



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

# ГИА-2013



Е. Е. КАМЗЕЕВА, М. Ю. ДЕМИДОВА

# ФИЗИКА

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ВАРИАНТЫ  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ  
АТТЕСТАЦИИ

**135**  
заданий

**ФИПИ – ШКОЛЬНИКАМ  
И УЧИТЕЛЯМ**



**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ**  
**ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

---

**ГИА-2013**

---

**ФИЗИКА**

**9**

**класс**

**ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ВАРИАНТЫ  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В НОВОЙ ФОРМЕ**



**Астрель**  
**Москва**

УДК 373:53  
ББК 22.3я721  
Г46

Авторы-составители:  
Е.Е. Камзеева, М.Ю. Демидова

При подготовке пособия использованы задания авторов:  
И.Е. Важеевская, Е.Е. Камзеева, И.С. Пурышева

Г46      **ГИА-2013 : Физика : 9-й класс : Тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации в новой форме / авт.-сост. Е.Е. Камзеева, М.Ю. Демидова. — Москва : Астрель, 2013. — 126, [2] с.: ил. — (Федеральный институт педагогических измерений).**

ISBN 978-5-271-45342-7 (ООО «Издательство Астрель»)

Пособие, содержащее разработанные специалистами ФИПИ материалы для итоговой аттестации учащихся в 9-м классе, поможет составить представление о новой модели экзамена за основную школу и проверить свои знания и умения по предмету.

УДК 373:53  
ББК 22.3я721

Подписано в печать 10.10.2012. Формат 60x90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. 8,0. Тираж 5000 экз. Заказ № 12701.

ISBN 978-5-271-45342-7 (ООО «Издательство Астрель»)

© ФИПИ, 2012  
© ООО «Издательство Астрель», 2012  
© Художественное оформление  
ООО «Издательство Астрель», 2012

# СОДЕРЖАНИЕ

Структура и содержание экзаменационной работы для итоговой аттестации по физике в 9 классе . . . . .	4
Инструкция по заполнению бланков ответов участников государственной (итоговой) аттестации выпускников 9 классов в новой форме . . . . .	9
Образцы экзаменационных бланков . . . . .	16

## ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ

Инструкция по выполнению работы . . . . .	19
Вариант 1 . . . . .	22
Часть 1 . . . . .	22
Часть 2 . . . . .	28
Часть 3 . . . . .	30
Бланки ответов . . . . .	32
Вариант 2 . . . . .	35
Часть 1 . . . . .	35
Часть 2 . . . . .	42
Часть 3 . . . . .	44
Бланки ответов . . . . .	46
Вариант 3 . . . . .	49
Часть 1 . . . . .	49
Часть 2 . . . . .	56
Часть 3 . . . . .	59
Бланки ответов . . . . .	61
Вариант 4 . . . . .	64
Часть 1 . . . . .	64
Часть 2 . . . . .	70
Часть 3 . . . . .	72
Бланки ответов . . . . .	74
Вариант 5 . . . . .	77
Часть 1 . . . . .	77
Часть 2 . . . . .	84
Часть 3 . . . . .	86
Бланки ответов . . . . .	88

## ОТВЕТЫ

Ответы и критерии оценки выполнения заданий варианта 1 . . . . .	91
Ответы и критерии оценки выполнения заданий варианта 2 . . . . .	98
Ответы и критерии оценки выполнения заданий варианта 3 . . . . .	105
Ответы и критерии оценки выполнения заданий варианта 4 . . . . .	112
Ответы и критерии оценки выполнения заданий варианта 5 . . . . .	119

## **Структура и содержание экзаменационной работы для итоговой аттестации по физике в 9 классе**

С 2008 года в ряде регионов в экспериментальном режиме государственная итоговая аттестация по физике выпускников 9 классов проводится в новой форме. Контрольные измерительные материалы для проведения экзамена представляют собой письменную работу, которая призвана оценить уровень общеобразовательной подготовки учащихся по физике за курс основной школы. Результаты экзамена могут быть использованы также при приеме учащихся в профильные классы средней школы.

Содержание экзаменационной работы определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по физике (Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Существует преемственность экзаменационной работы за курс основной школы с единым государственным экзаменом по физике (ЕГЭ).

Контрольные измерительные материалы для государственной итоговой аттестации выпускников основной школы и 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 накладывает таких ог-

раничений, 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 приемами работы с информацией физического содержания.

В 2013 г. внесены незначительные изменения в содержание и структуру экзаменационной работы по сравнению с предыдущими годами.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из трех частей и включает 27 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Часть 1 содержит 18 заданий с выбором ответа и одно задание с развернутым ответом. К каждому заданию 1—18 приводится 4 варианта ответа, из которых верен только один. Часть 2 включает 4 задания, к которым требуется привести краткий ответ в виде набора цифр или числа. Задания 20 и 21 представляют собой задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Задания 22 и 23 предполагают выбор нескольких правильных ответов 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.

В экзаменационной работе представлены задания разного уровня сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня включены в первую часть работы (15 заданий с выбором ответа) и во вторую часть (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, одно задание 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 третьей части 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 третью часть работы заданий высокого

уровня сложности позволяет дифференцировать учащихся при отборе в профильные классы.

При разработке содержания контрольно-измерительных материалов учитывается необходимость проверки усвоения элементов знаний и умений, приобретенных в результате освоения следующих разделов курса физики основной школы:

*Механические явления.*

*Тепловые явления.*

*Электромагнитные явления.*

*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.

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.

Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальные умения проверяются в заданиях 16, 23 и 24. Задания 16 и 23 контролируют следующие умения:

— формулировать (различать) цели проведения (гипотезу) и выводы описанного опыта или наблюдения;

— конструировать экспериментальную установку, выбрать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой;

— 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; коэффициентен-

та 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 собирающей линзы; электрического сопротивления резистора; работы и мощности тока;

**2) умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных:** зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимость силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления.

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

Понимание текстов физического содержания проверяется группой заданий 16—18. В этом 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.

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



Примерное время на выполнение заданий составляет:

- 1) для заданий базового уровня сложности — от 2 до 5 минут;
- 2) для заданий повышенной сложности — от 4 до 10 минут;
- 3) для заданий высокого уровня сложности — от 15 до 30 минут.

На выполнение всей экзаменационной работы отводится 180 минут.

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 ответ не содержит элементов правильного ответа.

Задания с развернутым ответом оцениваются двумя экспертами с учетом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за выполнение экспериментального задания составляет 4 балла, за решение расчетных задач высокого уровня сложности — 3 балла, за решение качественных задач 19 и 25 — 2 балла. К каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл — от нуля до максимального балла.

Настоящий документ определяет порядок заполнения бланков ответов участников государственной (итоговой) аттестации учащихся 9 классов (далее ГИА) для дальнейшей обработки с использованием АИС «Г(И)А».

## **ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАПОЛНЕНИЮ БЛАНКОВ ОТВЕТОВ УЧАСТНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ (ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ В НОВОЙ ФОРМЕ**

### **1. Общие положения**

Для обработки экзаменационных материалов государственной (итоговой) аттестации учащихся 9 классов в новой форме с использованием АИС «Г(И)А» применяются следующие типы бланков: бланк ответов № 1, бланк ответов № 2, дополнительный бланк ответов № 2. В зависимости от предмета структура бланка ответов № 1 может отличаться.

Бланки являются машиночитаемыми формами, имеют размер 210 мм × 297 мм.

Все бланки ответов заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручек. В случае отсутствия у участника ГИА указанных ручек и использования, вопреки настоящим правилам, шариковой ручки, контур каждого символа при заполнении необходимо аккуратно обводить 2—3 раза, чтобы исключить «проблески» по линии символов.

Линия метки («крестик») в полях не должна быть слишком толстой. Если ручка оставляет слишком толстую линию, то вместо крестика в поле нужно провести только одну диагональ квадрата (любую).

Участник ГИА должен изображать каждую цифру и букву во всех заполняемых полях бланков, тщательно копируя образец её написания из строки с образцами написания

символов, расположенной в верхней части бланка ответов № 1. Небрежное написание символов может привести к тому, что при автоматизированной обработке символ может быть распознан неправильно.

Каждое поле в бланках заполняется, начиная с первой позиции (в том числе и поля для занесения фамилии, имени и отчества участника ГИА). Если участник ГИА не имеет информации для заполнения поля, он должен оставить его пустым (не делать прочерков).

Категорически запрещается:

- делать в полях бланков, вне полей бланков или в полях, заполненных типографским способом, какие-либо записи и пометки, не относящиеся к содержанию полей бланков;
- использовать для заполнения бланков цветные ручки вместо чёрной, карандаш (даже для черновых записей на бланках), средства для исправления внесённой в бланки информации («замазку» и др.).

## 2. Заполнение бланка ответов № 1

### 2.1. Регистрационные данные

В верхней (регистрационной) части бланка № 1 заполняются следующие поля:

- Дата проведения экзамена (ДД-ММ-ГГ);
- Номер региона;
- Код образовательного учреждения;
- Номер и буква класса (если есть);
- Код пункта проведения;
- Номер аудитории;
- Номер варианта (номер варианта указан на листах с заданиями КИМ, его следует указывать в двух соответствующих полях на бланке);
- Номер КИМ (номер КИМ указан на первом листе с заданиями КИМ, его следует указывать в двух соответствующих полях на бланке);
- Подпись участника аттестации (должна помещаться в отведённом для неё поле);
- Фамилия;
- Имя;
- Отчество (при наличии);
- Номер документа, удостоверяющего личность (серия (если есть), номер (только цифры));
- Пол участника отмечается крестиком в соответствующем поле.

#### **Примечание:**

*При печати бланков ответов в комплекте с КИМ с использованием Станции печати, входящей в состав АИС «Г(И)А», некоторые поля бланка №1 заполняются автоматически (номер КИМ, номер варианта).*

### 2.2. Ответы на задания типа А

В средней части бланка ответов № 1 расположены поля для записи ответов на задания типа А с выбором ответа из предложенных вариантов. Максимальное количество таких заданий и максимальное число вариантов ответов на каждое задание зависит от КИМ.

В области ответов на задания типа А нельзя допускать случайных пометок, клякс, полос размазанных чернил и т.д., так как при автоматизированной обработке это может быть распознано как ответы на задания КИМ.

Если не удалось избежать случайных пометок, их следует заменить в области «Замена ошибочных ответов» на те ответы, которые участник ГИА считает правильными. При заполненных основных и полях области «Замена ошибочных ответов» одного номера задания на проверку считывается информация из поля для замены ошибочных ответов.

**Пример заполнения:**

2     1     2     3     4

Во втором задании выбран третий вариант ответа.

A11

В задании A11 выбран второй вариант ответа.

**2.2.1. Замена ошибочных ответов части А**

На бланке ответов № 1 расположены поля для замены ошибочных ответов, предназначенные для исправления участниками своих ответов части А. Ниже приведён пример замены.

**Пример замены:**

2     1     2     3     4

номер задания	1	2	3	4
<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Во втором задании третий вариант ответа исправлен на второй.

A11

A

В задании A11 второй вариант ответа исправлен на первый.

**2.3. Ответы на задания типа В**

Также в средней части бланка ответов № 1 расположены поля для записи ответов на задания типа В с ответом в краткой форме (слово или число). Максимальное количество таких заданий зависит от КИМ.

Краткий ответ записывается слева направо от номера задания типа В, начиная с первой ячейки. Каждый символ записывается в отдельную ячейку.

Краткий ответ можно давать только в виде слова, одного целого числа или комбинации букв и цифр, если в КИМ не указано, что ответ можно дать с использованием запятых для записи ответа в виде десятичной дроби или в виде перечисления требуемых в задании пунктов. Любые сокращения запрещены.

Если кратким ответом должно быть слово, пропущенное в некотором предложении, то это слово нужно писать в той форме (род, число, падеж и т.п.), в которой оно должно стоять в предложении.

Если в задании в качестве ответа требуется указать последовательность букв или цифр, при переносе ответа на бланк следует указать только эту последовательность, без запятых и прочих символов (например, БВА).

В специальных полях бланка приведены поля для замены ошибочных ответов на задания типа В. При заполненных основных и полях области «Замена ошибочных ответов» одного номера задания на проверку считывается информация из поля для замены ошибочных ответов.

**Пример заполнения:**

19 АТОМ□□□□□□□□□□□□□□□□

20 -137,5□□□□□□□□□□□□□□□□

### 2.3.1. Замена ошибочных ответов части В

На бланке ответов № 1 расположены поля для замены ошибочных ответов, предназначенные для исправления участниками своих ответов части В. Ниже приведён пример замены.

**Пример замены:**

20 -137,5□

20 1375□□

В задании 20 исправлен краткий ответ.

### 3. Заполнение бланка ответов № 2

Бланк ответов № 2 предназначен для записи ответов на задания с развёрнутым ответом (тип С).

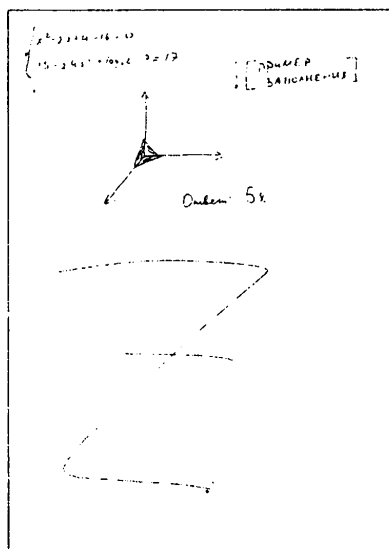
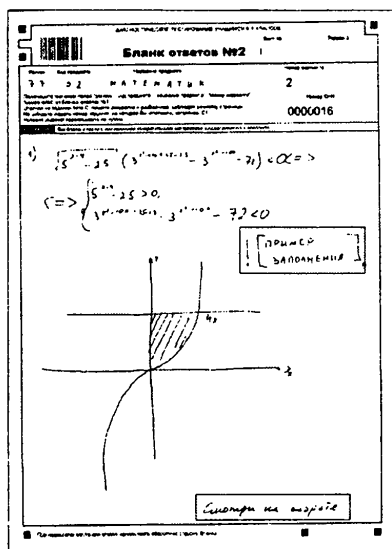
Информация для заполнения полей верхней части бланка: код региона, код и название предмета, номер варианта, номер КИМ должна соответствовать информации, внесённой в бланк ответов № 1.

Поле «Резерв-3» не заполняется.

Основную часть бланка занимает область записи ответов на задания с ответом в развёрнутой форме. В этой области внутри границ участник записывает развёрнутые ответы на соответствующие задания строго в соответствии с требованиями КИМ.

При недостатке места для ответов на лицевой стороне бланка ответов № 2 участник может вносить развёрнутые ответы на соответствующие задания части С на оборотной стороне бланка строго внутри границ, сделав внизу лицевой стороны запись «смотри на обороте».

При остатке свободного места на бланке ответов № 2 участник должен поставить английскую букву «Z» в данной области, заполнив всё свободное место. Пример заполнения приведён ниже.



#### **4. Заполнение дополнительного бланка ответов № 2**

При недостатке места для ответов на основном бланке ответов № 2 участник ГИА может продолжить записи на дополнительном бланке ответов № 2, выдаваемом организатором в аудитории по требованию участника в случае, когда на основном бланке ответов № 2 не осталось места. В случае заполнения дополнительного бланка ответов № 2 при незаполненном основном бланке ответов № 2 ответы, внесённые в дополнительный бланк ответов № 2, оцениваться не будут.


Информация для заполнения полей верхней части бланка: код региона, код и название предмета, номер варианта, номер КИМ, должна соответствовать информации, внесённой в бланк ответов № 1. Номер листа дополнительного бланка ответов № 2 указывается по порядку с учётом бланка № 2 (лист № 1).



## ОБРАЗЦЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БЛАНКОВ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ <b>Бланк ответов №1</b> Дата проведения (ДД-ММ-ГГ)      -      -      -																				
Регион	Код образовательного учреждения	Класс Номер	Класс Булав	Код пункта проведения	Номер аудитория	Номер варианта														
Код предмета	Название предмета		Номер ЮИМ _____																	
0 3	Ф И З И К А		Подпись участника строго внутри обложки.																	
Заполнить гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующему образцу: А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 - ( ) ; : ,																				
<b>ВНИМАНИЕ!</b> Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплексе.																				
Сведения об участнике тестирования																				
Фамилия																				
Имя																				
Отчество (при наличии)																				
Документ	Серия	Номер			Пол <input type="checkbox"/> Ж <input type="checkbox"/> М															
Ответы на задания Образец написания цифры <input checked="" type="checkbox"/> ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов. Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.																				
Номер варианта ответа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	
19						21														
20																				
Замена ошибочных ответов 1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>												Номер ЮИМ _____								
Замена ошибочных ответов _____ _____ _____												Номер варианта _____								
Заполняется экспертом Коды ответов на задания в свободной форме 22 : 23 : 24 : 25 :												Резерв-1 _____								
Резерв-2 _____												Резерв-2 _____								
Замена ошибочных ответов _____ _____ _____																				



ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ			
	<h2 style="margin: 0;">Дополнительный бланк ответов №2</h2>		Лист № _____ Резерв-3 _____
Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта
_____	_____	_____	_____
Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер КИМ" из Бланка ответов №1 Ответы на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1. Условие задания переписывать не нужно.			
			Номер КИМ _____
ВНИМАНИЕ: Данный бланк использовать только после заполнения основного бланка ответов № 2.			
При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка			

## ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3,0 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 27 заданий.

Часть 1 содержит 18 заданий (1—18). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении задания части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если вы обвели не тот номер, то зачеркните этот обведенный номер крестом, а затем обведите номер правильного ответа. Задание 19 требует развернутого ответа.

Часть 2 включает 4 задания с кратким ответом в виде набора цифр или числа (20—23). Для заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведенном для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый. Задание 23 — экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

Часть 3 содержит 4 задания (24—27), на которые следует дать развернутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном подписанном листе со штампом образовательного учреждения.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в зависимости от сложности задания дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$
мега	М	$10^6$
кило	к	$10^3$
гекто	г	$10^2$
санти	с	$10^{-2}$
милли	м	$10^{-3}$
микро	мк	$10^{-6}$
нано	н	$10^{-9}$

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	710 кг/м <sup>3</sup>	древесина (сосна)	400 кг/м <sup>3</sup>
спирт	800 кг/м <sup>3</sup>	парафин	900 кг/м <sup>3</sup>
керосин	800 кг/м <sup>3</sup>	алюминий	2700 кг/м <sup>3</sup>
масло машинное	900 кг/м <sup>3</sup>	мрамор	2700 кг/м <sup>3</sup>
вода	1000 кг/м <sup>3</sup>	цинк	7100 кг/м <sup>3</sup>
молоко цельное	1030 кг/м <sup>3</sup>	сталь, железо	7800 кг/м <sup>3</sup>
вода морская	1030 кг/м <sup>3</sup>	медь	8900 кг/м <sup>3</sup>
ртуть	13600 кг/м <sup>3</sup>	свинец	11350 кг/м <sup>3</sup>

Удельная			
теплоемкость воды	4200 Дж/(кг · °С)	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг
теплоемкость спирта	2400 Дж/(кг · °С)	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5$ Дж/кг
теплоемкость льда	2100 Дж/(кг · °С)	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4$ Дж/кг
теплоемкость алюминия	920 Дж/(кг · °С)	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4$ Дж/кг
теплоемкость стали	500 Дж/(кг · °С)	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4$ Дж/кг
теплоемкость цинка	400 Дж/(кг · °С)	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг
теплоемкость меди	400 Дж/(кг · °С)	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7$ Дж/кг
теплоемкость олова	230 Дж/(кг · °С)	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг
теплоемкость свинца	130 Дж/(кг · °С)	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг
теплоемкость бронзы	420 Дж/(кг · °С)		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
воды	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, Ом · мм <sup>2</sup> /м (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

**Нормальные условия:** давление  $10^5$  Па, температура 0 °С.

# Вариант 1

## ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1–18 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

1. На рисунке 1 приведен график зависимости скорости движения тела от времени. Укажите соответствующий ему график зависимости пути от времени (рис. 2).

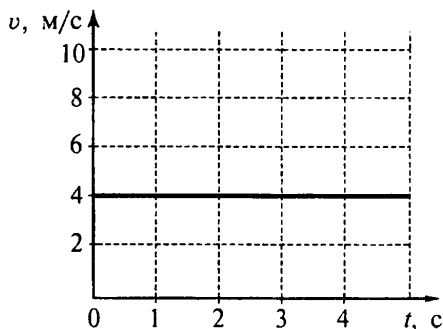


Рис. 1

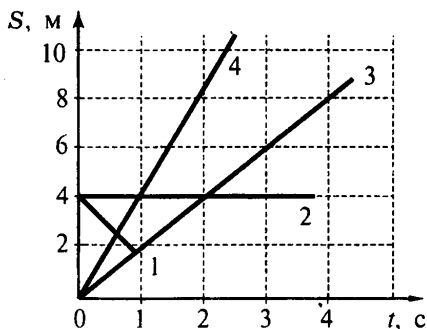


Рис. 2

- 1) 1
- 2) 2

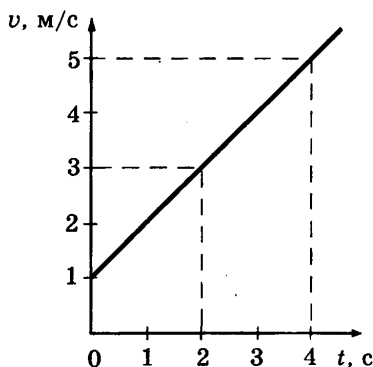
- 3) 3
- 4) 4

2. Два деревянных бруска одинаковой массы скользят по горизонтальной одинаково обработанной поверхности стола. На бруски действует сила трения скольжения  $F_1$  и  $F_2$  соответственно. При этом известно, что площадь опоры одного бруска  $S_1$  в два раза меньше площади опоры другого бруска  $S_2$ . Сила  $F_1$  равна

- 1)  $F_2$
- 2)  $2F_2$
- 3)  $\frac{F_2}{2}$
- 4)  $4F_2$

3. На рисунке представлен график зависимости скорости велосипедиста от времени. За первые 2 с движения кинетическая энергия велосипедиста увеличилась.

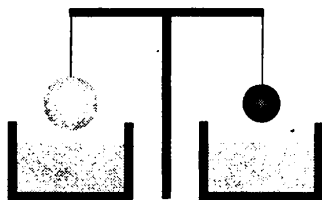
- 1) в 2 раза
- 2) в 3 раза
- 3) в 4 раза
- 4) в 9 раз



4. Радиус движения тела по окружности уменьшили в 2 раза, его линейную скорость тоже уменьшили в 2 раза. Как изменилось центростремительное ускорение тела?

- 1) увеличилось в 2 раза
- 2) увеличилось в 4 раза
- 3) уменьшилось в 2 раза
- 4) не изменилось

5. Два однородных шара, один из которых изготовлен из алюминия, а другой — из меди, уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Нарушится ли равновесие весов, если шары опустить в воду?



- 1) Равновесие весов не нарушится, так как шары одинаковой массы.
- 2) Равновесие весов нарушится — перевесит шар из алюминия.
- 3) Равновесие весов нарушится — перевесит шар из меди.
- 4) Равновесие весов не нарушится, так как шары опускают в одну и ту же жидкость.

6. Чему равно ускорение груза массой 500 кг, который опускают с помощью троса, если сила натяжения троса 4000 Н? Сопротивлением воздуха пренебречь.

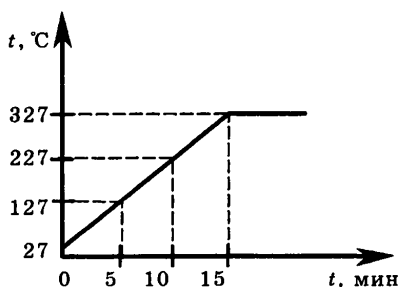
- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1) 12 м/с <sup>2</sup> | 3) 8 м/с <sup>2</sup> |
| 2) 10 м/с <sup>2</sup> | 4) 2 м/с <sup>2</sup> |



7. После того как пар, имеющий температуру  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ , впустили в воду при комнатной температуре, внутренняя энергия

- 1) и пара, и воды уменьшилась
- 2) и пара, и воды увеличилась
- 3) пара уменьшилась, а воды увеличилась
- 4) пара увеличилась, а воды уменьшилась

8. На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания слитка свинца массой  $1\text{ кг}$ . Какое количество теплоты получил свинец за  $10\text{ мин}$  нагревания?

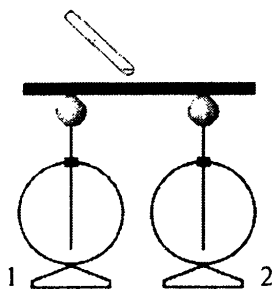


- 1)  $1300\text{ Дж}$
- 2)  $26000\text{ Дж}$
- 3)  $29510\text{ Дж}$
- 4)  $78000\text{ Дж}$

9. В стакан, содержащий лед при температуре  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , налили воду, имеющую температуру  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Каково отношение массы воды к массе льда, если весь лед растаял и в стакане установилась температура  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь.

- 1)  $2,02$
- 2)  $1,86$
- 3)  $0,5$
- 4)  $0,06$

10. К середине массивного проводника, соединяющего два незаряженных электрометра, поднесли отрицательно заряженную палочку. Как распределится заряд на электрометрах?



- 1) на электрометре 1 будет избыточный положительный заряд, на электрометре 2 — избыточный отрицательный заряд
- 2) на электрометре 1 будет избыточный отрицательный заряд, на электрометре 2 — избыточный положительный заряд
- 3) оба электрометра будут заряжены положительно, а массивный проводник отрицательно
- 4) оба электрометра будут заряжены отрицательно, а массивный проводник положительно

11. В основе определения единицы силы тока лежит

- 1) тепловое действие электрического тока
- 2) химическое действие электрического тока
- 3) механическое действие электрического тока
- 4) магнитное действие электрического тока

12. В катушке, соединенной с гальванометром, перемещают магнит. Величина индукционного тока зависит

А. от того, вносят магнит в катушку или его выносят из катушки

Б. от скорости перемещения магнита

Правильным ответом является

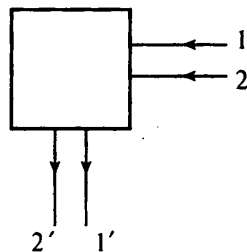
- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

13. Изображение предмета в рассеивающей линзе

- 1) действительное увеличенное
- 2) действительное уменьшенное
- 3) мнимое увеличенное
- 4) мнимое уменьшенное

14. После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 изменился на 1' и 2'. За ширмой находится

- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) сферическое зеркало



15. В соответствии с моделью атома Резерфорда

1) ядро атома имеет малые по сравнению с атомом размеры

2) ядро атома имеет отрицательный заряд

3) ядро атома имеет размеры, сравнимые с размерами атома

4) ядро атома притягивает  $\alpha$ -частицы

16. В таблице приведены результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения  $S$ , длины  $L$  и электрического сопротивления  $R$  для трех проводников, изготовленных из железа или никелина.

	Материал проводника	$S$ , мм <sup>2</sup>	$L$ , м	$R$ , Ом
Проводник № 1	Железо	1	1	0,1
Проводник № 2	Железо	2	1	0,05
Проводник № 3	Никелин	1	2	0,8

На основании проведенных измерений можно утверждать, что электрическое сопротивление проводника

- 1) зависит от материала проводника
- 2) не зависит от материала проводника
- 3) увеличивается при увеличении его длины
- 4) уменьшается при увеличении площади его поперечного сечения

*Прочитайте текст и выполните задания 17—19.*

### Флотация

Чистая руда почти никогда не встречается в природе. Почти всегда полезное ископаемое перемешано с «пустой», ненужной горной породой. Процесс отделения пустой породы от полезного ископаемого называют обогащением руды.

Одним из способов обогащения руды, основанным на явлении смачивания, является флотация. Сущность флотации состоит в следующем. Раздробленная в мелкий порошок руда взбалтывается в воде. Туда же добавляется небольшое количество вещества, обладающего способностью смачивать одну из подлежащих разделению частей, например крупницы полезного ископаемого, и не смачивать другую часть — крупницы пустой породы. Кроме того, добавляемое вещество не должно растворяться в воде. При этом вода не будет смачивать поверхность крупницы руды, покрытую слоем добавки. Обычно применяют какое-нибудь масло.

В результате перемешивания крупницы полезного ископаемого обволакиваются тонкой пленкой масла, а крупницы пустой породы остаются свободными. В получившуюся смесь очень мелкими порциями вдувают воздух. Пузырьки возду-

ха, пришедшие в соприкосновение с крупницей полезной породы, покрытой слоем масла и потому не смачиваемой водой, прилипают к ней. Это происходит потому, что тонкая пленка воды между пузырьками воздуха и не смачиваемой ею поверхностью крупницы стремится уменьшить свою площадь, подобно капле воды на промасленной бумаге, и обнажает поверхность крупницы.

Крупницы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх, а крупницы пустой породы опускаются вниз. Таким образом происходит более или менее полное отделение пустой породы и получается так называемый концентрат, богатый полезной рудой.

### 17. Что такое флотация?

- 1) способ обогащения руды, в основе которого лежит явление плавания тел
- 2) способ обогащения руды, в основе которого лежит явление смачивания
- 3) плавание тел в жидкости
- 4) способ получения полезных ископаемых

18. Почему крупницы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх из смеси воды и руды?

- 1) на них действует выталкивающая сила, меньшая, чем сила тяжести
- 2) на них действует выталкивающая сила, равная силе тяжести
- 3) на них действует выталкивающая сила, бóльшая, чем сила тяжести
- 4) на них действует сила поверхностного натяжения слоя воды между масляной пленкой и пузырьком воздуха

*При выполнении задания 19 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.*

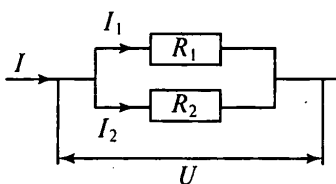
19. Можно ли, используя флотацию, сделать так, чтобы пустая порода всплывала вверх, а крупницы руды оседали на дно? Ответ поясните.

**ЧАСТЬ 2**

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 20—23) необходимо записать ответ в месте, указанном в тексте задания.

Ответом к каждому из заданий 20—23 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры — номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 20—22 могут повторяться.

20. Два проводника, имеющие одинаковые сопротивления  $R_1 = R_2 = r$ , соединены параллельно. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым рассчитываются соответствующие величины.  $I_1$  и  $I_2$  — силы тока,  $U_1$  и  $U_2$  — напряжения на этих сопротивлениях.



**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) напряжение на участке цепи
- Б) сила тока в общей цепи
- В) общее сопротивление участка цепи

**ФОРМУЛЫ**

- 1)  $U_1 = U_2$
- 2)  $I = I_1 + I_2$
- 3)  $U = U_1 + U_2$
- 4)  $R = \frac{r}{2}$
- 5)  $R = 2r$

Ответ:

А	Б	В

21. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- А) жесткость
- Б) момент силы
- В) вес

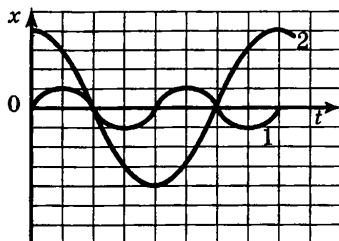
**ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ**

- 1) килограмм (1 кг)
- 2) Ньютон (1 Н)
- 3) Ньютон-метр (1 Н·м)
- 4) Ньютон на метр ( $1 \frac{Н}{м}$ )
- 5) Джоуль (1 Дж)

Ответ:

А	Б	В

22. На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  от времени  $t$  для двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных.



- 1) Маятник 2 совершает колебания с большей частотой.
- 2) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой, но разной амплитудой.
- 3) Оба маятника совершают гармонические колебания.
- 4) Длина нити первого маятника больше длины нити второго маятника.
- 5) Амплитуды колебаний маятников различаются в четыре раза.

Ответ:

--	--

23. Ученик провел эксперимент по изучению электрического сопротивления металлического проводника, причем в качестве проводника он использовал никелиновые и фехральевые проволоки разной длины и толщины.

Результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения  $S$  и длины  $l$  проволоки, а также электрического сопротивления  $R$  (с указанием погрешности) представлены в таблице.

№ опыта	Материал	$S$ , мм <sup>2</sup>	$l$ , м	$R$ , Ом
1	никелин	0,2	1	$2,0 \pm 0,2$
2	никелин	0,2	2	$4,0 \pm 0,2$
3	никелин	0,4	2	$2,0 \pm 0,2$
4	фехраль	0,2	0,5	$3,0 \pm 0,2$

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений?

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 1) Электрическое сопротивление проводника зависит от материала, из которого изготовлен проводник
- 2) Электрическое сопротивление проводника увеличивается при увеличении длины проводника
- 3) При увеличении длины проводника его электрическое сопротивление не меняется
- 4) Электрическое сопротивление проводника прямо пропорционально площади поперечного сечения проводника
- 5) При увеличении толщины проводника его электрическое сопротивление уменьшается

### ЧАСТЬ 3

*Для ответа на задания части 3 (задания 24—27) используйте отдельный подписанный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на соответствующее задание.*

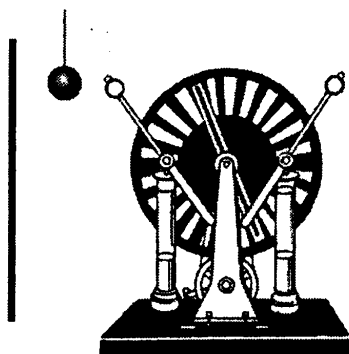
**24.** Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела;
- 2) запишите формулу для расчета плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

*Задание 25 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.*

25. Незаряженный проводящий легкий шарик висит на шелковой нити между заряженным кондуктором электрофорной машины и незаряженной проводящей пластиной. Что произойдет, если к шарiku приблизить кондуктор электрофорной машины? Ответ поясните.





*Для заданий 26—27 необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.*

26. Электровоз, потребляющий ток 1,6 кА, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. КПД двигателя электровоза равен 85%. Под каким напряжением работает двигатель электровоза?

27. Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью  $v_1 = 200$  м/с, пробивает ее и вылетает из нее с некоторой скоростью. При этом пуля нагревается на  $75$  °С. С какой скоростью пуля вылетела из преграды, если на ее нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты?



ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АГРЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ В КЛАССОВ <b>Бланк ответов №1</b>																			
		Дата проведения (ДД-ММ-ГГ)																	
Регион	Код образовательного учреждения	Класс	Номер	Булав	Код пункта проведения	Номер аудитории													
Код предмета	Название предмета	_____ <small>Подпись участника строго внутри овалов.</small>			Номер ЮИМ														
03	ФИЗИКА																		
Заполнить гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам: А Б В Г А Е Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 - ( ) ; ,																			
ПРИМЕЧАНИЕ: Все бланки и листы с контрольными номерными материалами рассматриваются в комплекте.																			
Сведения об участии тестирования																			
Фамилия																			
Имя																			
Отчество (при наличии)																			
Документ	Серия	Номер			Пол <input type="checkbox"/> Ж <input type="checkbox"/> М														
Ответы на задания ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов. Буквы выверены. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.																			
Образец начисления баллов <input checked="" type="checkbox"/>																			
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
							21												
							20												
Замена ошибочных ответов												Номер ЮИМ							
1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																			
Замена ошибочных ответов												Номер варианта							
Замена ошибочных ответов																			
Заполняется экспертом				Резерв-1				Резерв-2											
Коды ответов на задания в свободной форме																			
22	23	24	25																

ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ		Лист №	Резерв-3
		<b>Бланк ответов №2</b>	
Район	Код предмета	Название предмета	Номер варианта
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Перепишите значения полей "район", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер ЮИМ" из Бланка ответов №1.			Номер ЮИМ
Ответы на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку таблицы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1. Условие задания переписывать не нужно.			<input type="text"/>
Все ответы и ответы в контрольные итеративные тестирования размещаются в компьютер.			
<div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px;">                 [Large grid area for writing answers]             </div>			
При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка.			

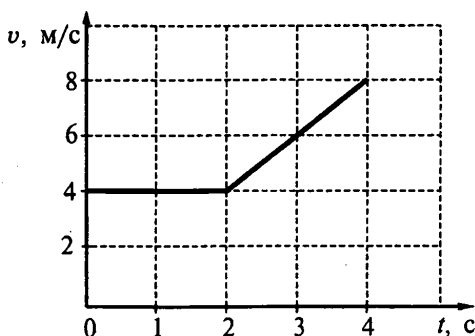


## Вариант 2

## ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1—18 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

1. На рисунке приведен график зависимости скорости движения тела от времени. Как движется тело в промежутках времени 0—2 с и 2—4 с?



1) 0—2 с — равномерно; 2 с—4 с — равноускоренно с отрицательным ускорением

2) 0—2 с — ускоренно с постоянным ускорением; 2 с—4 с — ускоренно с переменным ускорением

3) 0—2 с — равномерно; 2 с—4 с — равноускоренно с положительным ускорением

4) 0—2 с — покоится; 2 с—4 с — движется равномерно

2. Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 2 раза. Сила тяготения между ними

1) увеличилась в 4 раза

3) увеличилась в 2 раза

2) уменьшилась в 4 раза

4) уменьшилась в 2 раза

3. Тело, брошенное вертикально вверх с поверхности земли, достигает наивысшей точки и падает на землю. Если сопротивление воздуха не учитывать, то полная механическая энергия тела

1) максимальна в момент достижения наивысшей точки

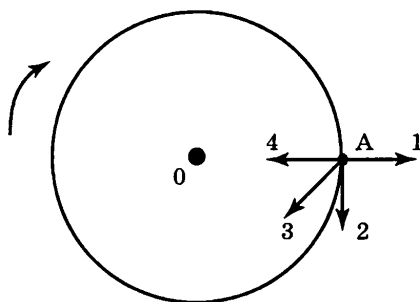
2) максимальна в момент начала движения

3) одинакова в любые моменты движения тела

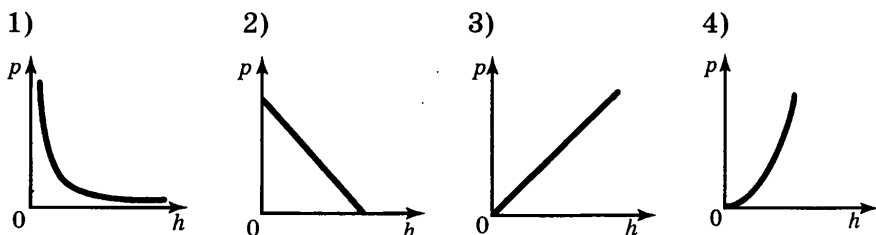
4) максимальна в момент падения на землю

4. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Вектор ускорения в точке А сонаправлен вектору

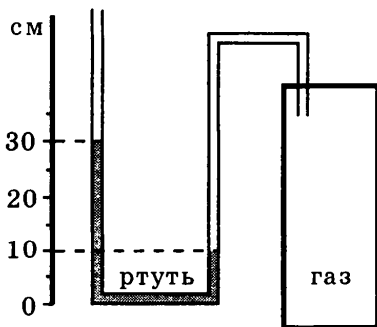
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



5. Какой из приведенных ниже графиков соответствует изменению давления жидкости  $p$  по мере увеличения высоты столба жидкости  $h$ ? Атмосферное давление не учитывается.



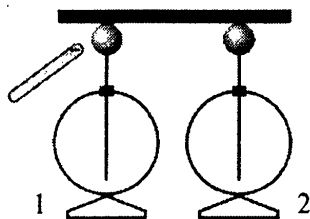
6. Одно из колен U-образного манометра соединили с сосудом, наполненным газом (см. рисунок). Чему равно давление газа в сосуде, если атмосферное давление составляет 760 мм рт. ст.? (В качестве жидкости в манометре используется ртуть.)



- 1) 200 мм рт. ст.
- 2) 560 мм рт. ст.
- 3) 760 мм рт. ст.
- 4) 960 мм рт. ст.



10. К одному из незаряженных электрометров, соединенных проводником, поднесли отрицательно заряженную палочку. Как распределится заряд на электрометрах?



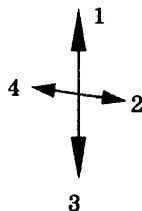
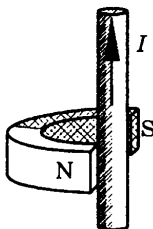
- 1) на электрометре 1 будет избыточный положительный заряд, на электрометре 2 — избыточный отрицательный заряд
- 2) на электрометре 1 будет избыточный отрицательный заряд, на электрометре 2 — избыточный положительный заряд
- 3) оба электрометра будут заряжены положительно
- 4) оба электрометра будут заряжены отрицательно

11. В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Какое значение напряжения должно стоять в пустой клетке?

$U, \text{В}$	8	?	20
$I, \text{А}$	2	4	5

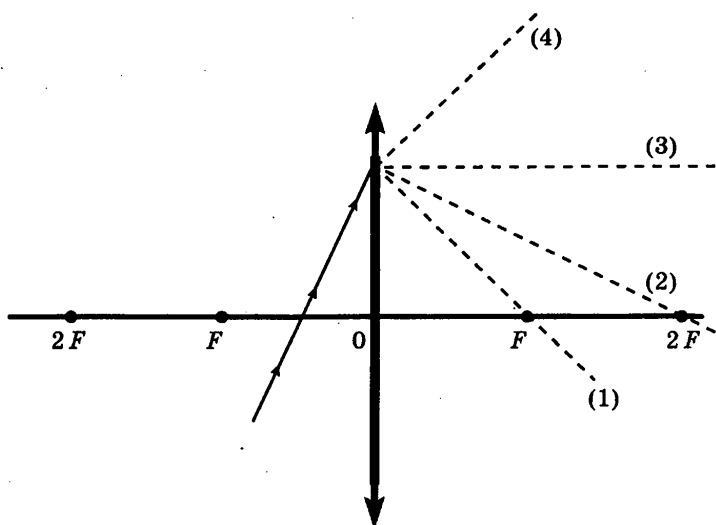
- 1) 12 В
- 2) 13 В
- 3) 15 В
- 4) 16 В

12. Между полюсами постоянного магнита помещен проводник с током, направление которого показано на рисунке. По какой из стрелок: 1, 2, 3 или 4 — будет направлена сила, действующая на проводник с током?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

13. На рисунке изображен ход падающего на линзу луча. Ходу прошедшего через линзу луча соответствует пунктирная линия.



- 1) 1  
2) 2

- 3) 3  
4) 4

14. Паяльник сопротивлением  $400\ \Omega$  включен в цепь напряжением  $220\ \text{В}$ . Какое количество теплоты выделится в паяльнике за  $10\ \text{мин}$ ?

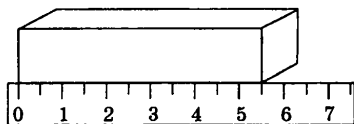
- 1)  $0,33\ \text{кДж}$   
2)  $5,4\ \text{кДж}$   
3)  $72,6\ \text{кДж}$   
4)  $96\ \text{кДж}$

15. Какой вывод можно сделать из результатов опытов Резерфорда?

- 1) атом представляет собой положительно заряженный шар, в который вкраплены электроны  
2) атом имеет отрицательно заряженное ядро, в котором сосредоточена практически вся масса атома  
3) атом имеет положительно заряженное ядро, вокруг которого вращаются электроны  
4) атом излучает и поглощает энергию порциями



16. Длину бруска измеряют с помощью линейки. Запишите результат измерения, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления.

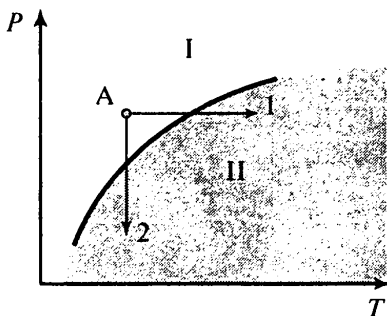


- 1) 5,5 см
- 2)  $(5,0 \pm 0,5)$  см
- 3)  $(5,0 \pm 0,25)$  см
- 4)  $(5,50 \pm 0,25)$  см

*Прочитайте текст и выполните задания 17—19.*

### Вулканы

Известно, что по мере спуска в недра Земли температура постепенно повышается. Это обстоятельство и сам факт извержения вулканами жидкой лавы невольно наталкивали на мысль, что на определенных глубинах вещество земного шара находится в расплавленном состоянии. Однако на самом деле все не так просто. Одновременно с повышением температуры растет давление в земных глубинах. А ведь чем больше давление, тем выше температура плавления (см. рисунок).



Кривая плавления ( $P$  — давление,  $T$  — температура)

Согласно современным представлениям большая часть земных недр сохраняет твердое состояние. Однако вещество астеносферы (оболочка Земли от 100 км до 300 км в глубину) находится в почти расплавленном состоянии. Так называют твердое состояние, которое легко переходит в жидкое (расплавленное) при небольшом повышении температуры (процесс 1) или понижении давления (процесс 2).

Источником первичных расплавов магмы является астеносфера. Если в каком-то районе снижается давление (напри-

мер, при смещении участков литосферы), то твердое вещество астеносферы тотчас превращается в жидкий расплав, то есть в магму.

Но какие физические причины приводят в действие механизм извержения вулкана?

В магме наряду с парами воды содержатся различные газы (углекислый газ, хлористый и фтористый водород, оксиды серы, метан и другие). Концентрация растворенных газов соответствует внешнему давлению. В физике известен закон Генри: концентрация газа, растворенного в жидкости, пропорциональна его давлению над жидкостью. Теперь представим, что давление на глубине уменьшилось. Газы, растворенные в магме, переходят в газообразное состояние. Магма увеличивается в объеме, вспенивается и начинает подниматься вверх. По мере подъема магмы давление падает еще больше, поэтому процесс выделения газов усиливается, что, в свою очередь, приводит к ускорению подъема.

**17.** В каких агрегатных состояниях находится вещество астеносферы в областях I и II на диаграмме (см. рисунок)?

- 1) I — в жидком, II — в твердом
- 2) I — в твердом, II — в жидком
- 3) I — в жидком, II — в жидком
- 4) I — в твердом, II — в твердом

**18.** Какая сила заставляет расплавленную вспенившуюся магму подниматься вверх?

- 1) сила тяжести
- 2) сила упругости
- 3) сила Архимеда
- 4) сила трения

*При выполнении задания 19 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.*

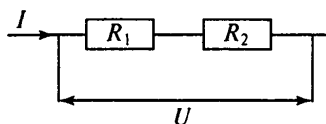
**19.** На глубине 200 м ниже уровня моря вода содержит примерно 1,5% растворенного в ней воздуха. Возможно ли извлечь воздух из воды? Ответ поясните.

**ЧАСТЬ 2**

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 20—23) необходимо записать ответ в месте, указанном в тексте задания.

Ответом к каждому из заданий 20—23 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры — номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 20—22 могут повторяться.

20. Два проводника, имеющие одинаковые сопротивления  $R_1 = R_2 = r$ , включены последовательно. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым рассчитываются соответствующие величины при последовательном соединении проводников.  $I_1$  и  $I_2$  — силы тока,  $U_1$  и  $U_2$  — напряжения на этих сопротивлениях.



**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) напряжение на участке цепи
- Б) сила тока в цепи
- В) общее сопротивление участка цепи

**ФОРМУЛЫ**

- 1)  $U_1 = U_2$
- 2)  $I_1 = I_2$
- 3)  $U = U_1 + U_2$
- 4)  $R = \frac{r}{2}$
- 5)  $R = 2r$

Ответ:

	А	Б	В

21. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- А) длина волны
- Б) частота колебаний
- В) период колебаний

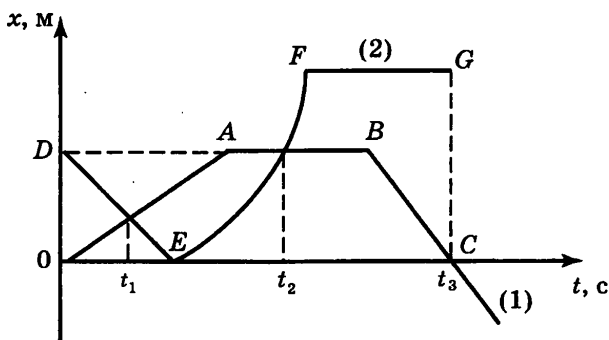
**ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ**

- 1) метр (1 м)
- 2) Герц (1 Гц)
- 3) секунда (1 с)
- 4) Ньютон на метр ( $1 \frac{Н}{м}$ )
- 5) метр в секунду (1 м/с)

Ответ:

	А	Б	В

22. На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для двух тел. Используя рисунок, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.



- 1) Скорость тела (2) в момент времени  $t_2$  равна нулю.
- 2) На участке  $AB$  тело (1) имело максимальную по модулю скорость.
- 3) На участке  $EF$  тело (2) двигалось ускоренно.
- 4) Момент времени  $t_3$  соответствует остановке тела (1).
- 5) К моменту времени  $t_1$  тела прошли одинаковые пути.

Ответ:

--	--

23. Ученик провел эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, полностью погруженное в жидкость, причем для эксперимента он использовал различные жидкости и сплошные цилиндры разного объема, изготовленные из разного материала.

Результаты экспериментальных измерений объема цилиндров  $V$  и выталкивающей силы  $F_{\text{Арх}}$  (с указанием погрешности измерения) для различных цилиндров и жидкостей он представил в таблице.

№ опыта	Жидкость	Материал цилиндра	$V$ , см <sup>3</sup>	$F_{\text{Арх}}$ , Н
1	вода	алюминий	40	$0,4 \pm 0,1$
2	масло	алюминий	90	$0,8 \pm 0,1$
3	вода	сталь	40	$0,4 \pm 0,1$
4	вода	сталь	80	$0,8 \pm 0,1$

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений?

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости
- 2) Выталкивающая сила не зависит от плотности материала цилиндра
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объема тела
- 4) Выталкивающая сила, действующая на тело при погружении в масло, больше выталкивающей силы, действующей на тело при погружении в воду
- 5) Выталкивающая сила не зависит от объема тела

### ЧАСТЬ 3

*Для ответа на задания части 3 (задания 24–27) используйте отдельный подписанный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на соответствующее задание.*

**24.** Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время для 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трех случаев, когда длина нити равна, соответственно, 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

*Задание 25 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.*

25. Какой автомобиль — грузовой или легковой — должен иметь более сильные тормоза? Ответ поясните.

*Для заданий 26—27 необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.*

26. Два свинцовых шара массами  $m_1 = 100$  г и  $m_2 = 200$  г движутся навстречу друг другу со скоростями  $v_1 = 4$  м/с и  $v_2 = 5$  м/с. Какую кинетическую энергию будет иметь второй шар после их неупругого соударения?

27. Воду массой 1,5 кг нагрели до температуры кипения за 5 мин. Мощность электрического чайника равна 2 кВт, КПД чайника — 84%. Какова была начальная температура воды?

ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ <b>Бланк ответов №1</b>																			
Дата проведения (ДД-ММ-ГГ) _____																			
Регион	Код образовательного учреждения	Класс	Номер Булево	Код пункта проверки	Номер аудиторы	Номер варианта													
Код предмета	Название предмета				Номер ЮИМ														
0 3	Ф И З И К А																		
Заполнить гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАПЯТЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:																			
А;Б;В;Г;Д;Е;Ж;З;И;Й;К;Л;М;Н;О;П;Р;С;Т;У;Ф;Х;Ц;Ч;Ш;Щ;Ъ;Ы;Ь;Э;Ю;Я;0;1;2;3;4;5;6;7;8;9;-;(){};';																			
Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.																			
Сведения об участнике тестирования																			
Фамилия																			
Имя																			
Отчество (при наличии)																			
Документ	Серия	Номер			Пол <input type="checkbox"/> Ж <input type="checkbox"/> М														
Ответы на задания																			
Образец наложения митки <input checked="" type="checkbox"/> ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов. Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как митка.																			
Номер варианта ответа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
19							21												
20																			
Замена ошибочных ответов										Номер ЮИМ									
1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>										Номер варианта									
Заполняется экспертом Коды ответов на задания в свободной форме					Резерв-1					Резерв-2									
22 : 23 : 24 : 25 :																			
Замена ошибочных ответов																			







ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ

**Дополнительный  
бланк ответов №2**

Лист №

Резерв-3

000 00000

Регион Код предмета

Название предмета

Номер варианта

00 00 00000000

0000

Переведите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер КИМ" из Бланка ответов №1.

Отвечая на задания типа С, читайте аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку строчки.

Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.

Условия задания переписывать не нужно.

Номер КИМ

00000000

Внимание! Данный бланк использовать только после заполнения основного бланка ответов № 2.

Blank area for writing answers.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

## Вариант 3

## ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1—18 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

1. Пассажирский поезд, двигаясь равномерно, за 0,5 ч проехал 45 км. Чему равна скорость поезда?

- 1) 22,5 м/с      2) 25 м/с      3) 90 м/с      4) 100 м/с

2. Столкнулись грузовой автомобиль массой 3 тонны и легковой автомобиль массой 1 тонна. Сила удара, которую испытал легковой автомобиль, равна  $F$ . При этом грузовой автомобиль испытал силу удара

- 1)  $F/3$       2)  $F/9$       3)  $3F$       4)  $F$

3. В каком из перечисленных случаев происходит преимущественно превращение потенциальной энергии в кинетическую?

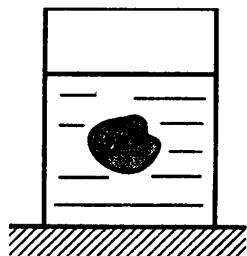
- 1) Автомобиль ускоряется после светофора на горизонтальной дороге  
2) Футбольный мяч после удара летит вверх  
3) С крыши дома на землю падает камень  
4) Спутник вращается на постоянной орбите вокруг Земли

4. Груз на пружине совершает колебания с амплитудой  $A$ . За один период колебаний груз проходит путь, равный

- 1)  $A$       2)  $2A$       3)  $3A$       4)  $4A$

5. В какой из жидкостей кусок парафина будет плавать так, как показано на рисунке?

- 1) Масло машинное  
2) Вода морская  
3) Бензин  
4) Спирт



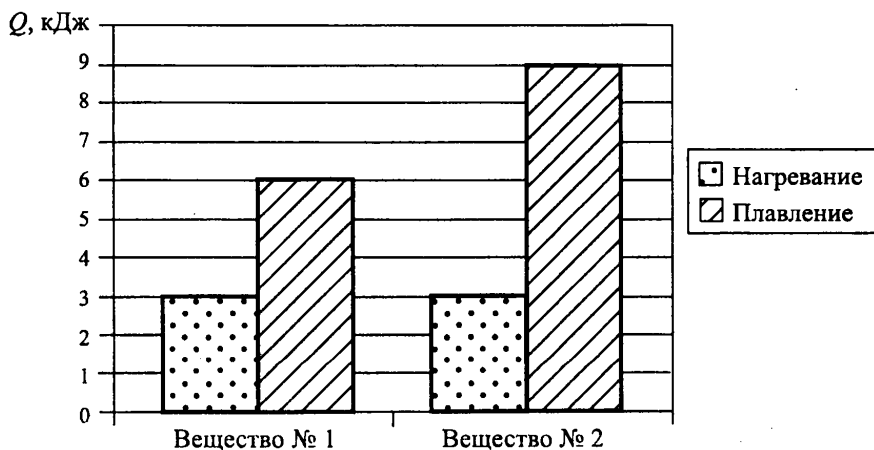
6. Ведро воды из колодца равномерно подняли в первом случае за 20 с, во втором — за 30 с. Сравните совершенную работу ( $A$ ) и мощность ( $N$ ) в первом и втором случае.

- 1)  $A_1 = A_2; N_1 < N_2$
- 2)  $A_1 = A_2; N_1 > N_2$
- 3)  $A_1 < A_2; N_1 = N_2$
- 4)  $A_1 > A_2; N_1 = N_2$

7. В отсутствии теплопередачи объем газа увеличился. При этом

- 1) температура газа уменьшилась, а внутренняя энергия не изменилась
- 2) температура газа не изменилась, а внутренняя энергия увеличилась
- 3) температура и внутренняя энергия газа уменьшились
- 4) температура и внутренняя энергия газа увеличились

8. На диаграмме для двух веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на  $10^\circ\text{C}$  и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления. Сравните удельные теплоемкости ( $c$ ) двух веществ.

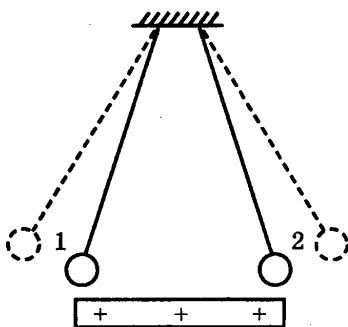


- 1)  $c_2 = c_1$
- 2)  $c_2 = 1,5c_1$
- 3)  $c_2 = 2c_1$
- 4)  $c_2 = 3c_1$

9. В сосуд налили 1 кг воды при температуре  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Чему равна масса воды, взятой при  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , которую нужно налить в сосуд, чтобы в нём установилась температура воды, равная  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха пренебречь.

- 1) 1 кг
- 2) 1,8 кг
- 3) 2 кг
- 4) 3 кг

10. К двум заряженным шарикам, подвешенным на изолирующих нитях, подносят положительно заряженную стеклянную палочку. В результате положение шариков изменяется так, как показано на рисунке (пунктирными линиями указано первоначальное положение).



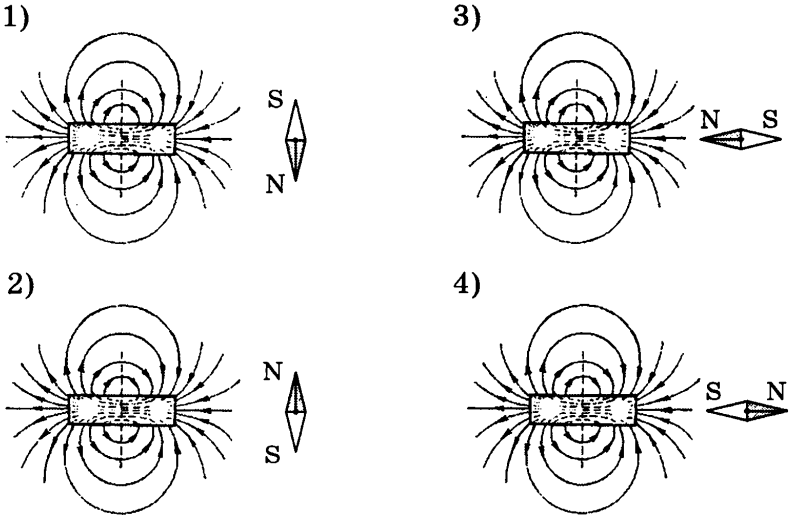
Это означает, что

- 1) оба шарика заряжены положительно
- 2) оба шарика заряжены отрицательно
- 3) первый шарик заряжен положительно, а второй — отрицательно
- 4) первый шарик заряжен отрицательно, а второй — положительно

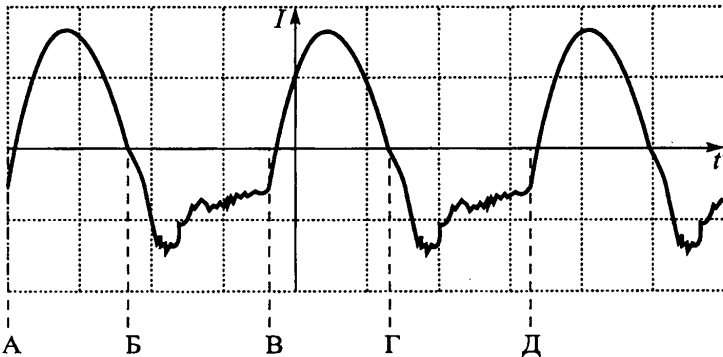
11. Сопротивление проводника 5 Ом. Это означает, что

- 1) при напряжении на концах проводника 5 В сила тока в нем будет 5 А
- 2) при напряжении на концах проводника 1 В сила тока в нем будет 5 А
- 3) при напряжении на концах проводника 5 В сила тока в нем будет 1 А
- 4) при любом напряжении на концах проводника сила тока в нем будет 5 А

12. Правильное положение магнитной стрелки в магнитном поле постоянного магнита изображено на рисунке



13. На рисунке дан график колебаний электрического тока. Период колебаний соответствует расстоянию между точками



- 1) АБ
- 2) АВ
- 3) АГ
- 4) АД

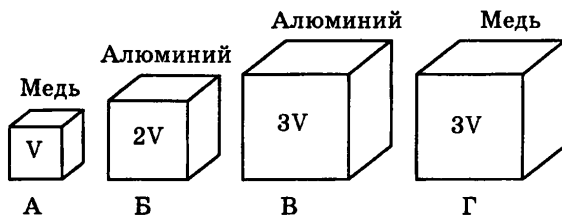
14. Собрали цепь из источника тока, лампы и тонкой железной проволоки, соединенных последовательно. Лампа станет гореть ярче, если

- 1) проволоку заменить на более тонкую
- 2) увеличить длину проволоки
- 3) железную проволоку заменить на медную
- 4) поменять местами проволоку и лампу

15. Под действием какой частицы протекает ядерная реакция:  ${}^{14}_7\text{N} + ? \rightarrow {}^{13}_7\text{N} + 2{}^1_0\text{n}$

- 1) нейтрона  ${}^1_0\text{n}$
- 2) протона  ${}^1_1\text{p}$
- 3)  $\alpha$ -частицы  ${}^4_2\text{He}$
- 4) электрона  ${}^0_{-1}\text{e}$

16. Необходимо экспериментально проверить, зависит ли выталкивающая сила от плотности погружаемого в воду тела. Какие из указанных тел можно использовать для такой проверки?



- 1) А и Г
- 2) Б и В
- 3) А и Б
- 4) В и Г

*Прочитайте текст и выполните задания 17–19.*

### Определение возраста Земли

Один из методов определения возраста Земли основан на радиоактивном распаде урана. Уран (атомная масса 238) распадается самопроизвольно с последовательным выделением восьми альфа-частиц, а конечным продуктом распа-

да является свинец с атомной массой 206 и газ гелий. На рисунке представлена цепочка превращений урана-238 в свинец-206.

Вид излучения и энергия (МэВ)	Ядро	Период полураспада
	Уран 238	4,47 млрд лет
альфа (4,15-4,2)	Торий 234	24,1 суток
бета	Протактиний 234	1,17 минуты
бета	Уран 234	245 000 лет
альфа (4,72-4,78)	Торий 230	8 000 лет
альфа (4,62-4,69)	Радий 226	1 600 лет
альфа (4,60-4,78)	Радон 222	3, 823 суток
альфа (5,49)	Полоний 218	3,05 минуты
альфа (6,0)	Свинец 214	26,8 минуты
бета	Висмут 214	19,7 минуты
бета	Полоний 214	0,000164 секунды
альфа (7,69)	Свинец 210	22,3 года
бета	Висмут 210	5,01 суток
бета	Полоний 210	138,4 суток
альфа (5,305)	Свинец 206	Стабильный

Каждая освободившаяся при распаде альфа-частица проходит определенное расстояние, которое зависит от ее энергии. Чем больше энергия альфа-частицы, тем большее расстояние она проходит. Поэтому вокруг урана, содержащегося в породе, образуется восемь концентрических колец. Такие кольца (плеохроические гало) были найдены во многих горных породах всех геологических эпох. Были сделаны точные измерения, показавшие, что для разных вкраплений урана кольца всегда отстоят на одинаковых расстояниях от находящегося в центре урана.

Когда первичная урановая руда затвердевала, в ней, вероятно, не было свинца. Весь свинец с атомной массой 206 был

накоплен за время, прошедшее с момента образования этой горной породы. Раз так, то измерение количества свинца-206 по отношению к количеству урана-238 — вот всё, что нужно знать, чтобы определить возраст образца, если период полураспада известен. Для урана-238 период полураспада составляет приблизительно 4,5 млрд лет. В течение этого времени половина первоначального количества урана распадается на свинец и гелий.

Таким же образом можно измерить возраст других небесных тел, например метеоритов. По данным таких измерений возраст верхней части мантии Земли и большинства метеоритов составляет 4,5 млрд лет.

17. Для определения возраста образца горной породы, содержащей уран-238, достаточно определить

- 1) количество урана-238
- 2) количество свинца-206
- 3) отношение количества урана-238 к количеству свинца-206
- 4) отношение периода полураспада урана-238 к периоду полураспада свинца-206

18. Период полураспада — это

- 1) интервал времени, прошедший с момента образования горной породы до проведения измерения числа ядер радиоактивного урана
- 2) интервал времени, в течение которого распадается половина от первоначального количества радиоактивного элемента
- 3) параметр, равный 4,5 млрд лет
- 4) параметр, определяющий возраст Земли

*При выполнении задания 19 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.*

19. Зависят ли радиусы концентрических колец плеохроического гало от химической формулы соединения, в которое входит уран-238? Ответ поясните.



**ЧАСТЬ 2**

*При выполнении заданий с кратким ответом (задания 20—23) необходимо записать ответ в месте, указанном в тексте задания.*

*Ответом к каждому из заданий 20—23 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры — номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 20—22 могут повторяться.*

**20.** Установите соответствие между устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**УСТРОЙСТВА**

- А) Компас
- Б) Электромметр
- В) Электродвигатель

**ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ**

- 1) Взаимодействие постоянных магнитов
- 2) Возникновение электрического тока под действием переменного магнитного поля
- 3) Электризация тел при ударе
- 4) Взаимодействие наэлектризованных тел
- 5) Действие магнитного поля на проводник с током

Ответ:

А	Б	В

**21.** Установите соответствие между научными открытиями в области механики и именами ученых, которым эти открытия принадлежат.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ**

**ИМЕНА  
УЧЕНЫХ**

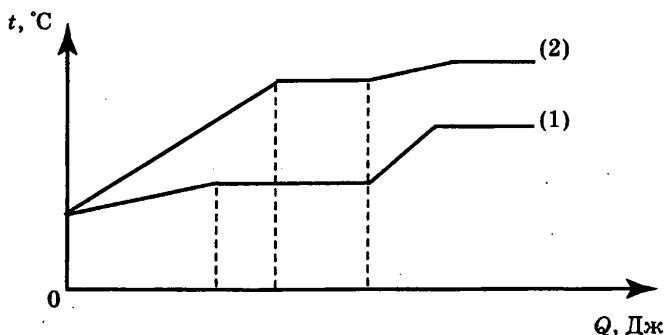
- А) Закон о передаче давления жидкостями и газами
- Б) Закон всемирного тяготения
- В) Закон упругой деформации

- 1) Б. Паскаль
- 2) Э. Торричелли
- 3) Архимед
- 4) Р. Гук
- 5) И. Ньютон

Ответ:

	А	Б	В

22. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для двух веществ равной массы. Первоначально каждое из веществ находилось в твердом состоянии. Используя рисунок, из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных.



- 1) Для первого вещества удельная теплоемкость в твердом состоянии равна удельной теплоемкости в жидком состоянии.
- 2) Для плавления первого вещества потребовалось большее количество теплоты, чем для плавления второго вещества.
- 3) Представленные графики не позволяют сравнить температуры кипения двух веществ.
- 4) Температура плавления у второго вещества выше.
- 5) Удельная теплоемкость первого вещества в твердом состоянии меньше удельной теплоемкости второго вещества в твердом состоянии.

Ответ:

--	--

23. Ученик провел эксперимент по изучению количества теплоты, выделяющейся при остывании металлических цилиндров разной массы, предварительно нагретых до температуры  $t_1$  °С.

Количество теплоты оценивалось по нагреванию 100 г воды, налитой в калориметр и имеющей первоначально температуру 20 °С, при опускании в нее нагретого цилиндра и установления состояния теплового равновесия.

В таблице указаны результаты экспериментальных измерений массы  $m$  цилиндра, первоначальной температуры цилиндра  $t_1$  и изменение температуры  $\Delta t$  воды для 4-х опытов.

№ опыта	Материал цилиндра	Масса цилиндра $m$ , г	Начальная температура цилиндра $t_1$ , °С	Изменение температуры воды $\Delta t$ , °С
1	медь	100	100	10
2	алюминий	100	60	10
3	алюминий	200	100	24
4	медь	200	100	13

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений?

Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Количество теплоты, выделяемое нагретым цилиндром, прямо пропорционально начальной температуре
- 2) Количество теплоты, выделяемое нагретым телом, не зависит от массы тела
- 3) При остывании цилиндров в первом и втором опытах выделилось одинаковое количество теплоты
- 4) Удельная теплоемкость алюминия больше удельной теплоемкости меди
- 5) При остывании алюминиевого цилиндра в третьем опыте выделилось наименьшее количество теплоты

Ответ:

--	--

**ЧАСТЬ 3**

*Для ответа на задания части 3 (задания 24—27) используйте отдельный подписанный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на соответствующее задание.*

24. Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$ , проверьте экспериментально **правило для электрического напряжения** при последовательном соединении двух проводников.

В бланке ответов:

1) нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;

2) измерьте электрическое напряжение на концах каждого из резисторов и общее напряжение на концах цепи из двух резисторов при их последовательном соединении;

3) сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью лабораторного вольтметра составляет 0,2 В. Сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого **правила**.

*Задание 25 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.*

25. На белой бумаге написано красными чернилами слово. Через стекло какого цвета не удастся прочесть написанное? Ответ поясните.

*Для заданий 26—27 необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.*

26. Тележка с песком общей массой 10 кг движется без трения по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Вслед за тележкой летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью 8 м/с. После попадания в песок шар застревает в нем. Какую скорость при этом приобретает тележка?

27. В электропечи мощностью 100 кВт полностью расплавили слиток стали за 2,3 часа. Какова масса слитка, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на 1500 °С? Потерями энергии пренебречь.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ (МТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ

**Бланк ответов №1**

Дата проведения  
(ДД-ММ-ГГ)

Регион	Код образовательного учреждения	Класс Номер	Буква	Код пункта проведения	Номер аудитории	Номер варианта
--------	---------------------------------	----------------	-------	-----------------------	-----------------	----------------

Код предмета	Название предмета	Номер ЮИМ
03	ФИЗИКА	

Заполнить гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАПЯТЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующему образцу:  
**А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 - ( ) ; ,**

**ВНИМАНИЕ!** Все бланки и листы с контрольными ковертированными материалами рассматриваются в комплекте.

**Сведения об участии в тестировании**

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество (при наличии) \_\_\_\_\_

Документ Серия \_\_\_\_\_ Номер \_\_\_\_\_ Пол  Ж  М

**Ответы на задания**

Образец написания метки  **ЗАПРЕЩЕНЫ** исправления в области ответов  
 Буквы в ответах. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Номер задания	Образец написания метки						ЗАПРЕЩЕНЫ						16	17	18	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				13
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
19							21									
20																

**Замена ошибочных ответов**

1	2	3	4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Номер ЮИМ \_\_\_\_\_

Номер варианта \_\_\_\_\_

**Заполняется экспертом**

Коды ответов на задания в свободной форме

22 : 23 : 24 : 25 :

Резерв-1 \_\_\_\_\_

Резерв-2 \_\_\_\_\_

**Замена ошибочных ответов**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ



Лист №

Резерв-3

**Бланк ответов №2**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер ЮИМ" на Бланке ответов №1.  
 Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.  
 Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.  
 Условия задания переписывать не нужно.


41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

**ВНИМАНИЕ!** Все бланки и листы с контрольными номерными материалами рассматриваются в компьютер.

Blank area for writing answers.

При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ



**Дополнительный  
бланк ответов №2**

Лист № \_\_\_\_\_ Ревера-3

Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта
00 00	000000	000000	0000

Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер ЮИМ" из Бланка ответов №1.

Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1. Условия задания переписывать не нужно.

ПРИМЕЧАНИЕ: Данный бланк использовать только после заполнения основного бланка ответов № 2.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка.

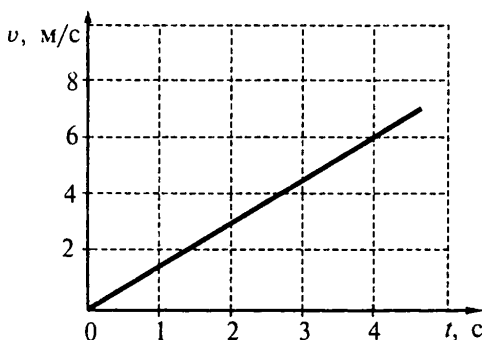


## Вариант 4

## ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1–18 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

1. Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите его ускорение.



- 1)  $6 \text{ м/с}^2$     2)  $-6 \text{ м/с}^2$     3)  $1,5 \text{ м/с}^2$     4)  $-1,5 \text{ м/с}^2$

2. Тяжелый чемодан необходимо передвинуть в купе вагона по направлению к локомотиву. Это легче будет сделать, если поезд в это время

- 1) стоит на месте
- 2) движется равномерно прямолинейно
- 3) ускоряется
- 4) тормозит

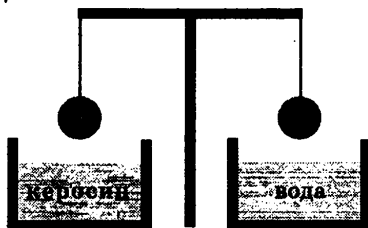
3. Локомотив движется по рельсам и автоматически сцепляется с неподвижным вагоном. Как при этом меняются по модулю импульс локомотива и импульс вагона относительно земли?

- 1) импульс локомотива уменьшается, импульс вагона не меняется
- 2) импульс локомотива уменьшается, импульс вагона увеличивается
- 3) импульс локомотива увеличивается, импульс вагона уменьшается
- 4) импульс локомотива не меняется, импульс вагона увеличивается

4. Мяч начинает падать на землю с высоты 20 м с начальной скоростью, равной нулю. На какой высоте над поверхностью Земли будет находиться мяч через 1 с после начала падения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 0 м      2) 5 м      3) 10 м      4) 15 м

5. Два одинаковых шара, изготовленных из одного и того же материала, уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Нарушится ли равновесие весов, если один шар опустить в воду, а другой в керосин?



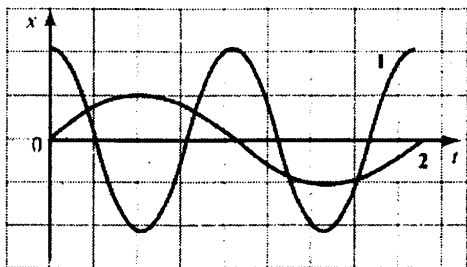
1) Равновесие весов не нарушится, так как массы шаров одинаковые.

2) Равновесие весов нарушится — перевесит шар, опущенный в воду.

3) Равновесие весов нарушится — перевесит шар, опущенный в керосин.

4) Равновесие не нарушится, так как объемы шаров одинаковые.

6. На рисунке даны графики зависимости смещения от времени при колебаниях двух маятников. Сравните периоды колебаний маятников  $T_1$  и  $T_2$ .



1)  $T_1 = T_2$

2)  $2T_1 = T_2$

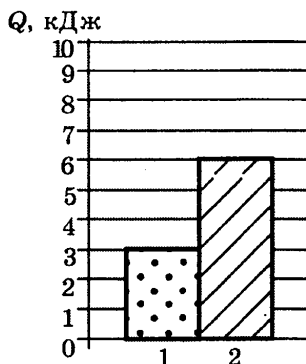
3)  $4T_1 = T_2$

4)  $T_1 = 4T_2$

7. В каком агрегатном состоянии находится вещество, если оно имеет собственные форму и объем?

- 1) только в твердом
- 2) только в жидком
- 3) только в газообразном
- 4) в твердом или в жидком

8. На диаграмме для двух веществ одинаковой массы приведены значения количества теплоты, необходимого для их нагревания на одно и то же число градусов. Сравните удельную теплоемкость  $c_1$  и  $c_2$  этих веществ.



- 1)  $c_1 = 2 c_2$
- 2)  $c_1 = 1,5 c_2$
- 3)  $c_1 = c_2$
- 4)  $c_1 = 0,5 c_2$

9. Какое количество теплоты выделится при кристаллизации воды массой 1 кг, взятой при температуре 10 °С?

- 1) 42 кДж
- 2) 330 кДж
- 3) 351 кДж
- 4) 372 кДж

10. К отрицательно заряженному электроскопу поднесли, не касаясь его, палочку из диэлектрика. При этом листочки электроскопа разошлись на значительно больший угол. Палочка может быть

- 1) заряжена только отрицательно
- 2) заряжена только положительно
- 3) заряжена и положительно, и отрицательно
- 4) не заряжена

11. В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Чему равно сопротивление резистора?

$U, В$	4	8
$I, А$	2	4

- 1) 0,5 Ом
- 2) 2 Ом
- 3) 8 Ом
- 4) 32 Ом

12. В катушке, соединенной с гальванометром, перемещают магнит. Направление индукционного тока зависит

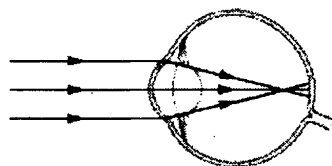
А. от того, вносят магнит в катушку или его выносят из катушки

Б. от скорости перемещения магнита

Правильным ответом является

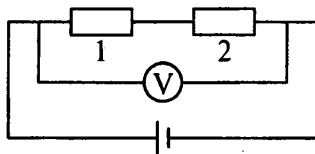
- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

13. На рисунке приведена схема хода лучей внутри глаза. Какому дефекту зрения (дальнозоркости или близорукости) соответствует приведенный ход лучей и какие линзы нужны для очков в этом случае?



- 1) близорукости, для очков требуется собирающая линза
- 2) близорукости, для очков требуется рассеивающая линза
- 3) дальнозоркости, для очков требуется собирающая линза
- 4) дальнозоркости, для очков требуется рассеивающая линза

14. В электрической цепи, представленной на схеме, сила тока равна 4 А, напряжение на первом проводнике 20 В. Вольтметр показывает напряжение 60 В. Сопротивление второго проводника



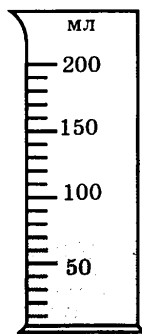
- |          |           |
|----------|-----------|
| 1) 10 Ом | 3) 160 Ом |
| 2) 15 Ом | 4) 320 Ом |

15. Какая частица взаимодействует с ядром алюминия в следующей ядерной реакции:  ${}_{13}^{27}\text{Al} + ? \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + {}_2^4\text{He}$ ?

- 1) протон  ${}_1^1p$
- 2) электрон  ${}_{-1}^0e$
- 3) нейтрон  ${}_0^1n$
- 4)  $\alpha$ -частица  ${}_2^4\text{He}$

16. Цена деления и предел измерения мензурки (см. рисунок) равны соответственно

- 1) 10 мл; 200 мл
- 2) 10 мл; 70 мл
- 3) 50 мл; 70 мл
- 4) 50 мл; 100 мл

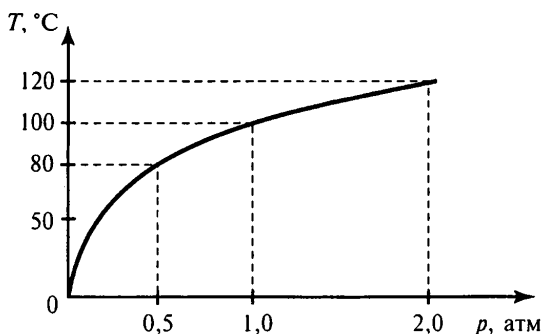


*Прочитайте текст и выполните задания 17–19.*

### Гейзеры

Гейзеры располагаются вблизи действующих или недавно уснувших вулканов. Для извержения гейзеров необходима теплота, поступающая от вулканов.

Чтобы понять физику гейзеров, напомним, что температура кипения воды зависит от давления (см. рисунок).



Зависимость температуры кипения воды от давления  
(1 атм  $\approx 10^5$  Па).

Представим себе 20-метровую гейзерную трубку, наполненную горячей водой. По мере увеличения глубины температура воды растет. Одновременно возрастает и давление — оно складывается из атмосферного давления и давления столба воды в трубке. При этом везде по длине трубки температура воды оказывается несколько ниже температуры кипения, соответствующей давлению на той или иной глубине. Теперь предположим, что по одному из боковых протоков в трубку поступила порция пара. Пар вошел в трубку

и поднял воду до некоторого нового уровня, а часть воды вылилась из трубки в бассейн. При этом температура поднятой воды может оказаться выше температуры кипения при новом давлении, и вода немедленно закипает.

При кипении образуется пар, который еще выше поднимает воду, заставляя ее выливаться в бассейн. Давление на нижние слои воды уменьшается, так что закипает вся оставшаяся в трубке вода. В этот момент образуется большое количество пара; расширяясь, он с огромной скоростью устремляется вверх, выбрасывая остатки воды из трубки — происходит извержение гейзера.

Но вот весь пар вышел, трубка постепенно вновь заполняется охладившейся водой. Время от времени внизу слышатся взрывы — это в трубку из боковых протоков попадают порции пара. Однако очередной выброс воды начнется только тогда, когда вода в трубке нагреется до температуры, близкой к температуре кипения.

17. В каком агрегатном состоянии находится вода при температуре  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

- 1) только в твердом
- 2) только в жидком
- 3) только в газообразном
- 4) ответ зависит от внешнего давления

18. Какие утверждения справедливы?

А. Жидкость можно заставить закипеть, увеличивая внешнее давление при неизменной температуре.

Б. Жидкость можно заставить закипеть, увеличивая ее температуру при неизменном давлении.

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1) только А | 3) и А, и Б   |
| 2) только Б | 4) ни А, ни Б |

*При выполнении задания 19 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.*

19. Закипит или нет вода, находящаяся при температуре  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , если внешнее давление понижается от  $10^5\text{ Па}$  до  $5\cdot 10^4\text{ Па}$ ? Ответ поясните.

**ЧАСТЬ 2**

*При выполнении заданий с кратким ответом (задания 20—23) необходимо записать ответ в месте, указанном в тексте задания.*

*Ответом к каждому из заданий 20—23 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры — номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 20—22 могут повторяться.*

**20.** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

**ФИЗИЧЕСКИЕ  
ПОНЯТИЯ**

**ПРИМЕРЫ**

- |   |   |
|---|---|
| А) физическая величина<br>Б) физическое явление<br>В) физический закон (закономерность) | 1) электризация янтаря при трении<br>2) электрометр<br>3) электрический заряд<br>4) электрический заряд всегда кратен элементарному заряду<br>5) электрон |
|---|---|

Ответ:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>

**21.** Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют.

**ПРИБОР**

**ФИЗИЧЕСКАЯ  
ВЕЛИЧИНА**

- |   |   |
|---|---|
| А) спидометр<br>Б) мензурка<br>В) термометр | 1) плотность<br>2) давление внутри газа (жидкости)<br>3) температура<br>4) объем жидкостей и твердых тел<br>5) скорость |
|---|---|

Ответ:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>

22. Используя данные таблицы, из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных.

Таблица

Вещество	Плотность в твердом состоянии, г/см <sup>3</sup>	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), Ом·мм <sup>2</sup> /м
алюминий	2,7	0,028
железо	7,8	0,1
константан (сплав)	8,8	0,5
латунь	8,4	0,07
медь	8,9	0,017
никелин (сплав)	8,8	0,4
нихром (сплав)	8,4	1,1
серебро	10,5	0,016

1) Проводники из нихрома и латуни при одинаковых размерах будут иметь одинаковые массы.

2) При равной площади поперечного сечения проводник из железа длиной 4 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 1 м.

3) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь меньшую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из серебра.

4) При замене спирали электроплитки с никелиновой на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали не изменится.

5) При одинаковых размерах проводник из меди будет иметь самое маленькое электрическое сопротивление.

Ответ:

--	--

23. Ученик провел эксперимент по изучению силы упругости, возникающей при подвешивании грузов разной массы к резиновому шнуру разной длины и толщины.



Результаты экспериментальных прямых измерений массы груза  $m$ , диаметра поперечного сечения шнура  $d$ , его первоначальной длины  $l_0$  и удлинения  $(l - l_0)$ , а также косвенные измерения коэффициента жесткости  $k$  представлены в таблице.

№ опыта	$m$ , кг	$d$ , мм	$l_0$ , см	$(l - l_0)$ , см	$k$ , Н/м
1	0,5	3	50	5,0	100
2	0,5	5	100	3,6	140
3	0,5	3	100	10,0	50
4	1,0	3	50	10,0	100

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений?

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

1) При увеличении толщины шнура его жесткость увеличивается

2) При увеличении длины шнура его жесткость увеличивается

3) Удлинение шнура зависит от его первоначальной длины

4) Жесткость шнура зависит от силы упругости

5) Удлинение шнура зависит от упругих свойств материала, из которого изготовлен исследуемый образец

Ответ:

--	--

### ЧАСТЬ 3

*Для ответа на задания части 3 (задания 24—27) используйте отдельный подписанный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на соответствующее задание.*

24. Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удаленного окна.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите численное значение оптической силы линзы.


*Задание 25 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.*

25. Куда следует поместить лед, с помощью которого необходимо быстро охладить закрытый сосуд, полностью заполненный горячей жидкостью — положить сверху на сосуд или поставить сосуд на лед? Ответ поясните.

*Для заданий 26—27 необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.*

26. Стальной осколок, падая с высоты 470 м, нагрелся на  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  в результате совершения работы сил сопротивления воздуха. Чему равна скорость осколка у поверхности земли?

27. При прохождении электрического тока  $5,5\text{ А}$  через спираль нагревателя, изготовленную из никелиновой проволоки площадью поперечного сечения  $0,84\text{ мм}^2$ , за 10 мин выделилось количество теплоты  $726000\text{ Дж}$ . Чему равна длина проволоки, из которой изготовлена спираль?



ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ

**Бланк ответов №1**      Дата проведения (ДД-ММ-ГГ) \_\_\_\_\_

---

Район

Код образовательного учреждения

Класс  
Номер    Буза

Код пункта проведения

Номер аудиторы

Номер варианта

---

Код предмета  
**03**

Название предмета  
**ФИЗИКА**

Номер КЮМ

Письмо учащего строго внутри кабинета.

---

Заполнить гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАПЯТЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:  
**А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 - ( ) ; ,**

**ВНИМАНИЕ!** Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплексе.

**Сведения об участии тестирования**

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_  
(при наличии)

Документ    Серия \_\_\_\_\_    Номер \_\_\_\_\_    Пол  Ж  М

---

Образцы написания мита

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19							21											
20																		

**Ответы на задания**

**ЗАПРЕЩЕНЫ** исправления в области ответов. Буквы вписаны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как мита.

---

**Замена ошибочных ответов**

1	2	3	4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Номер КЮМ

---

Номер варианта

---

Заполняется экспертом

Коды ответов на задания в свободной форме

22    ;    23    ;    24    ;    25    ;

Резерв-1

---

Резерв-2

---

Замена ошибочных ответов

—

—

—

ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ



Лист №

Размер-3

**Бланк ответов №2**

1 00000000

Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта
00 00	00000000		0000

Перечислите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер КЮМ" на Бланке ответов №1.

Отметим на задании типа С, листы аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1. Упомянутые задания не регистрировать не нужно.


Номер КЮМ

00000000

Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплексе.

Blank area for writing answers.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ

## Дополнительный бланк ответов №2

Лист № \_\_\_\_\_ Резерв-3

Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта

Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер КИМ" из Бланка ответов №1.  
 Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.  
 Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.  
 Условия задания переписывать не нужно.

**ВНИМАНИЕ:** Данный бланк использовать только после заполнения основного бланка ответов № 2.

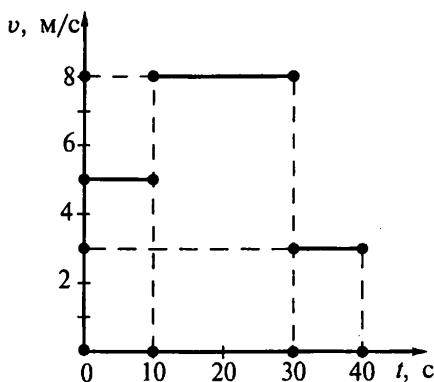
При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

## Вариант 5

## ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1—18 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

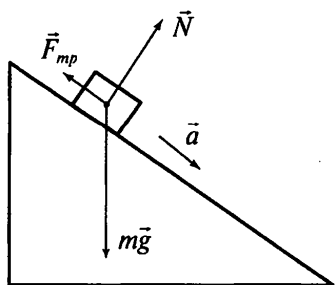
1. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за первые 40 секунд?



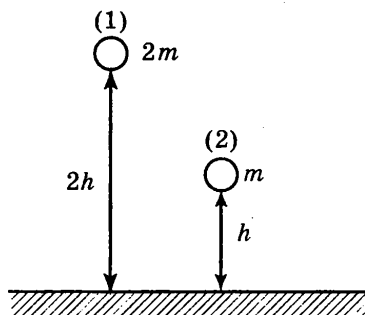
- 1) 120 м
- 2) 200 м
- 3) 210 м
- 4) 240 м

2. В инерциальной системе отсчета брусок начинает скользить с ускорением вниз по наклонной плоскости. Модуль равнодействующей сил, действующих на брусок, равен

- 1)  $mg$
- 2)  $ma$
- 3)  $F_{mp}$
- 4)  $N$



3. Два шара разной массы подняты на разную высоту (см. рисунок) относительно поверхности стола. Сравните потенциальные энергии шаров  $E_1$  и  $E_2$ . Считать, что потенциальная энергия отсчитывается от уровня крышки стола.



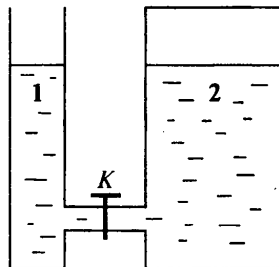
- 1)  $E_1 = 2E_2$
- 2)  $2E_1 = E_2$
- 3)  $4E_1 = E_2$
- 4)  $E_1 = 4E_2$

4. Звуковые волны могут распространяться

- 1) только в газах
- 2) только в жидкостях
- 3) только в твердых телах
- 4) в газах, жидкостях и твердых телах

5. В открытом сосуде 1 и закрытом сосуде 2 находится вода. Если открыть кран  $K$ , то

- 1) вода обязательно будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1
- 2) вода обязательно будет перетекать из сосуда 1 в сосуд 2
- 3) вода перетекать не будет ни при каких обстоятельствах
- 4) перемещение жидкостей будет зависеть от давления в воздушном зазоре сосуда 2



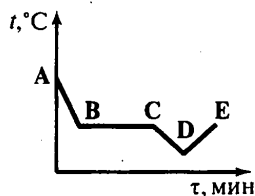
6. Мальчик стоит на напольных весах в лифте. Лифт начинает движение вверх с ускорением 1 м/с. Что покажут весы в этот момент времени, если в покоящемся лифте они показывали 40 кг?

- 1) 44 кг    2) 41 кг    3) 39 кг    4) 36 кг

7. При охлаждении газа в замкнутом сосуде

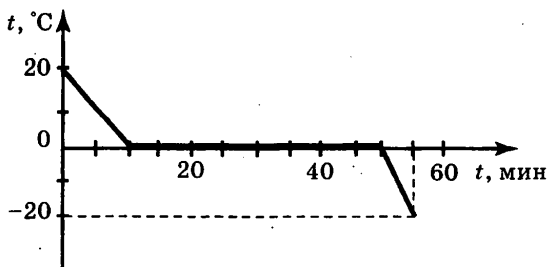
- 1) увеличивается средний модуль скорости движения молекул  
 2) уменьшается средний модуль скорости движения молекул  
 3) увеличивается среднее расстояние между молекулами  
 4) уменьшается среднее расстояние между молекулами

8. На рисунке приведен график зависимости температуры спирта от времени при его охлаждении и последующем нагревании. Первоначально спирт находился в газообразном состоянии. Какой участок графика соответствует процессу конденсации спирта?



- 1) AB    2) BC    3) CD    4) DE

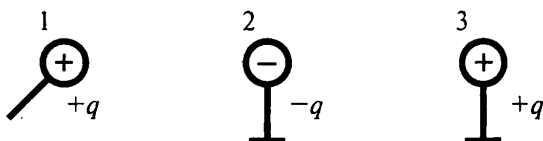
9. Литровую кастрюлю, полностью заполненную водой, из комнаты вынесли на мороз. Зависимость температуры воды от времени представлена на рисунке. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации и охлаждении льда?



- 1) 414 кДж    3) 246 кДж  
 2) 372 кДж    4) 42 кДж



10. Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд  $+q$ , приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках и имеющими, соответственно, заряды  $-q$  и  $+q$ .

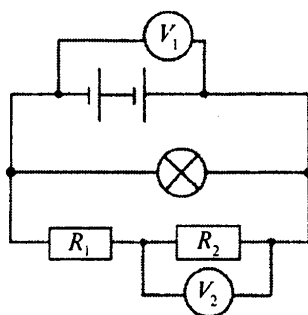


Какой заряд в результате останется на шарике 3?

- 1)  $q$
- 2)  $\frac{q}{2}$
- 3)  $\frac{q}{3}$
- 4) 0

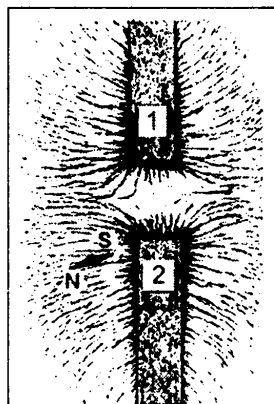
11. В электрической цепи (см. рисунок) вольтметр  $V_1$  показывает напряжение 2 В, вольтметр  $V_2$  — напряжение 0,5 В. Напряжение на лампе равно

- 1) 0,5 В
- 2) 1,5 В
- 3) 2,0 В
- 4) 2,5 В

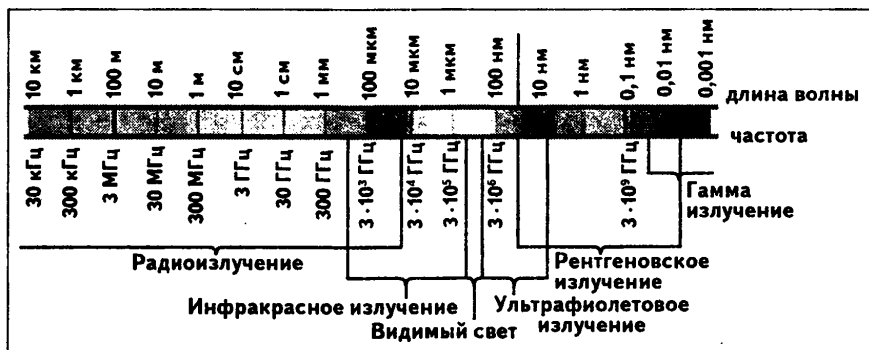


12. На рисунке представлена картина линий магнитного поля, полученная с помощью железных опилок от двух полосовых магнитов. Каким полюсам полосовых магнитов соответствуют области 1 и 2?

- 1) 1 — северному полюсу, 2 — южному
- 2) 2 — северному полюсу, 1 — южному
- 3) и 1, и 2 — северному полюсу
- 4) и 1, и 2 — южному полюсу



13. На рисунке приведена шкала электромагнитных волн. Определите, к какому виду излучения относятся электромагнитные волны с частотой  $5 \cdot 10^3$  ГГц.



- 1) только к радиоизлучению
- 2) только к рентгеновскому излучению
- 3) к радиоизлучению и инфракрасному излучению
- 4) к ультрафиолетовому и рентгеновскому излучению

14. Исследуя зависимость силы тока от напряжения на резисторе при его постоянном сопротивлении, ученик получил результаты, представленные в таблице. Чему равно удельное сопротивление металла, из которого изготовлен резистор, если длина провода 25 м, а площадь его поперечного сечения  $1 \text{ мм}^2$ ?

Напряжение, В	2	4	6
Сила тока, А	0,8	1,6	2,4

- 1)  $0,016 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$
- 2)  $0,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$
- 3)  $0,4 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$
- 4)  $0,8 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$

15. Ядро атома калия  $^{39}_{19}\text{K}$  содержит

- 1) 19 протонов, 20 нейтронов
- 2) 19 протонов, 39 нейтронов
- 3) 20 протонов, 19 нейтронов
- 4) 20 протонов, 39 нейтронов

16. Ученик исследовал зависимость удлинения упругой пружины от приложенной к ней силы и получил следующие данные:

$\Delta l$ , см	3	5	7	8	10	12
$F$ , Н	1	2	3	4	5	6

Проанализировав полученные значения, он высказал предположения:

А. Закон Гука для данной пружины справедлив для первых трех измерений.

Б. Закон Гука для данной пружины справедлив для последних трех измерений.

Какая(-ие) из высказанных учеником гипотез верна(-ы)?

1) только А

3) и А, и Б

2) только Б

4) ни А, ни Б

*Прочитайте текст и выполните задания 17–19.*

### Полярные сияния

В период активности на Солнце наблюдаются вспышки. Вспышка представляет собой нечто подобное взрыву, в результате образуется направленный поток очень быстрых заряженных частиц (электронов, протонов и др.). Потоки заряженных частиц, несущихся с огромной скоростью, изменяют магнитное поле Земли, то есть приводят к появлению магнитных бурь на нашей планете.

Захваченные магнитным полем Земли заряженные частицы движутся вдоль магнитных силовых линий и наиболее близко к поверхности Земли проникают в области магнитных полюсов Земли. В результате столкновений заряженных частиц с молекулами воздуха возникает электромагнитное излучение — полярное сияние.

Цвет полярного сияния определяется химическим составом атмосферы. На высотах от 300 до 500 км, где воздух разрежен, преобладает кислород. Цвет сияния здесь может быть зеленым или красноватым. Ниже уже преобладает азот, дающий сияния ярко-красного и фиолетового цветов.

Наиболее убедительным доводом в пользу того, что мы правильно понимаем природу полярного сияния, является его повторение в лаборатории. Такой эксперимент, получивший название «Аракс», был проведен в 1985 году совместно российскими и французскими исследователями.

В качестве лабораторий были выбраны две точки на поверхности Земли, лежащие вдоль одной и той же силовой линии магнитного поля. Этими точками служили в Южном полушарии французский остров Кергелен в Индийском океане и в Северном полушарии поселок Согра в Архангельской области. С острова Кергелен стартовала геофизическая ракета с небольшим ускорителем частиц, который на определенной высоте создал поток электронов. Двигаясь вдоль магнитной силовой линии, эти электроны проникли в Северное полушарие и вызвали искусственное полярное сияние над Согрой.

17. Магнитные бури на Земле представляют собой

- 1) вспышки радиоактивности
- 2) потоки заряженных частиц
- 3) быстрые и непрерывные изменения облачности
- 4) быстрые и непрерывные изменения магнитного поля планеты

18. Цвет полярного сияния, возникающего на высоте 100 км, определяется преимущественно излучением

- 1) азота
- 2) кислорода
- 3) водорода
- 4) гелия

*При выполнении задания 19 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.*

19. На рисунке приведена сравнительная таблица данных для планет земной группы. На какой(-их) планете(-ях) можно наблюдать полярные сияния той же природы, что и на Земле? Ответ поясните.

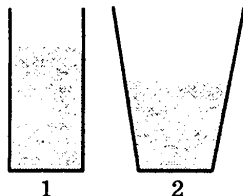
Планета	Масса, относительно земной массы	Радиус орбиты, относительно радиуса земной орбиты	Наличие атмосферы	Наличие магнитного поля	Наличие спутников
Меркурий	0,06	0,38	отсутствует	слабое	нет
Венера	0,82	0,72	плотная	отсутствует	нет
Марс	0,11	1,52	разреженная	слабое	есть

**ЧАСТЬ 2**

*При выполнении заданий с кратким ответом (задания 20—23) необходимо записать ответ в месте, указанном в тексте задания.*

*Ответом к каждому из заданий 20—23 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры — номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 20—22 могут повторяться.*

**20.** Некоторый объем воды перелили из сосуда 1 в сосуд 2 с равной площадью дна (см. рисунок). Как при этом изменятся сила тяжести, действующая на воду, давление и сила давления воды на дно сосуда?



**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ**

- А) сила тяжести, действующая на воду
- Б) давление воды на дно сосуда
- В) сила давления воды на дно сосуда

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Ответ:

	А	Б	В

**21.** Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ФОРМУЛЫ**

- А) сила электрического тока
- Б) электрическое напряжение
- В) мощность электрического тока

- 1)  $q \cdot t$
- 2)  $\frac{q}{t}$
- 3)  $A_{\text{эл.}} \cdot t$
- 4)  $\frac{A_{\text{эл.}}}{t}$
- 5)  $\frac{A_{\text{эл.}}}{q}$

Ответ:

	А	Б	В

22. Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

Таблица

Вещество	Плотность в твердом состоянии *, г/см <sup>3</sup>	Температура плавления, °С	Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	Удельная теплота плавления, кДж/кг
алюминий	2,7	660	920	380
медь	8,9	1083	400	180
свинец	11,35	327	130	25
серебро	10,5	960	230	87
сталь	7,8	1400	500	78
олово	7,3	232	230	59
цинк	7,1	420	400	120

\* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твердом состоянии.

1) Кольцо из серебра можно расплавить в алюминиевой посуде.

2) Для нагревания на 50 °С оловянной и серебряной ложек, имеющих одинаковый объем, потребуется одинаковое количество теплоты.

3) Для плавления 1 кг цинка, взятого при температуре плавления, потребуется примерно такое же количество теплоты, что и для плавления 5 кг свинца при температуре его плавления.

4) Стальной шарик будет плавать в расплавленном свинце при частичном погружении.

5) Алюминиевая проволока утонет в расплавленной меди.

Ответ:

--	--

23. Ученик провел эксперимент по изучению силы трения скольжения, перемещая брусок с грузами равномерно по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рисунок).



Результаты экспериментальных измерений массы бруска с грузами  $m$ , площади соприкосновения бруска и поверхности  $S$  и приложенной силы  $F$  представлены в таблице.

№ опыта	Поверхность	$m$ , г	$S$ , см <sup>2</sup>	$F$ , Н
1	деревянная рейка	200	30	$0,8 \pm 0,1$
2	пластиковая рейка	200	30	$0,4 \pm 0,1$
3	деревянная рейка	100	20	$0,4 \pm 0,1$
4	пластиковая рейка	400	20	$0,8 \pm 0,1$

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений?

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

1) Коэффициенты трения скольжения во втором и третьем опытах равны

2) Коэффициент трения скольжения между бруском и деревянной рейкой больше коэффициента трения скольжения между бруском и пластиковой рейкой

3) Сила трения скольжения зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности

4) При увеличении массы бруска с грузами сила трения скольжения увеличивается

5) Сила трения скольжения зависит от рода соприкасающейся поверхности

Ответ:

--	--

### ЧАСТЬ 3

*Для ответа на задания части 3 (задания 24—27) используйте отдельный подписанный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на соответствующее задание.*

24. Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_1$ , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочередно силу тока в цепи 0,4 А, 0,5 А и 0,6 А и измерив в каждом случае значения электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения для трех случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

*Задание 25 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.*


25. Когда на открытой волейбольной площадке стало жарко, спортсмены перешли в прохладный спортивный зал. Придется ли им подкачивать мяч или, наоборот, выпускать из мяча часть воздуха? Ответ поясните.

*Для заданий 26—27 необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.*

26. Транспортёр равномерно поднимает груз массой 190 кг на высоту 9 м за 50 с. Сила тока в электродвигателе равна 1,5 А. КПД двигателя транспортёра составляет 60%. Определите напряжение в электрической сети.

27. Гиря падает на землю, ударяется о препятствие и нагревается от 30 до 100 °С. Чему была равна скорость гири перед ударом? Считать, что все количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей. Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена гиря, равна  $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$ .



ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ <b>Бланк ответов №1</b>																			
		Дата проведения (ДД-ММ-ГГ)																	
Регион	Код образовательного учреждения	Класс Номер	Бульв	Код пункта проведения	Номер аудиторы Номер варианта														
Код предмета	Название предмета	_____ <small>Полоска участника строго внутри обложки</small>			Номер ЮИМ														
0 3	Ф И З И К А																		
Заполнить левую или каллиграфической черной ручкой ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующему образцу: А Б В Г А Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я О 1 2 3 4 5 6 7 8 9 - ( ) ; ,																			
ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными номерными материалами рассматриваются в комплекте																			
Сведения об участнике тестирования																			
Фамилия _____ Имя _____ Отчество (при наличии) _____ Документ _____ Серия _____ Номер _____ Пол <input type="checkbox"/> Ж <input type="checkbox"/> М																			
Ответы на задание																			
Образец начисления баллов <input checked="" type="checkbox"/> ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как мифа.																			
Номер варианта ответа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
	19							21											
20																			
Замена ошибочных ответов												Номер ЮИМ							
1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>												Номер варианта							
Заполняется экспертом Коды ответов на задание в свободной форме												Резерв-1				Резерв-2			
22	23	24	25																
Замена ошибочных ответов																			

ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ



Лист №

Резерв-3

**Бланк ответов №2**

0000000000

0000000000

Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта
00 00	0000000000	0000000000	0000


Переведите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер ЮИМ" из бланка ответов №1.  
 Отменяя на задании типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку строчки.  
 Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.  
 Упомята задания переписывать не нужно.

Номер ЮИМ  
 0000000000

Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплексе.

Blank area for writing answers.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

		ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ	
<h2 style="margin: 0;">Дополнительный бланк ответов №2</h2>		Лист № _____	Резерв-3
Регион _____	Код предмета _____	Название предмета _____	Номер варианта _____
Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер КИМ" из Бланка ответов №1			Номер КИМ _____
Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1. Условия задания переписывать не нужно.			
<b>ВНИМАНИЕ:</b> Данный бланк использовать только после заполнения основного бланка ответов № 2			
(Blank area for answers)			
При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка			

## ОТВЕТЫ

### Ответы и критерии оценки выполнения заданий варианта 1

#### ЧАСТЬ 1

За верное выполнение каждого из заданий 1—18 выстав-  
ляется 1 балл.

№ зада- ния	Ответ	№ зада- ния	Ответ	№ зада- ния	Ответ
1	4	7	3	13	4
2	1	8	2	14	3
3	4	9	1	15	1
4	3	10	4	16	4
5	3	11	4	17	2
6	4	12	2	18	3

#### ЧАСТЬ 2

Задания 19, 20 и 21 оцениваются в 2 балла, если верно  
указаны все элементы ответа, в 1 балл, если правильно ука-  
зан хотя бы один элемент ответа, и в 0 баллов, если ответ не  
содержит элементов правильного ответа.

№ за- дания	Ответ	№ за- дания	Ответ	№ за- дания	Ответ	№ за- дания	Ответ
20	124	21	432	22	35 или 53	23	25 или 52

#### ЧАСТЬ 3

#### Критерии оценки выполнения заданий с развернутым ответом

**19.** Можно ли, используя флотацию, сделать так, чтобы  
крупницы пустой породы всплывали вверх, а крупницы руды  
оседали на дно? Ответ поясните.

**Образец возможного ответа**

1. Ответ: можно.

2. Объяснение: необходимо подобрать такую жидкость, которая смачивает пустую породу, но не смачивает крупинки руды и не растворяется в воде. Тогда пузырьки воздуха будут прилипать к крупинкам пустой породы и вместе с ними подниматься вверх.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. <b>ИЛИ</b> Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. <b>ИЛИ</b> Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

24. Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2.

В бланке ответов:

1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела;

2) запишите формулу для расчета плотности;

3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема;

4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

//Ответ:

**Характеристика оборудования**

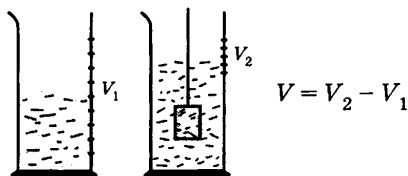
При выполнении задания используется комплект оборудования № 1 в составе:

- весы учебные рычажные;
- мензурка (погрешность  $\pm 1$  мл);
- сосуд с водой;
- латунный цилиндр на нити, обозначенный как цилиндр № 2.

**Внимание!** При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

**Образец возможного выполнения****Образец возможного выполнения**

1) *Схема экспериментальной установки для определения объема тела:*



2)  $\rho = m/V$ ;

3)  $m = 170$  г;  $V = V_2 - V_1 = 20$  мл =  $20$  см<sup>3</sup>;

4)  $\rho = 8,5$  г/см<sup>3</sup> =  $8500$  кг/м<sup>3</sup>.

**Указание экспертам**

Оценка границ интервала, внутри которого может оказаться верный результат, рассчитывается методом границ. Учитывая погрешность (инструментальную и отсчета) измерения мензурки, получаем:

$V = V_2 - V_1 = (20 \pm 2)$  мл =  $(20 \pm 2)$  см<sup>3</sup>. Так как  $\rho = m/V$ , то нижняя граница для плотности НГ( $\rho$ ) =  $7,7$  г/см<sup>3</sup>. Верхняя граница ВГ( $\rho$ ) =  $9,4$  г/см<sup>3</sup>.

**Содержание критерия****Баллы**

Полностью правильное выполнение задания, включающее:

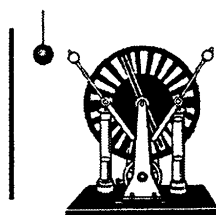
- 1) рисунок экспериментальной установки;
- 2) формулу для расчета искомой величины (в данном случае — для плотности через массу тела и его объем);
- 3) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае — массы тела и его объема);
- 4) полученное правильное числовое значение искомой величины.

4

Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведены все элементы правильного ответа 1—4, но — допущена ошибка при вычислении значения искомой величины;</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>— допущена ошибка при обозначении единиц одной из величин;</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>— допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует.</p>	<b>3</b>
<p>Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены значения прямых измерений величин, но не записана формула для расчета искомой величины и не получен ответ.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Правильно приведены значения прямых измерений величин, записана формула для расчета искомой величины, но не получен ответ и не приведен рисунок экспериментальной установки.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Правильно приведены значения прямых измерений, приведен правильный ответ, но отсутствуют рисунок экспериментальной установки и формула для расчета искомой величины.</p>	<b>2</b>
<p>Записаны только правильные значения прямых измерений.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Представлена только правильно записанная формула для расчета искомой величины.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Приведено правильное значение только одного из прямых измерений, и сделан рисунок экспериментальной установки.</p>	<b>1</b>
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания.</p>	<b>0</b>
<i>Максимальный балл</i>	<b>4</b>

25. Незаряженный проводящий легкий шарик висит на шелковой нити между заряженным кондуктором электрофорной машины и незаряженной проводящей пластиной. Что произойдет, если к шарiku приблизить кондуктор электрофорной машины? Ответ поясните.



//Ответ:

<b>Образец возможного ответа</b>	
<p>1. Шарик придет в колебательное движение.            2. При соприкосновении с кондуктором электрофорной машины шарик получит электрический заряд, например отрицательный, и оттолкнется от кондуктора. Прикоснувшись к проводящей пластине, шарик передаст ей большую часть отрицательного заряда и оттолкнется от нее. Затем он опять коснется кондуктора электрофорной машины, и процесс повторится.</p>	
Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	<b>2</b>
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. <b>ИЛИ</b> Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	<b>1</b>
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. <b>ИЛИ</b> Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.	<b>0</b>
<i>Максимальный балл</i>	<b>2</b>

**26.** Электровоз, потребляющий ток 1,6 кА, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. КПД двигателя электровоза равен 85%. Под каким напряжением работает двигатель электровоза?

//Ответ:

<p><i>Дано:</i>  <math>F = 340000 \text{ Н}</math>  <math>I = 1600 \text{ А}</math>  <math>v = 12 \text{ м/с}</math>  <math>\eta = 85\%</math></p>	$\eta = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100\%$ $P_1 = Fv$ $P_2 = UI$ $U = \frac{Fv}{\eta I} \cdot 100\%$
$U = ?$	Ответ: $U = 3000 \text{ В}$ .



Содержание критерия	Балл
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (<i>в данном решении — формулы для расчета механической мощности и мощности электрического тока, формула для коэффициента полезного действия</i>);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).</p>	<b>3</b>
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	<b>2</b>
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.</p>	<b>1</b>
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	<b>0</b>
<i>Максимальный балл</i>	<b>3</b>

27. Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью  $v_1 = 200$  м/с, пробивает ее и вылетает из нее с некоторой скоростью. При этом пуля нагревается на  $75$  °С. С какой скоростью пуля вылетела из преграды, если на ее нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты?

//Ответ:

<p><i>Дано:</i>  <math>v_1 = 200 \text{ м/с}</math>  <math>\eta = 0,65</math>  <math>\Delta t = 75 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>c = 130 \text{ Дж/кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}</math></p>	$Q = -\Delta E_k; Q_2 = \eta Q;$ $\Delta E_k = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}; Q_2 = cm\Delta t;$ $0,65 \frac{m}{2} (v_1^2 - v_2^2) = cm\Delta t. \text{ Откуда}$ $v_2 = \sqrt{\frac{0,65v_1^2 - 2c\Delta t}{0,65}}$
$v_2 = ?$	Ответ: 100 м/с.

Содержание критерия	Балл
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:            1) верно записано краткое условие задачи;            2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (<i>в данном решении — равенство изменения кинетической энергии и выделившегося при ударе количества теплоты, формулы кинетической энергии тела и количества теплоты, необходимо для нагревания тела</i>);            3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение по частям (с промежуточными вычислениями).</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.  <b>ИЛИ</b>            Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.  <b>ИЛИ</b>            Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.  <b>ИЛИ</b>            Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.</p>	1

Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>3</b>

## Ответы и критерии оценки выполнения заданий варианта 2

### ЧАСТЬ 1

За верное выполнение каждого из заданий 1—18 выстав-  
ляется 1 балл.

№ зада- ния	Ответ	№ зада- ния	Ответ	№ зада- ния	Ответ
1	3	7	4	13	4
2	1	8	3	14	3
3	3	9	3	15	3
4	4	10	1	16	4
5	3	11	4	17	2
6	4	12	4	18	3

### ЧАСТЬ 2

Задания 19, 20 и 21 оцениваются в 2 балла, если верно  
указаны все элементы ответа, в 1 балл, если правильно ука-  
зан хотя бы один элемент ответа, и в 0 баллов, если ответ не  
содержит элементов правильного ответа.

№ за- дания	Ответ	№ за- дания	Ответ	№ за- дания	Ответ	№ за- дания	Ответ
20	325	21	123	22	13 или 31	23	23 или 32

### ЧАСТЬ 3

#### Критерии оценки выполнения заданий с развернутым ответом

19. На глубине 200 м ниже уровня моря вода содержит примерно 1,5% растворенного в ней воздуха. Возможно ли извлечь воздух из воды? Ответ поясните.

##### Образец возможного ответа

1. Ответ: возможно.

2. Объяснение: при уменьшении внешнего давления (например, при поднятии воды к поверхности) растворимость воздуха, согласно закону Генри, должна уменьшаться. Следовательно, частично воздух начнет выходить из воды.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

24. Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время для 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трех случаев, когда длина нити равна, соответственно, 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

В бланке ответов:

1) сделайте рисунок экспериментальной установки;

2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы;

3) вычислите период колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;

4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

//Ответ:

**Характеристика оборудования**

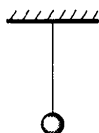
При выполнении задания используется комплект оборудования № 7 в составе:

- штатив с муфтой и лапкой;
- метровая линейка (погрешность 5 мм);
- шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 110 см;
- часы с секундной стрелкой (или секундомер).

**Внимание!** При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

**Образец возможного выполнения**

1) Рисунок экспериментальной установки:



2), 3).

№	Длина нити $l$ (м)	Число колебаний $n$	Время колебаний $t$ (с)	Период колебаний $T = t/n$ (с)
1	1	30	60	2
2	0,5	30	42	1,4
3	0,25	30	30	1

4) Вывод: при уменьшении длины нити период свободных колебаний нитяного маятника уменьшается.

**Указание экспертам**

1. С учетом погрешностей приборов (линейка, часы) измерение времени колебаний  $t$  считается верным, если его значение попадает в интервал  $\pm 4$  (с) к указанным в таблице значениям.
2. Наличие вывода о функциональной зависимости между длиной нити и периодом колебаний маятника не является обязательным, достаточным считается вывод о качественной зависимости.

Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания, включающее:</p> <p>1) правильно выполнен рисунок экспериментальной установки;</p> <p>2) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае — для числа колебаний и времени колебаний для трех измерений);</p> <p>3) правильно записанные результаты косвенных измерений (в данном случае — периода колебаний);</p> <p>4) сформулированный правильный вывод.</p>	4
<p>Приведены все элементы правильного ответа 1—4, но — допущена ошибка в единицах измерения одной из измеренных (вычисленных) величин;</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>— допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует;</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>— допущена ошибка при формулировке вывода, или вывод отсутствует.</p>	3
<p>Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены значения прямых измерений величин, но не записана формула для расчета искомой величины и не получен вывод.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Правильно приведены значения прямых измерений величин, записана формула для расчета искомой величины, но расчеты не приведены и вывод отсутствует.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Сделан рисунок экспериментальной установки, сформулирован вывод, но в одном из экспериментов присутствует ошибка в измерениях.</p>	2
<p>Записаны только правильные значения прямых измерений.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Сделан рисунок экспериментальной установки и частично приведены результаты верных прямых измерений.</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания.</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**25.** Какой автомобиль — грузовой или легковой — должен иметь более сильные тормоза? Ответ поясните.

1. *Ответ.* Более сильные тормоза должен иметь грузовой автомобиль.

2. *Обоснование.* Масса грузового автомобиля больше, чем масса легкового автомобиля, следовательно, при одинаковых значениях скорости грузовой автомобиль обладает большей кинетической энергией, чем легковой, и для его остановки должна быть совершена бóльшая работа. Соответственно, при одинаковом тормозном пути сила, вызывающая торможение, для грузового автомобиля должна быть больше, чем для легкового.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлено правильное решение, включающее ответ (в данном случае — п. 1), и достаточное обоснование, не содержащее ошибок (в данном случае — п. 2).	<b>2</b>
Представлено решение, содержащее правильный ответ на поставленный вопрос и обоснование. Но при этом обоснование не является достаточным, хотя содержит корректное указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. <b>ИЛИ</b> Представлено обоснование, содержащее корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	<b>1</b>
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. <b>ИЛИ</b> Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, неверны или отсутствуют. <b>ИЛИ</b> Представлен только правильный ответ без обоснований.	<b>0</b>
<i>Максимальный балл</i>	<b>2</b>

**26.** Два свинцовых шара массами  $m_1 = 100$  г и  $m_2 = 200$  г движутся навстречу друг другу со скоростями  $v_1 = 4$  м/с и  $v_2 = 5$  м/с. Какую кинетическую энергию будет иметь второй шар после их неупругого соударения?

//Ответ:

<b>Образец возможного решения</b>	
<p><b>Дано:</b>  <math>m_1 = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}</math>  <math>m_2 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}</math>  <math>v_1 = 4 \text{ м/с}</math>  <math>v_2 = 5 \text{ м/с}</math></p>	$E_{K2} = \frac{m_2 v^2}{2}$ $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$ $m_2 v_2 - m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v$ $v = \frac{m_2 v_2 - m_1 v_1}{m_1 + m_2}$ $E_{K2} = \frac{m_2 (m_2 v_2 - m_1 v_1)^2}{2(m_1 + m_2)^2}$ <p><b>Ответ:</b> <math>E_{K2} = 0,4 \text{ Дж.}</math></p>
<p><math>E_{K2} = ?</math></p>	

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:                      1) верно записано краткое условие задачи;                      2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении — закон сохранения импульса и формула кинетической энергии шара);                      3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).</p>	<b>3</b>
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.                      ИЛИ                      Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.                      ИЛИ                      Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	<b>2</b>



Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>3</b>

27. Воду массой 1,5 кг нагрели до температуры кипения за 5 мин. Мощность электрического чайника равна 2 кВт, КПД чайника — 84%. Какова была начальная температура воды?

//Ответ:

<p><i>Дано:</i>  <math>P = 2000</math> Вт  <math>m = 1,5</math> кг  <math>c = 4200</math> Дж/кг · С  <math>t_2 = 100</math> °С  <math>\tau = 300</math> с  <math>\eta = 84\%</math></p>	$\eta = \frac{Q}{A} \cdot 100\%$ $Q = cm(t_2 - t_1)$ $A = P \cdot \tau$ $t_1 = t_2 - \frac{\eta P \tau}{cm \cdot 100\%}$
$t_1 = ?$	Ответ: $t_1 = 20$ °С.

Содержание критерия	Балл
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении — формула для расчета количества теплоты при нагревании, формула для расчета работы электрического тока и формула для коэффициента полезного действия); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).	3

Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	<b>2</b>
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.</p>	<b>1</b>
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	<b>0</b>

## Ответы и критерии оценки выполнения заданий варианта 3

### ЧАСТЬ 1

За верное выполнение каждого из заданий А1—А18 выставляется 1 балл.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	2	7	3	13	2
2	4	8	1	14	3
3	3	9	3	15	1
4	4	10	2	16	4
5	1	11	3	17	3
6	2	12	3	18	2

**ЧАСТЬ 2**

Задания 19, 20 и 21 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 ответ не содержит элементов правильного ответа.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
20	145	21	154	22	24 или 42	23	34 или 43

**ЧАСТЬ 3**

**Критерии оценки выполнения заданий  
с развернутым ответом**

**19.** Зависят ли или нет радиусы концентрических колец плеохроического гало от химической формулы соединения, в которое входит уран-238? Ответ поясните.

**Образец возможного ответа**

1. Ответ: не зависят.

2. Объяснение: естественная радиоактивность характеризует самопроизвольное превращение нестабильных ядер и одинаково протекает независимо от химического соединения, в которое входит радиоактивный элемент. Следовательно, энергии излучаемых альфа-частиц и радиусы образующихся в породе концентрических колец для разных пород, содержащих уран-238, будут одинаковыми.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	<b>2</b>
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.  ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	<b>1</b>

Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

24. Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$ , проверьте экспериментально *правило для электрического напряжения* при последовательном соединении двух проводников.

В бланке ответов:

1) нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;

2) измерьте электрическое напряжение на концах каждого из резисторов и общее напряжение на концах цепи из двух резисторов при их последовательном соединении;

3) сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью лабораторного вольтметра составляет 0,2 В. Сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого *правила*.

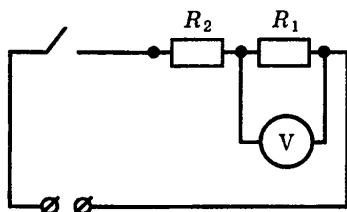
При выполнении задания используется комплект оборудования № 5 в составе:

- источник тока (4,5 В);
- резисторы 12 Ом и 6 Ом, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$ ;
- вольтметр (погрешность измерения 0,2 В);
- ключ и соединительные провода.

**Внимание!** При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

**Образец возможного выполнения**

1) Схема экспериментальной установки:



2) Напряжение на резисторе  $R_1$ :  $U_1 = 2,8$  В

Напряжение на резисторе  $R_2$ :  $U_2 = 1,4$  В

Общее напряжение на концах цепи из двух резисторов:  $U_{\text{общ}} = 4,1$  В

3) Сумма напряжений  $U_1 + U_2 = 4,2$  В

С учетом погрешности измерений сумма напряжений на концах цепи из двух резисторов находится в интервале от 3,8 В до 4,6 В.

Измеренное значение общего напряжения 4,1 В попадает в этот интервал значений.

Вывод: общее напряжение на двух последовательно соединенных резисторах равно сумме напряжений на контактах каждого из резисторов.

**Указание экспертам**

Измерение напряжений считается верным, если значение  $U$  попадает в интервал  $\pm 0,2$  (В) к указанным значениям.

**Критерии оценивания**

Содержание критерия	Балл
Полностью правильное выполнение задания, включающее: 1) схематичный рисунок экспериментальной установки; 2) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае — напряжения для трех измерений); 3) сделаны расчеты и сформулированный правильный вывод.	4
Приведены все элементы правильного ответа 1—3, но — допущена ошибка в единицах измерения при представлении результатов измерения физической величины; ИЛИ — допущена ошибка при указании интервала возможных значений физической величины с учётом погрешности её определения; ИЛИ — допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует.	3
Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены значения прямых измерений величин, но не сформулирован вывод. ИЛИ Сделан рисунок экспериментальной установки, сформулирован вывод, но в одном из экспериментов присутствует ошибка в прямых измерениях.	2

Окончание табл.

Содержание критерия	Балл
Записаны только правильные значения прямых измерений. <b>ИЛИ</b> Сделан рисунок экспериментальной установки и частично приведены результаты верных прямых измерений.	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

23. На белой бумаге написано красными чернилами слово. Через стекло какого цвета не удастся прочесть написанное? Ответ поясните.

//Ответ:

Образец возможного ответа	
1. Написанное красными чернилами слово не удастся прочесть через стекло красного цвета (того же цвета, что и цвет чернил). 2. Красные чернила поглощают свет всех цветов, кроме красного, а красный свет отражают. Белая бумага отражает лучи всех цветов, но красное стекло поглощает весь свет, кроме красного. В глаза попадут одинаковые лучи и от чернил, и от бумаги, поэтому слово будет неразличимо.	
Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ, но его обоснование некорректно или отсутствует. <b>ИЛИ</b> Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. <b>ИЛИ</b> Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, неверны или отсутствуют.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

24. Тележка с песком общей массой 10 кг движется без трения по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Вслед за тележкой летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью 8 м/с. После попадания в песок шар застревает в нем. Какую скорость при этом приобретает тележка?

//Ответ:

Образец возможного решения	
<p><i>Дано:</i>  <math>M = 10</math> кг  <math>m = 2</math> кг  <math>v_1 = 2</math> м/с  <math>v_2 = 8</math> м/с  <math>v_{общ} = ?</math></p>	<p>Направим ось <math>Ox</math> по направлению движения тележки. Закон сохранения импульса для тележки и шара в проекциях на ось <math>Ox</math> запишется:</p> $Mv_1 + mv_2 = (M + m)v_{общ}$ $v_{общ} = (Mv_1 + mv_2)/(M + m)$ $v_{общ} = (10 \cdot 2 + 2 \cdot 8)/(10 + 2) = 3 \text{ (м/с)}$ <p>Ответ: <math>v_{общ} = 3</math> м/с</p>

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении — закон сохранения импульса для неупругого столкновения);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).</p>	3
<p>— Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>— Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>— записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	2

Окончание табл.

Содержание критерия	Балл
— Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ — Записаны все исходные формулы, но в ОДНОЙ из них допущена ошибка.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25. В электропечи мощностью 100 кВт полностью расплавили слиток стали за 2,3 часа. Какова масса слитка, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на 1500 °С? Потерями энергии пренебречь.

//Ответ:

<p><i>Дано:</i>  <math>P = 100000 \text{ Вт}</math>  <math>c = 500 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{С}</math>  <math>\lambda = 78000 \text{ Дж/кг}</math>  <math>t_2 - t_1 = 1500 \text{ }^\circ\text{С}</math>  <math>\tau = 8280 \text{ с}</math></p>	$A = Q$ $Q = cm(t_2 - t_1) + \lambda m$ $A = P \cdot \tau$ $m = \frac{P\tau}{c(t_2 - t_1) + \lambda}$
$m = ?$	<i>Ответ:</i> $m = 1000 \text{ кг.}$

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении — формула для расчета количества теплоты при нагревании и плавлении вещества, формула для расчета работы электрического тока); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение по частям (с промежуточными вычислениями).	3



Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

## Ответы и критерии оценки выполнения заданий варианта 4

### ЧАСТЬ 1

За верное выполнение каждого из заданий 1—18 выставляется 1 балл.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	3	7	1	13	2
2	4	8	4	14	1
3	2	9	4	15	3
4	4	10	1	16	1
5	3	11	2	17	4
6	2	12	1	18	2

**ЧАСТЬ 2**

Задания 19, 20 и 21 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 ответ не содержит элементов правильного ответа.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
20	314	21	543	22	12 или 21	23	13 или 31

**ЧАСТЬ 3**

**Критерии оценки выполнения заданий  
с развернутым ответом**

**19.** Вода находится при температуре  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$  и внешнем давлении  $10^5\text{ Па}$ . Закипит ли вода, если внешнее давление понизить до  $5 \cdot 10^4\text{ Па}$ ? Ответ поясните.

**Образец возможного ответа**

1. Ответ: вода закипит.
2. Объяснение: при понижении атмосферного давления температура кипения воды понижается в соответствии с графиком, представленном на рисунке в тексте. Давлению  $5 \cdot 10^4\text{ Па}$  соответствует температура кипения воды  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Вода при температуре  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$  начнет кипеть еще при большем давлении.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.  ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1

Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. <b>ИЛИ</b> Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.	<b>0</b>
<i>Максимальный балл</i>	<b>2</b>

**24.** Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удаленного окна.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;

4) запишите численное значение оптической силы линзы.

//Ответ:

Характеристика оборудования	
При выполнении задания используется комплект оборудования № 6 в составе: — линза собирающая; $F = 60$ мм; — экран на подставке; — линейка длиной 20–30 см с миллиметровыми делениями. <b>Внимание!</b> При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.	
Образец возможного выполнения	
1) Схема экспериментальной установки (изображение удаленного источника света (окна) формируется практически в фокальной плоскости): 2) $D = 1/F$ ; 3) $F = 60$ мм = 0,060 м; 4) $D = \frac{1}{0,06} = 17$ дптр.	

Продолжение табл.

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания, включающее:</p> <p>1) схематичный рисунок экспериментальной установки;</p> <p>2) формулу для расчета искомой величины по доступным для измерения величинам (<i>в данном случае — для оптической силы через фокусное расстояние</i>);</p> <p>3) правильно записанные результаты прямых измерений (<i>в данном случае — результаты измерения фокусного расстояния</i>);</p> <p>4) полученное правильное численное значение искомой величины.</p>	4
<p>Приведены все элементы правильного ответа 1—4, но — допущена ошибка при вычислении значения искомой величины;</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>— допущена ошибка при обозначении единиц измерения искомой величины;</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>— допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует.</p>	3
<p>Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены значения прямых измерений величин, но не записана формула для расчета искомой величины и не получен ответ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Правильно приведены значения прямых измерений величин, записана формула для расчета искомой величины, но не получен ответ и не приведен рисунок экспериментальной установки.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Правильно приведены значения прямых измерений, приведен правильный ответ, но отсутствуют рисунок экспериментальной установки и формула для расчета искомой величины.</p>	2
<p>Записано только правильное значение прямых измерений.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлена только правильно записанная формула для расчета искомой величины.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Приведено правильное значение только одного из прямых измерений, и сделан рисунок экспериментальной установки.</p>	1

Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания.	0

25. Куда следует поместить лед, с помощью которого необходимо быстро охладить закрытый сосуд, полностью заполненный горячей жидкостью — положить сверху на сосуд или поставить сосуд на лёд? Ответ поясните.

1. *Ответ.* Необходимо поместить лед на крышку сосуда.

2. *Обоснование.* Если поместить лед сверху, то охлаждение сосуда с содержимым будет идти наиболее быстро. Охлажденные верхние слои жидкости в сосуде будут опускаться, заменяясь теплой жидкостью, поднимающейся снизу, пока не охладится вся жидкость в сосуде. С другой стороны, охлажденный воздух вокруг льда также будет опускаться вниз и дополнительно охлаждать сосуд.

//Ответ:

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлено правильное решение, включающее ответ (в данном случае — п. 1), и достаточное обоснование, не содержащее ошибок (в данном случае — п. 2).	2
Представлено решение, содержащее правильный ответ на поставленный вопрос и обоснование. Но при этом обоснование не является достаточным, хотя содержит корректное указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлено обоснование, содержащее корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, неверны или отсутствуют. ИЛИ Представлен только правильный ответ без обоснований.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

26. Стальной осколок, падая с высоты 470 м, нагрелся на 0,5 °С в результате совершения работы сил сопротивления воздуха. Чему равна скорость осколка у поверхности земли?

//Ответ:

<b>Образец возможного решения</b>	
<p><i>Дано:</i></p> <p><math>h = 470 \text{ м}</math></p> <p><math>\Delta t = 0,5^\circ\text{С}</math></p> <p><math>c = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}</math></p>	<p><math>Q = A = E_{\text{п}} - E_{\text{к}}; Q = mc\Delta t^\circ</math></p> <p><math>E_{\text{к}} = \frac{mv^2}{2}; E_{\text{п}} = mgh</math></p> <p><math>mc\Delta t^\circ = mgh - \frac{mv^2}{2};</math></p>
<p><math>v = ?</math></p>	<p><math>v = \sqrt{2(gh - c\Delta t^\circ)}</math></p> <p><i>Ответ:</i> <math>v = 94,3 \text{ м/с.}</math></p>

<b>Содержание критерия</b>	<b>Балл</b>
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (<i>в данном решении — закон сохранения энергии, формулы для расчета количества теплоты, полученного при нагревании, кинетической и потенциальной энергии тела</i>);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).</p>	<b>3</b>
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	<b>2</b>

Окончание табл.

Содержание критерия	Балл
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

27. При прохождении электрического тока 5,5 А через спираль нагревателя, изготовленную из никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 0,84 мм<sup>2</sup>, за 10 мин выделилось количество теплоты 726000 Дж. Чему равна длина проволоки, из которой изготовлена спираль?

//Ответ:

Образец возможного решения	
<p>Дано:</p> <p><math>S = 0,8 \text{ мм}^2</math></p> <p><math>t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}</math></p> <p><math>I = 5,5 \text{ А}</math></p> <p><math>Q = 726\,000 \text{ Дж}</math></p> <p><math>\rho = 0,4 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}</math></p>	<p><math>Q = I^2 R t</math></p> <p><math>R = \rho \frac{l}{S};</math></p> <p><math>Q = \frac{I^2 \rho l t}{S};</math></p> <p><math>l = \frac{QS}{I^2 \rho t}</math></p> <p>Ответ: <math>l = 84 \text{ м}.</math></p>
$l = ?$	

Содержание критерия	Балл
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении — закон Джоуля-Ленца, формула сопротивления проводника); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).	3

Окончание табл.

Содержание критерия	Балл
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	0

## Ответы и критерии оценки выполнения заданий варианта 5

### ЧАСТЬ 1

За верное выполнение каждого из заданий 1—18 выставляется 1 балл.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	4	7	2	13	3
2	2	8	2	14	2
3	4	9	2	15	1
4	4	10	2	16	2
5	4	11	3	17	4
6	1	12	3	18	1



## ЧАСТЬ 2

Задания 19, 20 и 21 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 ответ не содержит элементов правильного ответа.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
20	322	21	254	22	34 или 43	23	25 или 52

## ЧАСТЬ 3

### Критерии оценки выполнения заданий с развернутым ответом

19. На рисунке приведена сравнительная таблица данных для планет земной группы. На какой(-их) планете(-ях) можно наблюдать полярные сияния той же природы, что и на Земле? Ответ поясните.

Планета	Масса, относительно земной массы	Радиус орбиты, относительно радиуса земной орбиты	Наличие атмосферы	Наличие магнитного поля	Наличие спутников
Меркурий	0,06	0,38	отсутствует	слабое	нет
Венера	0,82	0,72	плотная	отсутствует	нет
Марс	0,11	1,52	разреженная	слабое	есть

#### Образец возможного ответа

1. Ответ: только на Марсе.

2. Объяснение: для наблюдения полярных сияний на планете необходимо выполнение двух условий: наличие атмосферы и наличие магнитного поля у планеты. Эти условия из планет земной группы выполняются для Марса.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

24. Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_1$ , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочередно силу тока в цепи 0,4 А, 0,5 А и 0,6 А и измерив в каждом случае значения электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения для трех случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

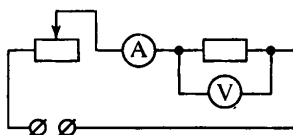
//Ответ:

Характеристика оборудования
<p>При выполнении задания используется комплект оборудования № 5 в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— источник тока (4,5 В);</li> <li>— резистор 6 Ом, обозначенный <math>R_1</math>;</li> <li>— реостат;</li> <li>— амперметр (погрешность измерения 0,1А);</li> <li>— вольтметр (погрешность измерения 0,2 В);</li> <li>— ключ и соединительные провода.</li> </ul> <p><b>Внимание!</b> При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.</p>

Продолжение табл.

**Образец возможного выполнения**

1) Схема экспериментальной установки:



2)

№	$I$ (А)	$U$ (В)
1	0,4	2,4
2	0,5	3,0
3	0,6	3,6

3) Вывод: при увеличении силы тока в проводнике напряжение, возникающее на концах проводника, также увеличивается.

**Указание экспертам**

1. Измерение напряжения считается верным, если значение  $U$  попадает в интервал  $\pm 0,2$  (В) к указанным в таблице значениям.

2. Наличие вывода о функциональной (прямой пропорциональной) зависимости между силой тока и напряжением не является обязательным, достаточным считается вывод о качественной зависимости.

**Содержание критерия**

**Баллы**

Полностью правильное выполнение задания, включающее:

- 1) схематичный рисунок экспериментальной установки;
- 2) правильно записанные результаты прямых измерений

(в данном случае — силы тока и напряжения для трех измерений);

- 3) сформулированный правильный вывод.

4

Приведены все элементы правильного ответа 1—3, но — допущена ошибка при переводе одной из измеренных величин в СИ при заполнении таблицы (или при построении графика);

**ИЛИ**

— допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует.

3

Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
<p>Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены значения прямых измерений величин, но не сформулирован вывод.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Сделан рисунок экспериментальной установки, сформулирован вывод, но в одном из экспериментов присутствует ошибка в прямых измерениях.</p>	<b>2</b>
<p>Записаны только правильные значения прямых измерений.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Сделан рисунок экспериментальной установки и частично приведены результаты верных прямых измерений.</p>	<b>1</b>
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания.</p>	<b>0</b>
<i>Максимальный балл</i>	<b>4</b>

**25.** Когда на открытой волейбольной площадке стало жарко, спортсмены перешли в прохладный спортивный зал. Придется ли им подкачивать мяч или, наоборот, выпускать из мяча часть воздуха? Ответ поясните.

//Ответ:

<b>Образец возможного ответа</b>	
<p>1. Мяч придется подкачивать.</p> <p>2. При охлаждении мяча в зале замедлится тепловое движение молекул воздуха, следовательно, уменьшится давление внутри мяча. Чтобы восстановить прежнее давление, мяч придется подкачать.</p>	
Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	<b>2</b>

Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
<p>Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.</p>	<b>1</b>
<p>Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.</p>	<b>0</b>
<i>Максимальный балл</i>	<b>2</b>

**26.** Транспортёр равномерно поднимает груз массой 190 кг на высоту 9 м за 50 с. Сила тока в электродвигателе равна 1,5 А. КПД двигателя транспортёра составляет 60%. Определите напряжение в электрической сети.

//Ответ:

Образец возможного решения	
<p><i>Дано:</i></p> <p><math>m = 190 \text{ кг}</math></p> <p><math>h = 9 \text{ м}</math></p> <p><math>t = 50 \text{ с}</math></p> <p><math>I = 1,5 \text{ А}</math></p> <p><math>\eta = 60\%</math></p>	$\eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{затраченная}}} \cdot 100\%$ $A_{\text{полезная}} = mgh$ $A_{\text{затраченная}} = U \cdot I \cdot t$ $U = \frac{mgh}{\eta \cdot I \cdot t} \cdot 100\%$ <p><i>Ответ:</i> <math>U = 380 \text{ В.}</math></p>
$U = ?$	

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (<i>в данном решении — формулы для определения коэффициента полезного действия, работы электрического тока и работы силы тяжести</i>);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27. Гиря падает на землю, ударяется о препятствие и нагревается от 30 °С до 100 °С. Чему была равна скорость гири перед ударом? Считать, что все количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей. Удельная теплоемкость вещества, из которого изготовлена гиря, равна  $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$ .

//Ответ:

Образец возможного решения	
<p><i>Дано:</i></p> <p><math>v_2 = 0</math></p> <p><math>t_1 = 30 \text{ }^\circ\text{С}</math></p> <p><math>t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{С}</math></p> <p><math>c = 140 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{С})</math></p>	<p><math>Q = \Delta E_{\text{мех}}</math></p> <p><math>cm(t_2 - t_1) = \frac{mv_1^2}{2}</math></p> <p><math>v_1 = \sqrt{2 \cdot c \cdot (t_2 - t_1)}</math></p> <p><i>Ответ:</i> <math>v = 140 \text{ м/с}</math>.</p>
$v_1 = ?$	

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении — закон сохранения и превращения энергии, формула для расчета количества теплоты при нагревании и формула для кинетической энергии);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p>	2

Окончание табл.

Содержание критерия	Баллы
<p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.	<b>2</b>
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.	<b>1</b>
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	<b>0</b>
<i>Максимальный балл</i>	<b>3</b>



*Тесты*

**ГИА-2013**

---

**ФИЗИКА**

**9**

**класс**

Тренировочные варианты  
экзаменационных работ  
для проведения государственной  
итоговой аттестации в новой форме

Авторы-составители

**Елена Евгеньевна Камзеева,**

**Марина Юрьевна Демидова**

*Редакция «Образовательные проекты»*

Ответственный редактор *М.В. Косолапова*  
Художественный редактор *Т.Н. Войткевич*  
Технический редактор *А.Л. Шелудченко*  
Корректор *И.Н. Мокина*

Оригинал-макет подготовлен ООО «БЕТА-Фрейм»

Общероссийский классификатор продукции  
ОК-005-93, том 2; 953005 — литература учебная

Сертификат соответствия  
№ РОСС RU.АЕ51.Н16211 от 06.06.2012 г.

ООО «Издательство Астрель»  
129085, г. Москва, пр-д Ольминского, д. 3а

Издаётся при техническом участии ООО «Издательство АСТ»

ОАО «Владимирская книжная типография»  
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7.  
Качество печати соответствует качеству предоставленных диапозитивов

По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:  
129085, Москва, Звёздный бульвар, дом 21, 7 этаж  
Отдел реализации учебной литературы ООО «Издательство Астрель»  
Справки по телефонам: (495)615-53-10, (495)775-74-45 доб. 1-17-04