

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор  
ФГБНУ «Федеральный институт  
педагогических измерений»



О.А. Решетникова  
2017 г.

**«СОГЛАСОВАНО»**  
Председатель  
Научно-методического совета  
ФГБНУ «ФИПИ» по физике

М.Н. Стриханов  
2017 г.

**Государственная итоговая аттестация по образовательным  
программам основного общего образования в форме  
основного государственного экзамена (ОГЭ)**

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов для  
проведения в 2018 году основного государственного  
экзамена по ФИЗИКЕ**

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

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов для  
проведения в 2018 году основного государственного  
экзамена по ФИЗИКЕ**

#### **Пояснение к демонстрационному варианту**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом 2018 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в демонстрационный вариант, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2018 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на экзамене 2018 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по физике, размещённом на сайте: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).

Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать возможность любому участнику экзамена и широкой общественности составить представление о структуре экзаменационной работы, количестве и форме заданий, а также об их уровне сложности. Приведённые критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в демонстрационный вариант экзаменационной работы, позволят составить представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения дают выпускникам возможность выработать стратегию подготовки к сдаче экзамена по физике.

## Демонстрационный вариант

### Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом и одно задание с развёрнутым ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17–18 и 20–21 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 записываются в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданиям 22–26 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 23 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее 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	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

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

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (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

## Часть 1

При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17–18 и 20–21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

- 1 Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

## ПРИМЕРЫ

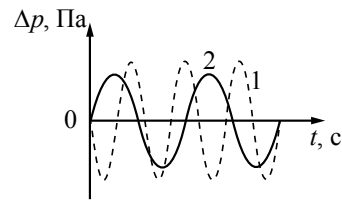
- |   |             |
|---|-------------|
| А) физическая величина                      | 1) ньютон   |
| Б) единица физической величины              | 2) инерция  |
| В) прибор для измерения физической величины | 3) масса    |
|   | 4) кристалл |
|   | 5) весы     |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 2 На рисунке представлены графики зависимости изменения давления воздуха  $\Delta p$  от времени  $t$  для звуковых волн, издаваемых двумя камертонами. Сравните амплитуду изменения давления и высоту тона волн.



- Амплитуда изменения давления одинакова; высота тона первого звука больше, чем второго.
- Высота тона одинакова; амплитуда изменения давления в первой волне меньше, чем во второй.
- Амплитуда изменения давления и высота тона одинаковы.
- Амплитуда изменения давления и высота тона различны.

Ответ:

- 3 Какое(-ие) из утверждений верно(-ы)?

Сила всемирного тяготения между Землёй и Луной  
 А. зависит от масс Земли и Луны.  
 Б. является причиной вращения Луны вокруг Земли.

- только А
- только Б
- ни А, ни Б
- и А, и Б

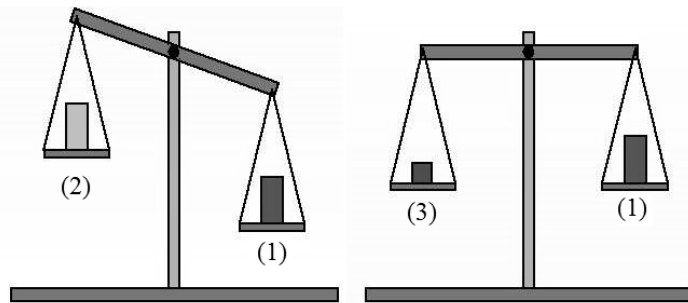
Ответ:

- 4 Тело массой  $m$ , брошенное с поверхности земли вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$ , поднялось на максимальную высоту  $h_0$ . Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Полная механическая энергия тела на некоторой промежуточной высоте  $h$  равна

- $mgh$
- $mgh_0$
- $mgh + \frac{mv_0^2}{2}$
- $mgh_0 + \frac{mv_0^2}{2}$

Ответ:

5 Цилиндр 1 поочерёдно взвешивают с цилиндром 2 такого же объёма, а затем с цилиндром 3, имеющим меньший объём (см. рисунок).

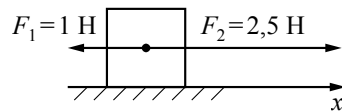


Максимальную среднюю плотность имеет цилиндр

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 1 и 3

Ответ:

6 На покоящееся тело, находящееся на гладкой горизонтальной плоскости, в момент времени  $t = 0$  начинают действовать две горизонтальные силы (см. рисунок). Определите, как после этого изменяются со временем модуль скорости тела и модуль ускорения тела.



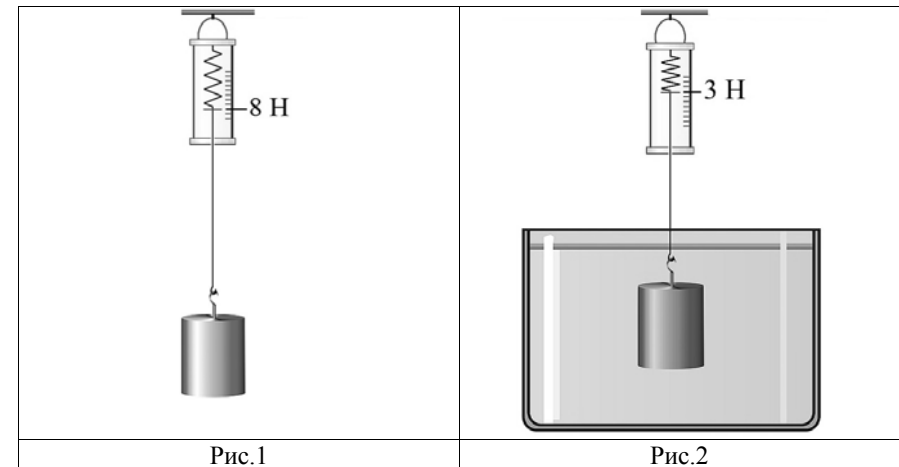
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль скорости	Модуль ускорения

7 К динамометру прикрепили цилиндр, как показано на рисунке 1. Затем цилиндр полностью погрузили в воду (рисунок 2).



Определите объём цилиндра.

Ответ: \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup>.

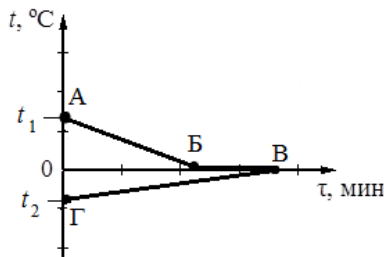
8 Одно из положений молекулярно-кинетической теории строения вещества заключается в том, что «частицы вещества (молекулы, атомы, ионы) находятся в непрерывном хаотическом движении». Что означают слова «непрерывное движение»?

- 1) Частицы всё время движутся в определённом направлении.
- 2) Движение частиц вещества не подчиняется никаким законам.
- 3) Частицы все вместе движутся то в одном, то в другом направлении.
- 4) Движение молекул никогда не прекращается.

Ответ:

9

В калориметр с водой добавили лёд. На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



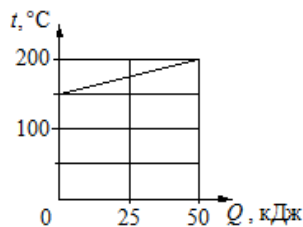
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Начальная температура воды равна  $t_1$ .
- 2) Участок БВ соответствует процессу кристаллизации воды в калориметре.
- 3) Точка Б соответствует времени, когда в системе вода-лёд установилось состояние теплового равновесия
- 4) К моменту установления теплового равновесия весь лёд в калориметре растаял.
- 5) Процесс, соответствующий участку АБ, идёт с поглощением энергии.

Ответ:

10

На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  твёрдого тела от полученного им количества теплоты  $Q$ . Масса тела 2 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?



Ответ: \_\_\_\_\_  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ .

11

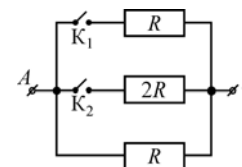
Металлическая пластина, имевшая положительный заряд, по модулю равный  $10 e$ , при освещении потеряла шесть электронов. Каким стал заряд пластины?

- 1)  $+4 e$
- 2)  $-4 e$
- 3)  $+16 e$
- 4)  $-16 e$

Ответ:

12

На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из трёх резисторов и двух ключей  $K_1$  и  $K_2$ . К точкам  $A$  и  $B$  приложено постоянное напряжение. Максимальное количество теплоты, выделяемое в цепи за 1 с, может быть получено

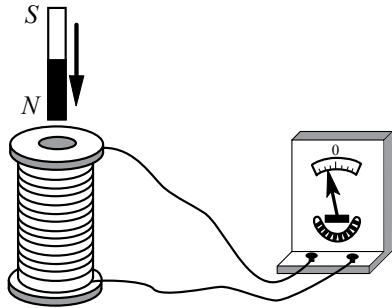


- 1) если замкнут только ключ  $K_1$
- 2) если замкнут только ключ  $K_2$
- 3) если замкнуты оба ключа
- 4) если оба ключа разомкнуты

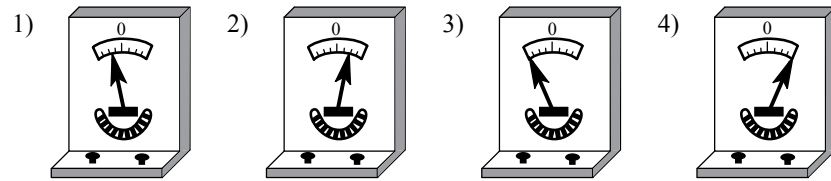
Ответ:

13

Постоянный магнит северным полюсом вносят в катушку, замкнутую на гальванометр (см. рисунок).



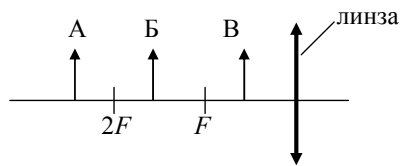
Если вносить магнит в катушку южным полюсом с той же скоростью, то показания гальванометра будут примерно соответствовать рисунку



Ответ:

14

На рисунке изображены три предмета: А, Б и В. Изображение какого(-их) предмета(-ов) в тонкой собирающей линзе, фокусное расстояние которой  $F$ , будет уменьшенным, перевёрнутым и действительным?



- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) всех трёх предметов

Ответ:

15

Человек переводит взгляд со страницы книги на облака за окном. Как при этом меняются фокусное расстояние и оптическая сила хрусталика глаза человека?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Фокусное расстояние	Оптическая сила

16

Электродвигатель работает при напряжении 220 В и силе тока 40 А. Чему равна полезная мощность двигателя, если известно, что его КПД составляет 75 %?

Ответ: \_\_\_\_\_ кВт.

17

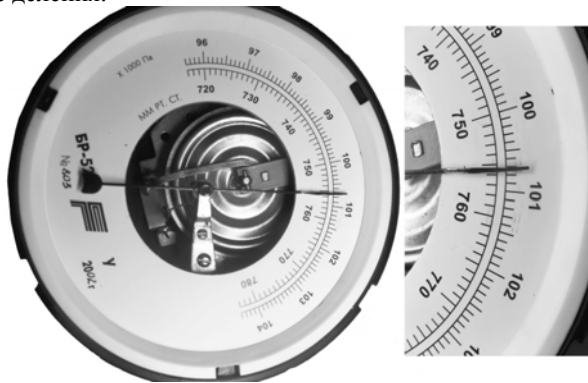
Произошла следующая ядерная реакция:  ${}^1_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow \text{X} + {}^{17}_8\text{O}$ . Какая частица X выделилась в результате реакции?

- 1)  $\alpha$ -частица
- 2)  $\beta$ -частица
- 3) нейтрон
- 4) протон

Ответ:

18

Запишите результат измерения атмосферного давления с помощью барометра-анероида (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления.

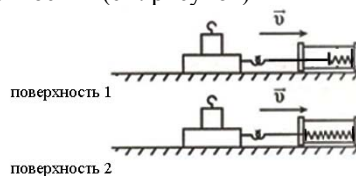


- 1)  $(750 \pm 5)$  мм. рт. ст.
- 2)  $(755 \pm 1)$  мм. рт. ст
- 3)  $(107 \pm 1)$  Па
- 4)  $(100,7 \pm 0,1)$  Па

Ответ:

19

Учитель на уроке последовательно провёл опыты по измерению силы трения скольжения при равномерном движении бруска с грузом по двум разным горизонтальным поверхностям (см. рисунок)



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Сила трения зависит от массы бруска с грузом
- 2) Сила трения зависит от скорости перемещения бруска
- 3) Сила трения зависит от угла наклона плоскости перемещения
- 4) Сила трения зависит от поверхности, по которой движется брусок
- 5) Трение скольжения для второй поверхности больше

Ответ:

**Прочитайте текст и выполните задания 20–22.**

**Миражи**

Мираж является оптическим явлением в атмосфере, которое делает видимыми предметы, которые в действительности находятся вдали от места наблюдения, отображает их в искажённом виде или создаёт мнимое изображение.

Миражи бывают нескольких видов: нижние, верхние, боковые миражи и другие. Образование миражей связано с аномальным изменением плотности в нижних слоях атмосферы (что, в свою очередь, связано с быстрыми изменениями температуры).

Нижние миражи возникают преимущественно в тех случаях, когда слои воздуха у поверхности Земли (например, в пустыне) очень сильно разогреты и их плотность становится аномально низкой. Лучи света, которые исходят от предметов, начинают преломляться и сильно искривляться. Они описывают дугу у поверхности и подходят к глазу снизу. В таком случае можно увидеть предметы как будто зеркально отражёнными в воде, а на самом деле это перевёрнутые изображения отдалённых объектов (рис.1). А мнимое изображение неба создаёт при этом иллюзию воды на поверхности.

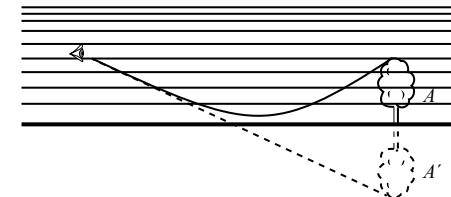


Рис. 1 Схема появления нижнего миража

A – предмет, A' – видимое изображение предмета

Верхние миражи возникают над сильно охлажденной поверхностью, когда над слоем холодного воздуха у поверхности образуется более тёплый верхний слой (рис. 2). Верхние миражи являются наиболее распространёнными в полярных регионах, особенно на больших ровных льдинах со стабильной низкой температурой. Изображения предметов, наблюдаемые прямо в воздухе, могут быть и прямыми, и перевёрнутыми.

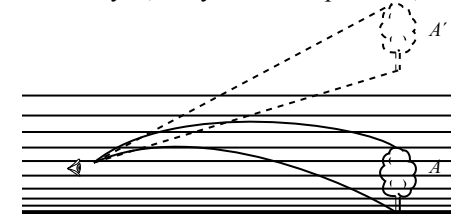


Рис.2 Схема появления верхнего миража

A – предмет, A' – видимое изображение предмета



20

Выберите верные утверждения, соответствующие содержанию текста.

А. В Северном Ледовитом океане наблюдать верхние миражи более вероятно по сравнению с нижними.

Б. Наблюдать миражи можно при резких изменениях температуры воздуха.

- 1) Верно только А.
- 2) Верно только Б.
- 3) Оба утверждения верны.
- 4) Оба утверждения **неверны**.

Ответ:

21

По мере приближения к поверхности Земли плотность атмосферы растёт (рис.3)

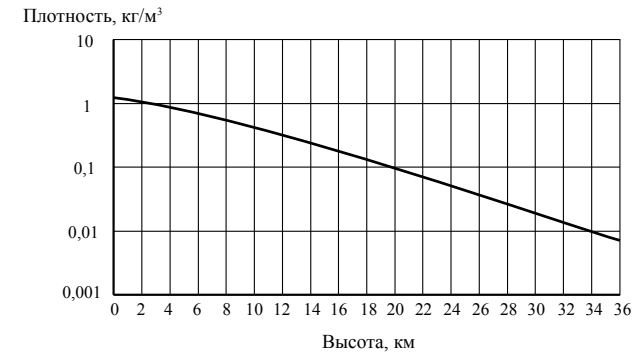


Рис.3 Изменение плотности воздуха с высотой относительно уровня моря

Какое изменение графика зависимости плотности воздуха от высоты соответствует условию возникновения нижнего миража? (изменение показано сплошной линией)

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

Ответ:

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

*При выполнении задания 22 с развёрнутым 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. Ответ записывайте чётко и разборчиво.*

- 22 Какие миражи (верхние или нижние) ещё называют озерными? Ответ поясните.

### Часть 2

*Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 23 Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой в резисторе, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_2$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 5 мин. В бланке ответов:
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
  - 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
  - 3) укажите результаты измерения напряжения и силы тока;
  - 4) запишите численное значение работы электрического тока.

*Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.*

- 24 В каком случае колебания стрелки компаса затухают быстрее: в случае, когда корпус компаса изготовлен из меди, или из пластмассы? Ответ поясните.

*Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

- 25 Тело массой 100 кг поднимают с помощью троса на высоту 25 м в первом случае равномерно, а во втором – с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Найдите отношение работы силы упругости троса при равноускоренном движении груза к работе силы упругости при равномерном подъёме.

- 26 Кусок свинца, имеющего температуру  $27^\circ\text{C}$ , начинают нагревать на плитке постоянной мощности. Через 10 минут от начала нагревания свинец нагрелся до температуры плавления. Сколько ещё времени потребуется для плавления свинца?

**Система оценивания экзаменационной работы по физике****Часть 1**

За верное выполнение каждого из заданий 2–5, 7–8, 10–14, 16–18 и 20–21 выставляется по 1 баллу.

Каждое из заданий 1, 6, 9, 15, 19 оценивается 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа; 1 баллом, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, и 0 баллов, если ответ не содержит элементов правильного ответа.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	315	8	4	15	12
2	4	9	12 или 21	16	6,6
3	4	10	500	17	4
4	2	11	3	18	2
5	3	12	3	19	45 или 54
6	13	13	2	20	3
7	500	14	1	21	2

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом****22**

Какие миражи (верхние или нижние) ещё называют озерными? Ответ поясните.

**Образец возможного ответа**

1. Нижние.

2. Пояснение:

– При нижних миражах изображение неба похоже на озеро.

ИЛИ

– При нижних миражах изображение предметов выглядит как отражение от поверхности озера.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объёме, или в них содержится логический недочёт. 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

23

Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой в резисторе, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_2$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 5 мин.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения и силы тока;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

**Характеристика оборудования**

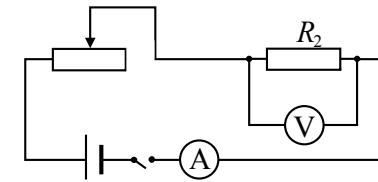
При выполнении задания используется комплект оборудования № 5 в следующем составе:

Наборы лабораторные	Комплект «ГИА-лаборатория»
<b>Комплект № 5</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• источник питания постоянного тока 4,5 В</li> <li>• вольтметр 0–6 В, <math>C = 0,2</math> В</li> <li>• амперметр 0–2 А, <math>C = 0,1</math> А</li> <li>• переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом</li> <li>• резистор, <math>R_1 = 12</math> Ом, обозначаемый <math>R_1</math></li> <li>• резистор, <math>R_2 = 6</math> Ом, обозначаемый <math>R_2</math></li> <li>• соединительные провода, 8 шт.</li> <li>• ключ</li> <li>• рабочее поле</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• источник питания постоянного тока (4,5 - 5,5) В</li> <li>• вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, <math>C = 0,1</math> В; предел измерения 6 В, <math>C = 0,2</math> В</li> <li>• амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, <math>C = 0,1</math> А; предел измерения 0,6 А, <math>C = 0,02</math> А</li> <li>• переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом</li> <li>• резистор <math>R_5 = (8,2 \pm 0,8)</math> Ом, обозначить <math>R_1</math></li> <li>• резистор, <math>R_3 = (4,7 \pm 0,5)</math> Ом, обозначить <math>R_2</math></li> <li>• соединительные провода, 8 шт.</li> <li>• ключ</li> <li>• рабочее поле</li> </ul>

**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.  $A = U \cdot I \cdot t$ .
3.  $I = 0,5$  А;  $U = 3,0$  В;  $t = 5$  мин = 300 с.
4.  $A = 450$  Дж.

**Указание экспертам**

Численное значение прямого измерения напряжения должно попасть в интервал  $U = (3,0 \pm 0,5)$  В.

Для комплекта «ГИА-лаборатория» интервал равен  $U = (2,4 \pm 0,4)$  В.

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) электрическую схему эксперимента; 2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае для работы электрического тока через время, напряжение и силу тока); 3) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае измерения электрического напряжения и силы тока); 4) полученное правильное численное значение искомой величины с указанием единиц	4
Приведены все элементы правильного ответа 1–4, но допущена ошибка при вычислении значения искомой величины. ИЛИ Допущена ошибка при обозначении единиц измерения одной из величин. ИЛИ Допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует или отсутствует формула в общем виде для расчёта искомой величины, или допущена ошибка в формуле	3
Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены результаты прямых измерений величин, но не записана формула для расчёта искомой величины, и не получен ответ. ИЛИ Правильно приведены результаты прямых измерений величин, записана формула для расчёта искомой величины, но не получен ответ, и не приведён рисунок экспериментальной установки.	2

<b>ИЛИ</b>	
Правильно приведены результаты прямых измерений, приведён правильный ответ, но отсутствует рисунок экспериментальной установки и формула для расчёта искомой величины	
Записаны только правильные результаты прямых измерений.	1
<b>ИЛИ</b>	
Приведено правильное значение только одного из прямых измерений, и представлена правильно записанная формула для расчёта искомой величины.	
<b>ИЛИ</b>	
Приведён правильный результат только одного из прямых измерений, и сделан рисунок экспериментальной установки	
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

**24** В каком случае колебания стрелки компаса затухают быстрее: в случае, когда корпус компаса изготовлен из меди, или из пластмассы? Ответ поясните.

#### Образец возможного ответа

- В случае медного корпуса затухание будет проходить быстрее.
- При колебаниях магнитной стрелки в проводящем корпусе (в данном случае, медном) будет возникать индукционный ток. Магнитное поле индукционного тока будет взаимодействовать с магнитной стрелкой, замедляя её движение.

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 указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.	1
<b>ИЛИ</b>	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.	0
<b>ИЛИ</b>	
Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют	
<i>Максимальный балл</i>	2

**25**

Тело массой 100 кг поднимают с помощью троса на высоту 25 м в первом случае равномерно, а во втором – с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>. Найдите отношение работы силы упругости троса при равноускоренном движении груза к работе силы упругости при равномерном подъёме.

Возможный вариант решения	
Дано: $m = 100 \text{ кг}$ $h = 25 \text{ м}$ $a = 2 \text{ м/с}^2$	$F_1 - mg = 0$ $A_1 = F_1 \cdot h = mgh$  $F_2 - mg = ma$ $A_2 = F_2 \cdot h = (mg + ma) \cdot h$ $A_2/A_1 = (g + a)/g = 1,2$
$A_2/A_1 = ?$	<i>Ответ:</i> 1,2

Содержание критерия	Баллы
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 ( <i>в данном решении: второй закон Ньютона, формула для работы силы</i> ); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.	2
<b>ИЛИ</b>	
Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.	
<b>ИЛИ</b>	
Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.	1
<b>ИЛИ</b>	
Записаны все исходные формулы, но в <u>одной</u> из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Кусок свинца, имеющего температуру 27 °С, начинают нагревать на плитке постоянной мощности. Через 10 минут от начала нагревания свинец нагрелся до температуры плавления. Сколько ещё времени потребуется для плавления свинца?

Возможный вариант решения	
<i>Дано:</i>	$A_1 = Q_1$
$t_1 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$	$A_2 = Q_2$
$t_2 = 327 \text{ }^\circ\text{C}$	$Q_1 = cm\Delta t$
$\Delta t = 300 \text{ }^\circ\text{C}$	$Q_2 = m\lambda$
$c = 130 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$	$A_1 = P\cdot\tau_1$
$\lambda = 25000 \text{ Дж}/\text{кг}$	$A_2 = P\cdot\tau_2$
$\tau_1 = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$	$\tau_2 = (\lambda\cdot\tau_1)/(c\cdot\Delta t) \approx 385 \text{ с}$
$\tau_2 = ?$	<i>Ответ:</i> $\approx 385 \text{ с}$

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: закон сохранения энергии, формула расчёта количества теплоты, необходимого для плавления вещества, формула расчёта количества теплоты, необходимого для нагревания вещества, формула для работы тока через мощность тока</i>);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц. 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 расчётов.</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

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

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 25.12.2013 № 1394 зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014 № 31206)

«48. Экзаменационные работы проверяются двумя экспертами. По результатам проверки эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы... В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Третий эксперт назначается председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу обучающегося. Баллы, выставленные третьим экспертом, являются окончательными».

Если расхождение составляет **2 или более** балла за выполнение любого из заданий 22 – 26, то третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение.