себя.

### ***Предлагается следующая система выставления отметок***

**Отметка подготовительной части** производится по зачётной системе: зачёт, а значит, и допуск к выполнению практической части, получает ученик, выполнивший все задания базового уровня. Другими словами, невыполнение только одного задания со звёздочкой \* не является основанием для незачёта.

**Отметку практической части** лабораторной работы нельзя выставить лишь на основании анализа письменного отчёта, выявляющего умение ученика применять теоретические знания, производить вычисления, формулировать вывод о результатах исследования и оформлять результаты работы. Не менее важным является непосредственное наблюдение за правильностью действий ученика при использовании приборов, инструментов; за уровнем самостоятельности, за соблюдением техники безопасности, темпом его работы.

Отметка	Наблюдение за действиями ученика	Анализ письменного отчёта ученика
«5»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнил работу в полном объёме.</li> <li>• Правильно и рационально смонтировал оборудование.</li> <li>• Соблюдает порядок проведения опытов и измерений, правила работы с приборами.</li> <li>• Работает самостоятельно.</li> <li>• Поддерживает порядок на рабочем месте, экономно использует расходные материалы.</li> <li>• Соблюдает правила техники безопасности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики.</li> <li>• Правильно записал результаты измерений и произвёл вычисления.</li> <li>• Ответил на все вопросы, поставленные в работе.</li> <li>• Научно, грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы в соответствии с целью лабораторной работы</li> </ul>
«4»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнены все требования к оценке «5», но было допущено два-три недочёта.</li> <li>• Проводил опыт в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнены все требования к оценке «5», но в оформлении работы было допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.</li> <li>• Или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал верные, но неполные</li> </ul>
«3»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работу выполнил не полностью, но объём выполненной части позволяет получить правильный результат и вывод.</li> <li>• В ходе проведения работы и измерений допустил ошибки, которые исправил после подсказки учителя.</li> <li>• Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью.</li> <li>• Допускал несоблюдение техники безопасности, но по требованию учителя устранил недостатки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчёт содержит не все задания и ответы на поставленные вопросы.</li> <li>• В отчёте имеются правильные записи отдельных результатов измерений физических величин.</li> <li>• Правильно выполнены вычисления по полученным данным.</li> <li>• Допустил не более двух ошибок в записях единиц и результатов измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах наблюдений.</li> <li>• В целом сделал верный вывод, но формулировка некорректна</li> </ul>

«2»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работу выполнил не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильных выводов.</li> <li>• Опыты, измерения, наблюдения производились неправильно, с грубыми ошибками.</li> <li>• В ходе работы обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».</li> <li>• В соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, допустил грубые ошибки, которые не смог исправить даже при подсказке учителя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В отчёте работа выполнена не полностью, что не позволяет сделать правильных выводов.</li> <li>• Записи результатов измерения и вычисления произведены неправильно.</li> <li>• В отчёте обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3»;</li> <li>• В оформлении работы допустил грубые ошибки, которые не смог исправить даже по подсказке учителя</li> </ul>
-----	---	--

**Отметка за выполнение контрольной работы** учитывает количество правильно выполненных заданий и наличие ошибок и недочётов.

«5» — выполнены правильно все задания контрольной работы, приведено корректное полное решение текстовой задачи.

«4» — выполнены правильно все задания, кроме задания повышенной сложности; или выполнены все задания, но имеется не более двух недочётов и двух описок.

«3» — выполнено правильно три задания; или выполнено четыре задания, из них два правильно, а в двух других допущены недочёты и ошибки, повлиявшие на правильность ответа.

«2» — выполнено два и менее заданий; или в выполнении большого количества заданий допущены грубые ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Замечания и предложения, касающиеся данной книги, можно присылать на адрес электронной почты [legionrus@legionrus.com](mailto:legionrus@legionrus.com).

# ПАМЯТКА ДЛЯ ШКОЛЬНИКА

Измерить физическую величину — значит сравнить её с принятым эталоном (единицей).

Измерения делятся на прямые и косвенные:

- прямые измерения производятся путём непосредственного считывания показаний прибора;
- косвенные измерения производятся путём вычисления по формулам, связывающим измеряемую величину с другими, которые измеряются прямым способом.

В ходе измерений всегда возникает погрешность (неточность).

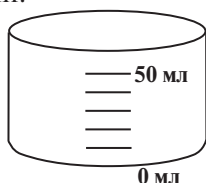
Перед началом измерений важно повторить правила работы с приборами и правила техники безопасности, верно определить цену деления прибора и погрешность измерения.

## I. Правило нахождения цены деления шкалы прибора и абсолютной погрешности измерения

Перед измерением значения физической величины любым прибором необходимо определить цену деления (С) шкалы этого прибора. Для того чтобы определить цену деления шкалы, надо сделать следующее.

1. Найти два ближайших штриха шкалы, около которых написаны числовые значения.
2. Из большего значения вычесть меньшее.
3. Полученное число разделить на число делений, находящихся между ними.

*Пример:*



5 делений — 50 мл

1 деление — 10 мл

Цена деления  $C = 10$  мл

Абсолютная погрешность измерения ( $\Delta A$ ) возникает из-за неточности измерения и равна в большинстве случаев **половине цены деления измерительного прибора**.

Пусть  $A$  — измеряемая величина (объём, температура, длина), считанное показание прибора  $a$ . Запись результата измерения:  $A = a \pm \Delta A$ .

Если в качестве измерительного прибора взяли миллиметровую линейку, то погрешность измерения  $\Delta l$  равна 0,5 мм.

**Но при измерении времени погрешность измерения принимается равной цене деления секундомера или часов!**

## II. Приставки

Наименование приставки	Обозначение приставки	Множитель	Наименование множителя
гига	Г	$1\,000\,000\,000 = 10^9$	миллиард
мега	М	$1\,000\,000 = 10^6$	миллион
кило	к	$1000 = 10^3$	тысяча
гекто	г	$100 = 10^2$	сто
дека	да	$10 = 10^1$	десять
деци	д	$0,1 = 10^{-1}$	одна десятая
санти	с	$0,01 = 10^{-2}$	одна сотая
милли	м	$0,001 = 10^{-3}$	одна тысячная
микро	мк	$0,000\,001 = 10^{-6}$	одна миллионная

### Правила перевода одних единиц измерения в другие

- Чтобы перевести сантиметры в метры, необходимо вспомнить, что приставка «санти» означает  $\frac{1}{100}$ . При этом сантиметр меньше метра, значит, число, которое вам дано в сантиметрах, надо **разделить на сто**, чтобы перевести в метры.

Например,  $5\text{ см} = \frac{5}{100} = 0,05\text{ м}$ .

Можно поступить иначе: приписать к числу приставку (умножить число на эту приставку).

Например,  $с\text{ (санти)} = 10^{-2}$ . Тогда  $5\text{ см} = 5 \cdot 10^{-2}\text{ м}$ .

• Чтобы перевести  $\text{см}^2$  в  $\text{м}^2$ , необходимо вспомнить, что приставка «санти» означает  $\frac{1}{100}$ . При этом сантиметр меньше метра, значит, число, которое вам дано в  $\text{см}^2$ , надо разделить на сто ДВА раза, чтобы получить квадратные метры.

Например,  $5 \text{ см}^2 = 5 / 10000 = 0,0005 \text{ м}^2$ .

Можно поступить иначе: приписать к числу приставку, возведённую в квадрат (**умножить число на эту приставку в квадрате**).

Например, с (санти) =  $10^{-2}$ , с (санти) в квадрате =  $(10^{-2})^2 = 10^{-4}$ . Тогда  $5 \text{ см}^2 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ .

### III. Правила взвешивания

1. Перед взвешиванием проверьте, уравновешены ли весы. При необходимости для установления равновесия на более лёгкую чашу весов надо положить кусочки бумаги.
2. Взвешиваемое тело кладут на левую чашу весов, а гири — на правую.
3. Не допускайте порчи весов! Для этого взвешиваемое тело и гири надо опускать на чашки осторожно, не ронять их.
4. Нельзя взвешивать тела, масса которых превосходит указанную на весах предельную нагрузку.
5. На чаши весов нельзя класть мокрые, грязные, горячие тела, насыпать без использования подкладки порошки, наливать жидкости.
6. Мелкие гири и разновесы надо брать только пинцетом.
7. Положив взвешиваемое тело на левую чашу, на правую кладут гирю, имеющую массу, немного бóльшую, чем масса взвешиваемого тела.
8. Если гиря перетянет чашу, то её ставят обратно в футляр, если же не перетянет — оставляют на чаше. Затем то же проделывают со следующей гирей меньшей массы.
9. Уравновесив тело, подсчитывают общую массу гирь, лежащих на чаше весов.
10. Учебные весы имеют предел измерения 200 г. Погрешность измерения таких весов равна 0,01 г.



# ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

---

## Лабораторная работа № 1<sup>1</sup>

### Определение цены деления измерительного прибора, измерение длин, площадей и объёмов

*Цель работы:* вы научитесь определять цену деления измерительных приборов — линейки, измерительного цилиндра (мензурки) — и пользоваться ими.

*Приборы и материалы:* линейка, измерительный цилиндр (мензурка), стакан с водой, небольшая колба и другие сосуды, металлический брусок прямоугольной формы.

#### I. Подготовительные задания.

##### 1. Заполните таблицу.

Физические величины	Буквенные обозначения	Единицы измерения в СИ
Длина		
Площадь		
Объём		

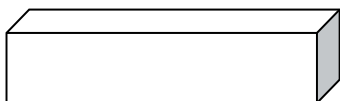
##### 2. Выполните перевод в указанные единицы измерения:

2,3 л = \_\_\_\_\_ мл;    50 см<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ дм<sup>2</sup>;    34 дм = \_\_\_\_\_ см;  
12 мм = \_\_\_\_\_ см;    70 мл = \_\_\_\_\_ л;    20 мл = \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Лабораторная работа может быть разделена на два краткосрочных экспериментальных задания.

3. Рассмотрите рисунок. Подчеркните правильную запись результатов прямого измерения длины бруска. Погрешность примите равной половине цены деления линейки. Найдите объём  $V$  прямоугольного бруска, если его сечение имеет размеры 2 см на 2 см (косвенное измерение).



$$l = 5 \pm 0,1 \text{ (см)} \quad l = 5 \pm 0,05 \text{ (см)}$$

$$l = 5,00 \pm 0,05 \text{ (см)} \quad l = 5,0 \pm 0,1 \text{ (см)}$$

$$V =$$

4. Выполните задание для каждого измерительного цилиндра.

*Цилиндр № 1*

Цена деления  $C =$  \_\_\_\_\_ (мл).

Погрешность = \_\_\_\_\_ (мл).

Показание с учётом погрешности

$V =$  \_\_\_\_\_ (мл).

*Цилиндр № 2*

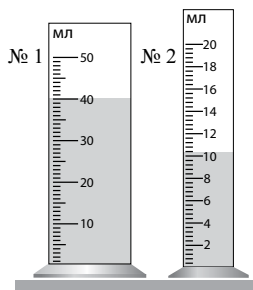
Цена деления  $C =$  \_\_\_\_\_ (мл).

Погрешность = \_\_\_\_\_ (мл).

Показание с учётом погрешности  $V =$  \_\_\_\_\_ (мл).

Укажите номер измерительного цилиндра, с помощью которого измерение объёма жидкости будет выполнено с наименьшей погрешностью. \_\_\_\_\_

Оценка и комментарий учителя: \_\_\_\_\_



## II. Практическая часть.

*A. Измерения линейкой*

1. Определите характеристики измерительного прибора (линейки) и заполните таблицу.

Измеряемая величина	Единица измерения	Цена деления	Погрешность измерения	Предел измерения

**2.** Произведите необходимые измерения для определения площади листа вашей тетради, запишите их и вычислите его площадь с учётом погрешности.

\_\_\_\_\_ дм<sup>2</sup>.

**3.** Произведите необходимые измерения для определения объёма предложенного вам металлического бруска, запишите их и вычислите объём.

\_\_\_\_\_ см<sup>3</sup>.

**4.\*** Определите длину:

— вашего среднего шага (сделайте пять-десять обычных шагов, измерьте общую длину и найдите среднее значение):

\_\_\_\_\_ см;

— пяди вашей руки (расстояние между концами расставленных большого и указательного пальцев одной руки): \_\_\_\_\_ см;

— ширину указательного пальца: \_\_\_\_\_ мм;

— ширину сложенных вместе указательного, среднего и безымянного пальцев: \_\_\_\_\_ мм.

Как можно использовать результаты этих измерений на практике?

---



---



---

### *Б. Измерения мензуркой вместимости (объёма) сосудов*

**1.** Определите характеристики измерительного прибора (мензурки) и заполните таблицу.

Измеряемая величина	Единица измерения	Цена деления	Погрешность измерения	Предел измерения

2. Налейте полный стакан воды, потом осторожно перелейте воду в измерительный цилиндр. Определите и запишите, чему равен объём налитой воды. Вместимость стакана будет такой же.

3. Таким же способом определите вместимость других сосудов, которые находятся на вашем столе. Результаты измерений запишите в таблицу с указанием погрешности.

№	Название сосуда	Объём жидкости $V_{ж}, \text{см}^3$	Вместимость сосуда $V_{с}, \text{см}^3$
1	Стакан		
2			
3			

4.\* Как с помощью измерительного цилиндра определить вместимость банки, объём которой превышает предел измерения цилиндра? \_\_\_\_\_

Чему вы научились, выполняя эту работу, что вы узнали нового?

<p>Оценка и комментарий учителя:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>ОБЩАЯ ОЦЕНКА ЗА РАБОТУ:</p> <p>_____</p>	<p>Моя оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• доволен полностью</li> <li>• неплохо</li> <li>• необходимо ещё поработать</li> </ul>
--	--

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)