

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»



О.А. Решетникова

2013 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель

Научно-методического совета  
ФГБНУ «ФИПИ» по физике

М.Н. Стриханов

«30» сентября 2013 г.

Государственная (итоговая) аттестация 2014 года (в новой форме)  
по ФИЗИКЕ обучающихся, освоивших основные общеобразовательные  
программы

### Спецификация

контрольных измерительных материалов для проведения  
в 2014 году государственной (итоговой) аттестации  
(в новой форме) по ФИЗИКЕ обучающихся, освоивших  
основные общеобразовательные программы основного  
общего образования

подготовлен Федеральным государственным бюджетным  
научным учреждением  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

### Спецификация

контрольных измерительных материалов для проведения в 2014 году  
государственной (итоговой) аттестации (в новой форме)  
по ФИЗИКЕ обучающихся, освоивших основные общеобразователь-  
ные программы основного общего образования

**1. Назначение экзаменационной работы** – оценить уровень общеобразова-  
тельной подготовки по физике учащихся IX классов общеобразовательных  
учреждений в целях их государственной (итоговой) аттестации. Результаты  
экзамена могут быть использованы при приеме учащихся в профильные  
классы средней школы, учреждения среднего профессионального образова-  
ния.

### 2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы

Содержание экзаменационной работы определяется на основе Федераль-  
ного компонента государственного стандарта основного общего образования  
по физике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089  
«Об утверждении Федерального компонента государственных образователь-  
ных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного)  
общего образования»).

### 3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры экзаменацион- ной работы

Используемый при конструировании вариантов экзаменационной работы  
отбор контролируемых элементов содержания обеспечивает требование  
функциональной полноты теста, так как в каждом варианте проверяется ос-  
воение всех разделов курса физики основной школы и для каждого раздела  
предлагаются задания всех таксономических уровней. При этом наиболее  
важные с точки зрения мировоззренческой значимости или необходимости  
для дальнейшего образования содержательные элементы проверяются в од-  
ном и том же варианте заданиями разного уровня сложности.

Структура экзаменационного варианта обеспечивает проверку всех пре-  
дусмотренных стандартом видов деятельности (с учетом тех ограничений,  
которые накладывают условия массовой письменной проверки знаний и уме-  
ний учащихся): усвоение понятийного аппарата курса физики основной шко-  
лы, овладение методологическими знаниями и экспериментальными уме-  
ниями, использование при выполнении учебных задач текстов физического  
содержания, применение знаний при решении расчетных задач и объяснении  
физических явлений и процессов в ситуациях практико-ориентированного  
характера.

Модели заданий, используемые в экзаменационной работе, рассчитаны на применение бланковой технологии (аналогичной ЕГЭ) и возможности автоматизированной проверки двух частей работы. Объективность проверки заданий с развернутым ответом обеспечивается едиными критериями оценивания и участием двух независимых экспертов, оценивающих одну работу.

Экзамен по физике является экзаменом по выбору учащихся и выполняет две основные функции: итоговую аттестацию выпускников основной школы и создание условий для дифференциации учащихся при поступлении в классы, где физика является профильным предметом. Для этих целей в работу включены задания трех уровней сложности. Выполнение заданий базового уровня сложности позволяет оценить уровень освоения наиболее значимых содержательных элементов стандарта по физике основной школы и овладение наиболее важными видами деятельности, а выполнение заданий повышенного и высокого уровней сложности – степень подготовленности учащегося к продолжению образования на следующей ступени обучения с учетом дальнейшего уровня изучения предмета (базовый или профильный).

#### 4. Связь экзаменационной работы за курс основной школы с ЕГЭ

Экзаменационная работа для государственной итоговой аттестации выпускников основной школы и контрольные измерительные материалы для единого государственного экзамена по физике строятся исходя из единой концепции оценки учебных достижений учащихся по предмету «Физика».

Единые подходы обеспечиваются, прежде всего, проверкой всех формируемых в рамках преподавания предмета видов деятельности. При этом используются сходные структуры работы, а также единый банк моделей заданий. Преемственность в формировании различных видов деятельности отражена в содержании заданий, а также в системе оценивания заданий с развернутым ответом.

Можно отметить два отличия экзаменационной работы для основной школы от материалов единого государственного экзамена. Так, технологические особенности проведения ЕГЭ не позволяют обеспечить полноценный контроль сформированности экспериментальных умений, и этот вид деятельности проверяется опосредованно при помощи специально разработанных заданий по фотографиям. Проведение экзамена за курс основной школы не содержит таких ограничений, поэтому в работу введено экспериментальное задание на реальном оборудовании. Кроме того, в экзаменационной работе за курс основной школы более широко представлен блок по проверке овладения учащимися приемов работы с информацией физического содержания.

#### 5. Характеристика структуры и содержания экзаменационной работы

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из трех частей и содержит 27 заданий, различающихся формой и уровнем сложности (таблица 1).

Часть 1 содержит 18 заданий с выбором ответа и 1 задание с развернутым ответом. К каждому заданию с выбором ответа приводится четыре варианта ответа, из которых верен только один.

Часть 2 содержит 4 задания, к которым требуется привести краткий ответ в виде набора цифр. Задания 20 и 21 представляют собой задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Задания 22 и 23 предполагают выбор двух правильных утверждений из предложенного перечня (множественный выбор).

Часть 3 содержит 4 задания, для которых необходимо привести развернутый ответ. Задание 24 представляет собой практическую работу, для выполнения которой используется лабораторное оборудование.

Таблица 1. Распределение заданий по частям экзаменационной работы

| №     | Части работы | Количество заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 40 | Тип заданий   |
|-------|--------------|--------------------|-----------------------------|--|---|
| 1     | Часть 1      | 19                 | 20                          | 50   | 18 заданий с выбором ответа и 1 задание с развернутым ответом |
| 2     | Часть 2      | 4                  | 8                           | 20   | Задания с кратким ответом                                     |
| 3     | Часть 3      | 4                  | 12                          | 30   | Задания с развернутым ответом                                 |
| Итого |              | 27                 | 40                          | 100  |   |

#### 6. Распределение заданий экзаменационной работы по содержанию, проверяемым умениям и видам деятельности

При разработке содержания контрольно-измерительных материалов учитывается необходимость проверки усвоения элементов знаний, представленных в кодификаторе элементов содержания по физике. В экзаменационной работе проверяются знания и умения, приобретенные в результате освоения следующих разделов курса физики основной школы:

1. Механические явления
2. Тепловые явления
3. Электромагнитные явления
4. Квантовые явления

Общее количество заданий в экзаменационной работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе.

В таблице 2 дано распределение заданий по разделам (темам). Задания части 3 (задания 25–27) проверяют комплексное использование знаний и умений из различных разделов курса физики.

Таблица 2. Распределение заданий по основным содержательным разделам (темам) курса физики в зависимости от формы заданий

| Разделы (темы) курса физики, включенные в экзаменационную работу | Количество заданий |                            |                             |                                 |
|--|--------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | Вся работа         | Часть 1 (с выбором ответа) | Часть 2 (с кратким ответом) | Часть 3 (с развернутым ответом) |
| Механические явления   | 6–13               | 6–10                       | 0–3                         | 1–2                             |
| Тепловые явления   | 3–10               | 3–7                        | 0–2                         | 1–2                             |
| Электромагнитные явления   | 6–13               | 5–9                        | 0–3                         | 1–2                             |
| Квантовые явления  | 1–4                | 1–4                        | 0–1                         | –                               |
| Итого  | 27                 | 19                         | 4                           | 4                               |

Экзаменационная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки следующих видов деятельности.

1. Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики.
  - 1.1. Знание и понимание смысла понятий.
  - 1.2. Знание и понимание смысла физических величин.
  - 1.3. Знание и понимание смысла физических законов.
  - 1.4. Умение описывать и объяснять физические явления.
2. Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями.
3. Решение задач различного типа и уровня сложности.
4. Понимание текстов физического содержания.
5. Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

В таблице 3 приведено распределение заданий по видам деятельности в зависимости от формы заданий.

Таблица 3. Распределение заданий по видам деятельности в зависимости от формы заданий

| Виды деятельности   | Количество заданий         |                             |                                 |
|---|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|   | Часть 1 (с выбором ответа) | Часть 2 (с кратким ответом) | Часть 3 (с развернутым ответом) |
| 1. Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики                                |                            |                             |                                 |
| 1.1. Понимание смысла понятий   | 1–2                        |                             |                                 |
| 1.2. Понимание смысла физических явлений  | 2–4                        | 0–2                         |                                 |
| 1.3. Понимание смысла физических величин  | 4–6                        | 1                           |                                 |
| 1.4. Понимание смысла физических законов  | 4–6                        | 0–2                         |                                 |
| 2. Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями           | 1                          | 1                           | 1                               |
| 3. Решение задач различного типа и уровня сложности   | 3                          |                             | 3                               |
| 4. Понимание текстов физического содержания   | 3                          |                             |                                 |
| 5. Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни |                            |                             | 0–1                             |

Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальные умения проверяются в заданиях 16, 23 и 24. Задание 15 с выбором ответа и задание 23 с кратким ответом контролируют следующие умения:

- формулировать (различать) цели проведения (гипотезу, выводы) описанного опыта или наблюдения;
- конструировать экспериментальную установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для прямых измерений физических величин;
- проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика.

Экспериментальное задание 24 проверяет:

- 1) **умение проводить косвенные измерения физических величин:** плотности вещества; силы Архимеда; коэффициента трения скольжения; жесткости пружины; периода и частоты колебаний математического маятника; момента силы, действующего на рычаг; работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока; работы силы трения; оптической силы соби-

рающей линзы; электрического сопротивления резистора; работы и мощности тока;

2) **умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных:** о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; о зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити; о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления; о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы;

3) **умение проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий:** проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов, проверка правила для силы электрического тока при параллельном соединении резисторов.

Понимание текстов физического содержания проверяется заданиями 17–19, а также заданием 22. В первом случае для одного и того же текста формулируются вопросы, которые контролируют умения:

- понимать смысл использованных в тексте физических терминов;
- отвечать на прямые вопросы к содержанию текста;
- отвечать на вопросы, требующие сопоставления информации из разных частей текста;
- использовать информацию из текста в измененной ситуации;
- переводить информацию из одной знаковой системы в другую.

В задании 22 используется представление информации в виде справочной таблицы, графика или рисунка (схемы), которые необходимо использовать при выборе верных утверждений.

Задания, в которых необходимо решить задачи, представлены в различных частях работы. Это три задания с выбором ответа (задания 6, 9 и 14) и три задания с развернутым ответом. Задание 25 – качественный вопрос (задача), представляющий собой описание явления или процесса из окружающей жизни, для которого учащимся необходимо привести цепочку рассуждений, объясняющих протекание явления, особенности его свойств и т.п.

Задания для итоговой аттестации по физике характеризуются также по способу представления информации в задании или дистракторах и подбираются таким образом, чтобы проверить умения учащихся читать графики зависимости физических величин, табличные данные или использовать различные схемы или схематичные рисунки.

## 7. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

В экзаменационной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня включены в часть 1 работы (15 заданий с выбором ответа) и в часть 2 (задания 20 и 21). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, явлений и законов, а также умение работать с информацией физического содержания.

Задания повышенного уровня распределены между всеми частями работы: три задания с выбором ответа, два задания с кратким ответом и два задания с развернутым ответом. Все они направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать качественные и расчетные задачи по какой-либо из тем школьного курса физики.

Задания 24, 26 и 27 части 3 являются заданиями высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы физики в измененной или новой ситуации при решении задач, а также проводить экспериментальные исследования. Включение в часть 3 работы заданий высокого уровня сложности позволяет дифференцировать учащихся при отборе в профильные классы.

В таблице 4 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 4. Распределение заданий по уровню сложности

| Уровень сложности заданий | Количество заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 40 |
|---------------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| Базовый                   | 17                 | 19                          | 47,5   |
| Повышенный                | 7                  | 11                          | 27,5   |
| Высокий                   | 3                  | 10                          | 25   |
| Итого                     | 27                 | 40                          | 100  |

## 8. Продолжительность экзамена

Примерное время на выполнение заданий составляет:

- 1) для заданий базового уровня сложности – от 2 до 5 минут;
- 2) для заданий повышенной сложности – от 6 до 15 минут;
- 3) для заданий высокого уровня сложности – от 20 до 30 минут.

На выполнение всей экзаменационной работы отводится 180 минут.

## 9. Дополнительные материалы и оборудование

Используется непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика) и экспериментальное оборудование. Полный перечень материалов и оборудования приведен в Приложении 2.

### 10. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Задания 20–23 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа; в 1 балл, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, и в 0 баллов, если нет ни одного элемента правильного ответа.

Задания с развернутым ответом оцениваются двумя экспертами с учетом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за выполнение экспериментального задания – 4; за решение расчетных задач высокого уровня сложности – 3; за решение качественной задачи и выполнение задания 19 – 2. К каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла.

В экзаменационном варианте перед каждым типом задания предлагается инструкция, в которой приведены общие требования к оформлению ответов. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается тестовый балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале в соответствии с рекомендациями по использованию и интерпретации результатов выполнения экзаменационных работ для проведения государственной (итоговой) аттестации выпускников основной школы в новой форме в 2014 г. Рекомендации по интерпретации результатов публикуются в материалах для региональных предметных комиссий. Нижнюю границу для выставления отметки «3» рекомендуется устанавливать равной 9 баллам.

Результаты экзамена могут быть использованы при приеме учащихся в профильные классы средней школы. Ориентиром при отборе в профильные классы может быть показатель, нижняя граница которого соответствует 30 баллам.

### 11. Условия проведения и проверки экзамена (требования к специалистам)

Экзамен проводится в кабинетах физики. При необходимости можно использовать другие кабинеты, отвечающие требованиям безопасного труда при выполнении экспериментальных заданий экзаменационной работы.

На экзамене присутствует специалист по физике, который проводит перед экзаменом инструктаж по технике безопасности и следит за соблюдением правил безопасного труда во время работы учащихся с лабораторным оборудованием. Примерная инструкция по технике безопасности приведена в приложении 3.

Проверку экзаменационных работ (заданий с развернутыми ответами) осуществляют специалисты-предметники, прошедшие специальную подготовку для проверки заданий 2014 г.

### 12. Изменения в экзаменационной работе 2014 года по сравнению с 2013 годом

Усовершенствованы критерии оценивания заданий с развернутым ответом.

## Приложение 1

**Обобщенный план контрольных измерительных материалов для проведения государственной итоговой аттестации выпускников IX классов общеобразовательных учреждений 2014 года (в новой форме) по физике**

Уровни сложности заданий: Б – базовый (примерный процент выполнения – 60–90); П – повышенный (40–70); В – высокий (10–50).

| Обозначение задания в работе | Проверяемые элементы содержания  | Коды элементов содержания | Коды проверяемых умений | Уровень сложности задания | Макс. балл за выполнение задания | Примерное время выполнения задания (мин.) |
|------------------------------|--|---------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|---|
| <b>Часть 1</b>               |  |                           |                         |                           |                                  |   |
| 1                            | Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение                                | 1.1–1.5                   | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |
| 2                            | Законы Ньютона. Силы в природе   | 1.9–1.15                  | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |
| 3                            | Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии  | 1.16–1.20                 | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |
| 4                            | Простые механизмы. Механические колебания и волны. Свободное падение. Движение по окружности | 1.21, 1.25<br>1.6, 1.7    | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |
| 5                            | Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества                                  | 1.8<br>1.22–1.24          | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |
| 6                            | Механические явления (расчетная задача)  | 1.1–1.25                  | 3                       | П                         | 1                                | 6–8                                       |
| 7                            | Тепловые явления   | 2.1–2.5                   | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |
| 8                            | Тепловые явления   | 2.6–2.11                  | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |
| 9                            | Тепловые явления (расчетная задача)  | 2.1–2.11                  | 3                       | П                         | 1                                | 6–8                                       |
| 10                           | Электризация тел. Постоянный ток   | 3.1–3.7                   | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |
| 11                           | Постоянный ток   | 3.5–3.9                   | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |
| 12                           | Магнитное поле. Электромагнитная индукция  | 3.10–3.13                 | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |
| 13                           | Электромагнитные колебания и волны. Элементы оптики  | 3.14–3.20                 | 1.1–1.4                 | Б                         | 1                                | 2–3                                       |

|                |  |          |             |   |   |     |
|----------------|--|----------|-------------|---|---|-----|
| 14             | Электромагнитные явления (расчетная задача)  | 3.1–3.20 | 3           | П | 1 | 6–8 |
| 15             | Радиоактивность. Ядерные реакции   | 4.1–4.4  | 1.1–1.4     | Б | 1 | 2–3 |
| 16             | Владение основами знаний о методах научного познания   | 1–3      | 2           | Б | 1 | 2–3 |
| 17             | Извлечение информации из текста физического содержания   | 1–4      | 4           | Б | 1 | 5   |
| 18             | Сопоставление информации из разных частей текста. Применение информации из текста физического содержания                                     | 1–4      | 4           | Б | 1 | 5   |
| 19             | Применение информации из текста физического содержания   | 1–4      | 4           | П | 2 | 10  |
| <b>Часть 2</b> |  |          |             |   |   |     |
| 20             | Физические величины, их единицы и приборы для измерения. Формулы для вычисления физических величин   | 1–4      | 1.2–1.4     | Б | 2 | 2–3 |
| 21             | Выдающиеся ученые и их открытия. Физические понятия, явления и законы. Использование физических явлений в приборах и технических устройствах | 1–4      | 1.3, 1.4, 2 | Б | 2 | 2–3 |
| 22             | Физические явления и законы. Понимание и анализ информации, представленной в виде таблицы, графика или рисунка (схемы)                       | 1–4      | 1.3, 1.4, 4 | П | 2 | 6–8 |
| 23             | Физические явления и законы. Понимание и анализ экспериментальных данных, представленных в виде таблицы, графика или рисунка (схемы)         | 1–4      | 2, 4        | П | 2 | 6–8 |
| <b>Часть 3</b> |  |          |             |   |   |     |
| 24             | Экспериментальное задание (механические, электромагнитные явления)   | 1–3      | 2           | В | 4 | 30  |

|    |   |     |      |   |   |    |
|----|---|-----|------|---|---|----|
| 25 | Качественная задача (механические, тепловые или электромагнитные явления) | 1–3 | 3, 5 | П | 2 | 15 |
| 26 | Расчетная задача (механические, тепловые, электромагнитные явления)       | 1–3 | 3    | В | 3 | 20 |
| 27 | Расчетная задача (механические, тепловые, электромагнитные явления)       | 1–3 | 3    | В | 3 | 20 |

Всего заданий – 27, из них по типу заданий: с выбором ответа – 18; с кратким ответом – 4; с развернутым ответом – 5;  
по уровню сложности: Б – 17; П – 7; В – 3.  
Максимальный первичный балл за работу – 40.  
Общее время выполнения работы – 180 мин.

**Перечень комплектов оборудования для проведения государственной итоговой аттестации выпускников IX классов общеобразовательных учреждений 2014 года (по новой форме) по ФИЗИКЕ**

Перечень комплектов оборудования для проведения экспериментальных заданий составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике, которые поставлялись в образовательные учреждения в рамках приоритетного национального проекта «Образование», а также на основе новых специально разработанных комплектов оборудования «ГИА-ЛАБОРАТОРИЯ».

**Внимание!** При замене каких-либо элементов оборудования на аналогичные с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в перечень комплектов перед проведением экзамена и в образцы выполнения экспериментальных заданий каждого варианта перед проверкой экзаменационных работ экспертами. Например, это относится к сельским малочисленным школам, в которых при проведении экзамена используются специальные фронтальные наборы.

| <i>Наборы лабораторные</i>  | <i>Комплект «ГИА-лаборатория»</i>   |
|---|---|
| <b>Комплект № 1</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• весы рычажные с набором гирь</li> <li>• измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения 100 мл, <math>C = 1</math> мл</li> <li>• стакан с водой</li> <li>• цилиндр стальной на нити <math>V = 20 \text{ см}^3</math>, <math>m = 156</math> г, обозначить № 1</li> <li>• цилиндр латунный на нити <math>V = 20 \text{ см}^3</math>, <math>m = 170</math> г, обозначить № 2</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• весы электронные</li> <li>• измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения 250 мл, <math>C = 2</math> мл</li> <li>• стакан с водой</li> <li>• цилиндр стальной на нити <math>V = 26 \text{ см}^3</math>, <math>m = 196</math> г, обозначить № 1</li> <li>• цилиндр алюминиевый на нити <math>V = 26 \text{ см}^3</math>, <math>m = 70,2</math> г, обозначить № 2</li> </ul> |
| <b>Комплект № 2</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• динамометр с пределом измерения 4 Н (<math>C = 0,1</math> Н)</li> <li>• стакан с водой</li> <li>• цилиндр стальной на нити <math>V = 20 \text{ см}^3</math>, <math>m = 156</math> г, обозначить № 1</li> <li>• цилиндр латунный на нити</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• динамометр с пределом измерения 1 Н (<math>C = 0,02</math> Н)</li> <li>• стакан с водой</li> <li>• пластиковый цилиндр на нити <math>V = 56 \text{ см}^3</math>, <math>m = 66</math> г, обозначить № 1</li> <li>• цилиндр алюминиевый на нити</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
| $V = 20 \text{ см}^3$ , $m = 170 \text{ г}$ , обозначить № 2  | $V = 36 \text{ см}^3$ , $m = 99 \text{ г}$ , обозначить № 2  |
| <b>Комплект № 3</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>штатив лабораторный с муфтой и лапкой</li> <li>пружина жесткостью <math>(40 \pm 1) \text{ Н/м}</math></li> <li>3 груза массой по <math>(100 \pm 2) \text{ г}</math></li> <li>динамометр школьный с пределом измерения <math>4 \text{ Н}</math> (<math>C = 0,1 \text{ Н}</math>)</li> <li>линейка длиной <math>200\text{--}300 \text{ мм}</math> с миллиметровыми делениями</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>штатив лабораторный с муфтой и лапкой</li> <li>пружина жесткостью <math>(50 \pm 2) \text{ Н/м}</math></li> <li>3 груза массой по <math>(100 \pm 2) \text{ г}</math></li> <li>динамометр школьный с пределом измерения <math>5 \text{ Н}</math> (<math>C = 0,1 \text{ Н}</math>)</li> <li>линейка длиной <math>300 \text{ мм}</math> с миллиметровыми делениями</li> </ul>   |
| <b>Комплект № 4</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>каретка с крючком на нити <math>m = 100 \text{ г}</math></li> <li>3 груза массой по <math>(100 \pm 2) \text{ г}</math></li> <li>динамометр школьный с пределом измерения <math>4 \text{ Н}</math> (<math>C = 0,1 \text{ Н}</math>)</li> <li>направляющая (коэффициент трения каретки по направляющей приблизительно <math>0,2</math>)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>брусочек с крючком на нити <math>m = 50 \text{ г}</math></li> <li>3 груза массой по <math>(100 \pm 2) \text{ г}</math></li> <li>динамометр школьный с пределом измерения <math>1 \text{ Н}</math> (<math>C = 0,02 \text{ Н}</math>)</li> <li>направляющая (коэффициент трения бруска по направляющей приблизительно <math>0,2</math>)</li> </ul>  |
| <b>Комплект № 5</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>источник питания постоянного тока <math>4,5 \text{ В}</math></li> <li>вольтметр <math>0\text{--}6 \text{ В}</math>, <math>C = 0,2 \text{ В}</math></li> <li>амперметр <math>0\text{--}2 \text{ А}</math>, <math>C = 0,1 \text{ А}</math></li> <li>переменный резистор (реостат) сопротивлением <math>10 \text{ Ом}</math></li> <li>резистор, <math>R_1 = 12 \text{ Ом}</math>, обозначить <math>R_1</math></li> <li>резистор, <math>R_2 = 6 \text{ Ом}</math>, обозначить <math>R_2</math></li> <li>соединительные провода, 8 шт.</li> <li>ключ</li> <li>рабочее поле</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>источник питания постоянного тока <math>5,4 \text{ В}</math></li> <li>вольтметр двухпредельный: предел измерения <math>3 \text{ В}</math>, <math>C = 0,1 \text{ В}</math>; предел измерения <math>6 \text{ В}</math>, <math>C = 0,2 \text{ В}</math></li> <li>амперметр двухпредельный: предел измерения <math>3 \text{ А}</math>, <math>C = 0,1 \text{ А}</math>; предел измерения <math>0,6 \text{ А}</math>, <math>C = 0,02 \text{ А}</math></li> <li>переменный резистор (реостат) сопротивлением <math>10 \text{ Ом}</math></li> <li>резистор <math>R_5 = 8,2 \text{ Ом}</math>, обозначить <math>R_1</math></li> <li>резистор, <math>R_3 = 4,7 \text{ Ом}</math>, обозначить <math>R_2</math></li> <li>соединительные провода, 8 шт.</li> <li>ключ</li> <li>рабочее поле</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Комплект № 6</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>собирающая линза, фокусное расстояние <math>F_1 = 60 \text{ мм}</math>, обозначить <math>L_1</math></li> <li>линейка длиной <math>200\text{--}300 \text{ мм}</math> с миллиметровыми делениями</li> <li>экран</li> <li>рабочее поле</li> <li>источник питания постоянного тока <math>4,5 \text{ В}</math></li> <li>соединительные провода</li> <li>ключ</li> <li>лампа на подставке</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>собирающая линза, фокусное расстояние <math>F_1 = (97 \pm 5) \text{ мм}</math>, обозначить <math>L_1</math></li> <li>линейка длиной <math>300 \text{ мм}</math> с миллиметровыми делениями</li> <li>экран</li> <li>направляющая (оптическая скамья)</li> <li>держатель для экрана</li> <li>источник питания постоянного тока <math>5,4 \text{ В}</math></li> <li>соединительные провода</li> <li>ключ</li> <li>лампа на держателе</li> <li>слайд «модель предмета»</li> </ul> |
| <b>Комплект № 7</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>штатив с муфтой и лапкой</li> <li>метровая линейка (погрешность <math>5 \text{ мм}</math>)</li> <li>шарик с прикрепленной к нему нитью длиной <math>110 \text{ см}</math></li> <li>часы с секундной стрелкой (или секундомер)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>штатив с муфтой и лапкой</li> <li>специальная мерная лента с отверстием или нить</li> <li>груз массой <math>(100 \pm 2) \text{ г}</math></li> <li>электронный секундомер (со специальным модулем, обеспечивающим работу секундомера без датчиков)</li> </ul>  |
| <b>Комплект № 8</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>штатив с муфтой</li> <li>рычаг</li> <li>блок подвижный</li> <li>блок неподвижный</li> <li>нить</li> <li>3 груза массой по <math>(100 \pm 2) \text{ г}</math></li> <li>динамометр школьный с пределом измерения <math>4 \text{ Н}</math> (<math>C = 0,1 \text{ Н}</math>)</li> <li>линейка длиной <math>200\text{--}300 \text{ мм}</math> с миллиметровыми делениями</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>штатив с муфтой</li> <li>рычаг</li> <li>блок подвижный</li> <li>блок неподвижный</li> <li>нить</li> <li>3 груза массой по <math>(100 \pm 2) \text{ г}</math></li> <li>динамометр школьный с пределом измерения <math>5 \text{ Н}</math> (<math>C = 0,1 \text{ Н}</math>)</li> <li>линейка длиной <math>300 \text{ мм}</math> с миллиметровыми делениями</li> </ul>  |

Каждый комплект сформирован для выполнения задания одним экзаменуемым. В аудитории при проведении экзамена используется четыре экзаменационных варианта, и при этом предлагается четыре экспериментальных задания (два по механике и два по электричеству или оптике). Например, в аудитории на



16 экзаменуемых могут использоваться одновременно 4 комплекта № 1 (измерение плотности вещества), 4 комплекта № 4 (измерение коэффициента трения, исследование зависимости силы трения от веса тела), 8 комплектов № 5 (измерение сопротивления одного из резисторов; измерение мощности электрического тока, выделяемой на другом резисторе, и т.д.).

**ИНСТРУКЦИЯ**  
**по правилам безопасности труда для учащихся**  
**при проведении экзамена в кабинете физики**

1. Будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания организатора экзамена.
2. Не приступайте к выполнению работы без разрешения организатора экзамена.
3. Размещайте приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
4. Перед выполнением работы внимательно изучите ее содержание и порядок выполнения.
5. Для предотвращения падения стеклянные сосуды (пробирки, колбы) при проведении опытов осторожно закрепляйте в лапке штатива. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность.
6. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок измерительных приборов.
7. При сборке экспериментальных установок используйте провода (с наконечниками и предохранительными чехлами) с прочной изоляцией без видимых повреждений. Запрещается пользоваться проводником с изношенной изоляцией.
8. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов.
9. Источник тока к электрической цепи подключайте в последнюю очередь. Собранный цепь включайте только после проверки и с разрешения организатора экзамена.
10. Не производите пересоединения в цепях до отключения источника электропитания.
11. Пользуйтесь инструментами с изолирующими ручками.
12. По окончании работы отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.
13. Не уходите с рабочего места без разрешения организатора экзамена.
14. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом организатору экзамена.