

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

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов  
основного государственного экзамена 2025 года  
по ФИЗИКЕ**

подготовлен федеральным государственным бюджетным  
научным учреждением  
**«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

**ПРОЕКТ**

Демонстрационный вариант ОГЭ 2025 г.

ФИЗИКА, 9 класс. 2 / 26

**Основной государственный экзамен  
по ФИЗИКЕ**

**Пояснения к демонстрационному варианту  
контрольных измерительных материалов  
основного государственного экзамена 2025 года  
по ФИЗИКЕ**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом 2025 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в демонстрационный вариант, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2025 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на экзамене 2025 г., приведён в кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по физике, размещённом на сайте: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).



**В демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы.**

**Все задания, используемые для составления экзаменационных вариантов, размещены в открытом банке заданий ОГЭ на сайте [fipi.ru](http://fipi.ru).**

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику экзамена и широкой общественности составить представление о структуре будущей экзаменационной работы, количестве и форме заданий, об уровне их сложности. Приведённые критерии оценки выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, позволят составить представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения дают будущим участникам экзамена возможность выработать стратегию подготовки к сдаче экзамена по физике в 2025 г.

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов  
основного государственного экзамена 2025 года  
по ФИЗИКЕ**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная работа включает в себя 22 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 12–14 и 16 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 6–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17–22 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

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.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

**Желааем успеха!**

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

<b>Десятичные приставки</b>		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$
mega	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	$10^{-9}$

<b>Константы</b>		
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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	

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

Температура плавления	Температура кипения при нормальном атмосферном давлении		
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
меди	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

**Ответом к заданиям 1, 2, 4, 12, 13, 14 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17–22 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.**

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) физический прибор

#### ПРИМЕРЫ

- 1) простой механизм
- 2) кинетическая энергия
- 3) равномерное движение
- 4) рычажные весы
- 5) метр в секунду

Ответ:

A	B	V

**2** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы.

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

## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) электрометр  
Б) компас

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) тепловое действие тока
- 2) взаимодействие проводника с током и постоянного магнита
- 3) взаимодействие электрических зарядов
- 4) взаимодействие постоянных магнитов

Ответ:

A	B

**3** При строительстве трубопроводов делают П-образные компенсаторы (см. рисунок), чтобы избежать искривления трубопровода. Какое явление учитывают строители, создавая такие компенсаторы?



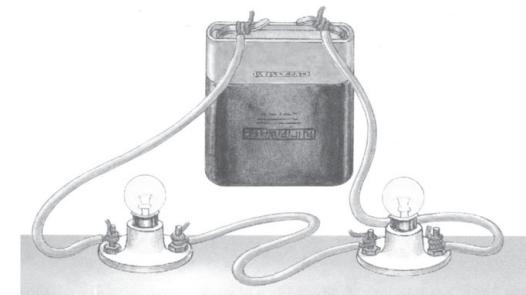
- 1) малую сжимаемость твёрдых тел
- 2) тепловое расширение/сжатие твёрдых тел
- 3) тепловое равновесие твёрдых тел
- 4) передачу давления твёрдыми телами

Ответ:

--

**4** Прочтите текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Возьмём источник электрического тока (батарейку), две одинаковые лампы на подставке и соединительные провода. Подключим к батарейке сначала одну лампу так, чтобы она загорелась. Затем подсоединим вторую так, как показано на рисунке. При этом можно заметить, что накал первой лампы (A)\_\_\_\_\_. Это происходит, потому что при (Б)\_\_\_\_\_ соединении ламп их общее сопротивление (В)\_\_\_\_\_. И если напряжение на внешней цепи считать неизменным, то в каждой лампе (Г)\_\_\_\_\_ уменьшается в 4 раза.

*Список слов и словосочетаний:*

- 1) параллельное
- 2) последовательное
- 3) увеличивается
- 4) уменьшается
- 5) не изменяется
- 6) потребляемая мощность
- 7) сила электрического тока

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	V	G

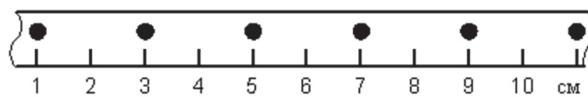
**5** Деревянный бруск плавает в сосуде с керосином. Как изменится выталкивающая сила, действующая на этот бруск, если его переместить из керосина в воду?

## Выталкивающая сила

- 1) увеличится, так как при перемещении в воду увеличится глубина погружения бруска и уменьшится разница между силой тяжести и силой Архимеда.
- 2) увеличится, так как она зависит от плотности жидкости, а плотность воды больше плотности керосина.
- 3) уменьшится, так как она зависит от объёма погружённой в жидкость части тела, а глубина погружения бруска в воде меньше, чем в керосине.
- 4) не изменится, так как при плавании тела сила Архимеда уравновешивается силой тяжести, действующей на тело.

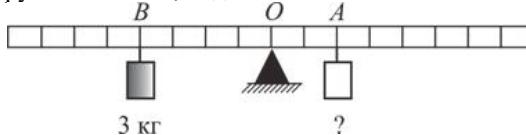
Ответ:

**6** На рисунке точками показаны положения движущегося по линейке тела, причём положения тела отмечались через каждую секунду. С какой средней скоростью двигалось тело на участке от 1 до 11 см?



Ответ:   $\frac{\text{см}}{\text{с}}$ .

**7** Груз какой массы надо подвесить к лёгкому рычагу в точке *A*, чтобы уравновесить груз массой 3 кг, подвешенный в точке *B*?

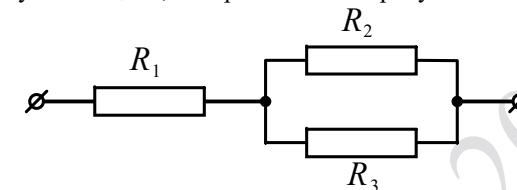


Ответ:  кг.

**8** Какое количество теплоты необходимо, чтобы кусок олова массой 10 кг нагреть на 10 °C?

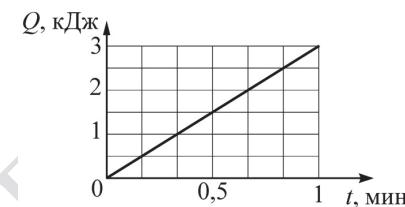
Ответ:  кДж.

**9** Сопротивления резисторов  $R_1 = R_2 = R_3 = 3 \text{ Ом}$ . Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке?



Ответ:  Ом.

**10** На рисунке показан график зависимости количества теплоты  $Q$ , выделяемого на резисторе, от времени  $t$ . Чему равно электрическое сопротивление резистора, если сила тока в цепи равна 5 А?



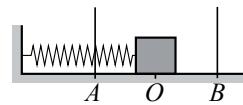
Ответ:  Ом.

**11** Радиоактивный изотоп натрия  $^{22}_{11}\text{Na}$  испытывает  $\beta^-$ -распад. Чему равно зарядовое число ядра, полученного в результате этого распада?

Ответ: .

12

Пружинный маятник совершает незатухающие гармонические колебания между точками  $A$  и  $B$  (см. рисунок). Точка  $O$  соответствует положению равновесия маятника. Как изменяются кинетическая и потенциальная энергия маятника при переходе из точки  $O$  в точку  $B$ ?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

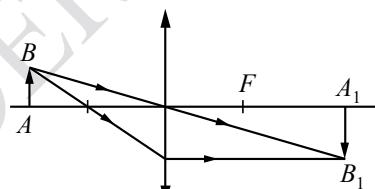
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Кинетическая энергия	Потенциальная энергия

13

С помощью собирающей линзы получено изображение  $A_1B_1$  предмета  $AB$  (см. рисунок). Как изменится оптическая сила линзы, а также размер изображения, если закрыть чёрной бумагой нижнюю половину линзы?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

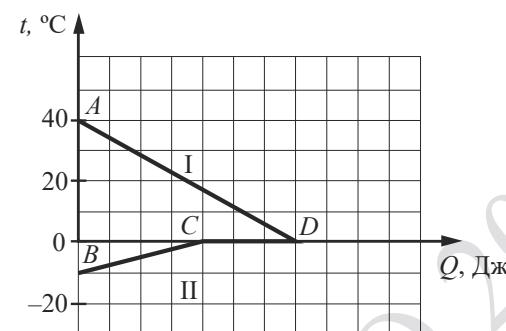
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Оптическая сила линзы	Размер изображения предмета

14

На рисунке графически изображён процесс теплообмена для случая, когда в нагретую до  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  жидкость опускают кусок льда. Потерями энергии при теплообмене можно пренебречь.



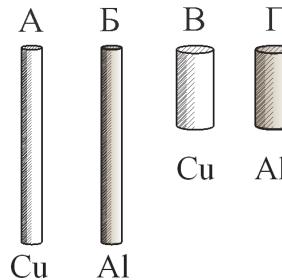
Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Процессы нагревания и плавления льда идут с выделением энергии.
- 2) Внутренняя энергия льда при переходе из состояния  $C$  в состояние  $D$  увеличивается.
- 3) Внутренняя энергия воды при переходе из состояния  $A$  в состояние  $D$  уменьшается.
- 4) Внутренняя энергия льда при переходе из состояния  $C$  в состояние  $D$  уменьшается.
- 5) Вся энергия, выделившаяся при охлаждении воды, пошла на нагревание льда.

Ответ:

15

Необходимо экспериментально обнаружить зависимость электрического сопротивления круглого проводящего стержня от материала, из которого он изготовлен. Какую из указанных пар стержней (см. рисунок) можно использовать для этой цели?



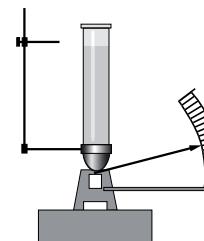
- 1) А и Г
- 2) Б и В
- 3) Б и Г
- 4) В и Г

Ответ:

16

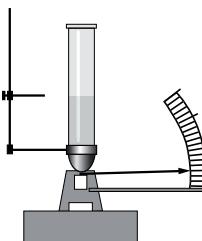
Учитель проводит опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянуто одинаковой резиновой плёнкой, он наливает жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.

Описание действий учителя и наблюдаемые показания прибора представлены на рисунке.



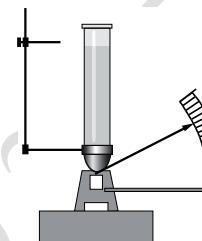
Опыт 1.

В сосуд наливают жидкость 1. Высота столба жидкости равна  $h_1$ .



Опыт 2.

В сосуд наливают жидкость 1. Высота столба жидкости  $h_2 < h_1$ .



Опыт 3.

В сосуд наливают жидкость 2. Высота столба жидкости равна  $h_1$ .

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

- 1) Сила давления жидкости на дно сосуда не зависит от вида жидкости.
- 2) Сила давления жидкости зависит от высоты столба жидкости.
- 3) Сила давления жидкости принимает минимальное значение в опыте 2.
- 4) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от формы сосуда.
- 5) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда.

Ответ:

**Для ответов на задания 17–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2.  
Запишите сначала номер задания (17, 18 и т.д.), а затем ответ на него.**

- 17** Определите электрическое сопротивление резистора  $R_1$ . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_1$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна  $\pm 0,02$  А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна  $\pm 0,1$  В.

В бланке ответов № 2:

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

**Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связное обоснование.**

**Прочитайте текст и выполните задание 18.**

### Рассеяние света

Проходя через земную атмосферу, поток солнечных лучей частично рассеивается, частично поглощается и до Земли доходит ослабленным. В видимой части спектра поглощение играет малую роль в сравнении с рассеянием. Именно за счёт рассеяния происходит главное ослабление световых солнечных лучей.

Рассеяние световых лучей сильно зависит от длины волн. По расчётом английского физика лорда Рэлея, интенсивность рассеянного света в чистом воздухе обратно пропорциональна четвёртой степени длины волны. Поэтому, проходя через атмосферу, лучи разных длин волн ослабляются по-разному: короткие световые волны (фиолетово-голубая часть спектра) рассеиваются значительно сильнее длинных (красная часть спектра). Это приводит к тому, что мы видим небо голубым вследствие рассеяния солнечного света в атмосфере Земли.

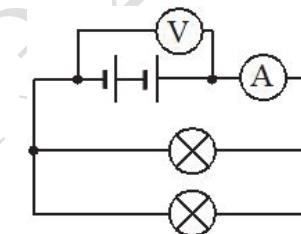
Крупные частицы пыли практически одинаково рассеивают все длины волн видимого света. Наличие в воздухе сравнительно крупных частиц пыли добавляет к рассеянному голубому свету отражённый частичками пыли свет, то есть почти неизменный свет Солнца. Цвет неба становится в этих условиях белесоватым.

- 18** Сравните количественно рассеяние в чистом воздухе фиолетовых лучей с длиной волны 0,4 мкм и рассеяние красных лучей с длиной волны 0,8 мкм. Ответ поясните.

- 19** Будет ли легче сдвигать полированные стёкла, сложенные стопкой, если предварительно между ними положить листы сухой бумаги? Ответ поясните.

**Для заданий 20–22 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.**

- 20** К источнику постоянного тока подсоединили две лампы (см. рисунок), имеющие одинаковое электрическое сопротивление. Чему равна мощность электрического тока, потребляемая каждой лампой, если показания идеального амперметра и идеального вольтметра равны, соответственно, 3 А и 6 В?



- 21** Шар массой 2 кг, движущийся со скоростью  $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , догоняет шар массой 8 кг, движущийся по той же прямой со скоростью  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . После столкновения шары движутся вместе. Определите, какое количество теплоты выделилось в результате соударения.

- 22** В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущен электрический нагреватель мощностью 12,5 Вт. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 22 мин., если тепловые потери в окружающую среду составляют 20 %?

**Не забудьте перенести все ответы в БЛАНКИ ОТВЕТОВ № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.  
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

### Система оценивания экзаменационной работы по физике

Правильное выполнение каждого из заданий 3, 5, 6–11, 15 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 2, 4, 12, 13 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 14 и 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Номер задания	Правильный ответ
1	254
2	34
3	2
4	4236
5	4
6	2
7	6
8	23
9	4,5
10	2
11	12
12	21
13	33
14	23
15	4
16	23

### Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

17

Определите электрическое сопротивление резистора  $R_1$ . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_1$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна  $\pm 0,02$  А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна  $\pm 0,1$  В.

В бланке ответов № 2:

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

### Характеристика оборудования

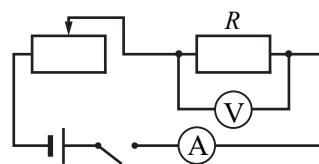
При выполнении задания используется комплект оборудования № 3 в следующем составе.

Комплект № 3	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• источник питания постоянного тока	выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок, позволяющий ступенчато менять выходное напряжение от 1,5 В до 7,5 В
• вольтметр двухпредельный	предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В
• амперметр двухпредельный	предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А
• резистор, обозначить $R_1$	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
• резистор, обозначить $R_2$	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом
• резистор, обозначить $R_3$	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
• набор проволочных резисторов « $\rho LS$ »	резисторы обеспечивают проведение исследования зависимости сопротивления от длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления проводника
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	

**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:



$$2. R = \frac{U}{I}.$$

$$3. I = (0,50 \pm 0,02) \text{ А.}$$

$$4. U = (2,4 \pm 0,1) \text{ В.}$$

$$5. R \approx 4,8 \text{ Ом.}$$

### Указание экспертам

Численное значение прямого измерения напряжения должно попасть в интервал  $U = (2,4 \pm 0,3)$  В

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины ( <i>в данном случае: для электрического сопротивления, выраженного через напряжение и силу тока</i> ); 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений ( <i>в данном случае: результаты измерения силы тока и электрического напряжения</i> ); 4) полученное правильное значение искомой величины	3
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в одном из элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка. <b>ИЛИ</b> Записаны правильные результаты прямых измерений, но один из элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует	2
Записаны правильные результаты прямых измерений, но более чем в одном из элементов ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

### Рассеяние света

Проходя через земную атмосферу, поток солнечных лучей частично рассеивается, частично поглощается и до Земли доходит ослабленным. В видимой части спектра поглощение играет малую роль в сравнении с рассеянием. Именно за счёт рассеяния происходит главное ослабление световых солнечных лучей.

Рассеяние световых лучей сильно зависит от длины волны. По расчётом английского физика лорда Рэлея, интенсивность рассеянного света в чистом воздухе обратно пропорциональна четвёртой степени длины волны. Поэтому, проходя через атмосферу, лучи разных длин волн ослабляются по-разному: короткие световые волны (фиолетово-голубая часть спектра) рассеиваются значительно сильнее длинных (красная часть спектра). Это приводит к тому, что мы видим небо голубым вследствие рассеяния солнечного света в атмосфере Земли.

Крупные частицы пыли практически одинаково рассеивают все длины волн видимого света. Наличие в воздухе сравнительно крупных частичек пыли добавляет к рассеянному голубому свету отражённый частичками пыли свет, то есть почти неизменный свет Солнца. Цвет неба становится в этих условиях белесоватым.

18

Сравните количественно рассеяние в чистом воздухе фиолетовых лучей с длиной волны 0,4 мкм и рассеяние красных лучей с длиной волны 0,8 мкм. Ответ поясните.

Образец возможного ответа	Баллы
1. Фиолетовые лучи рассеиваются в чистом воздухе в 16 раз сильнее, чем красные лучи.	
2. Интенсивность рассеянного света в чистом воздухе обратно пропорциональна четвёртой степени длины волны. Длина волны фиолетового цвета в 2 раза меньше, чем длина волны красного цвета, следовательно, рассеяние для фиолетового цвета в $2^4 = 16$ раз больше	
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. <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
<b>Максимальный балл</b>	<b>2</b>

19

Будет ли легче сдвигать полированные стёкла, сложенные стопкой, если предварительно между ними положить листы сухой бумаги?

Ответ поясните.

#### Образец возможного ответа

1. При наличии бумаги стёкла сдвигать легче.
2. Бумажные листы кладут, чтобы стёкла не слипались. В отсутствие бумажных листов расстояние между полированными стёклами очень мало, и между ними начинают действовать силы взаимного притяжения молекул

#### 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.

ИЛИ

Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован

1

Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.

0

ИЛИ

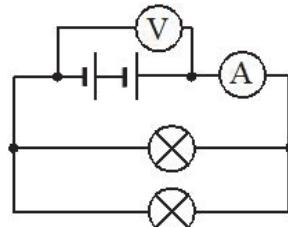
Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют

Максимальный балл

2

20

К источнику постоянного тока подсоединили две лампы (см. рисунок), имеющие одинаковые электрические сопротивления. Чему равна мощность электрического тока, потребляемая каждой лампой, если показания идеального амперметра и идеального вольтметра равны, соответственно, 3 А и 6 В?



#### Возможный вариант решения

Дано:

$$U = 6 \text{ В}$$

$$I = 3 \text{ А}$$

$$P = UI$$

$$U_1 = U_2 = U$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$I = 2I_1$$

$$P_1 = P_2 = \frac{UI}{2} = \frac{3 \cdot 6}{2} = 9 \text{ Вт}$$

$$P_1 = ?$$

Ответ:  $P_1 = P_2 = 9 \text{ Вт}$

#### Содержание критерия

#### Баллы

Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

3

- 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 мощности электрического тока, правила параллельного соединения проводников*);
- 3) представлены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)

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

ИЛИ

Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.

ИЛИ

Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно 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

ИЛИ

Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла

0

Максимальный балл

3

21

Шар массой 2 кг, движущийся со скоростью  $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , догоняет шар массой 8 кг, движущийся по той же прямой со скоростью  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . После столкновения шары движутся вместе. Определите, какое количество теплоты выделилось в результате соударения.

Возможный вариант решения	
<u>Дано:</u> $m_1 = 2 \text{ кг}$ $m_2 = 8 \text{ кг}$ $v_1 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $v_2 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	Согласно закону сохранения импульса $m_1 v_1 + m_2 v_2 = u(m_1 + m_2); u = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$ $u = \frac{2 \cdot 4 + 8 \cdot 2}{2 + 8} = 2,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ Согласно закону сохранения энергии $Q = \left( \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \right) - \frac{(m_1 + m_2) u^2}{2}$ $Q = \left( \frac{2 \cdot 4^2}{2} + \frac{8 \cdot 2^2}{2} \right) - \frac{(2+8) \cdot 2,4^2}{2} = 3,2 \text{ Дж}$
$Q - ?$	Ответ: $Q = 3,2 \text{ Дж}$

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 (в данном решении: закон сохранения энергии, закон сохранения импульса); 3) представлены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие кциальному числовому ответу, и представлен ответ. 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. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но	2

в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	
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

22

В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущен электрический нагреватель мощностью 12,5 Вт. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 22 мин., если тепловые потери в окружающую среду составляют 20 %?

Возможный вариант решения	
<u>Дано:</u> $c_{\text{к}} = 920 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ $P = 12,5 \text{ Вт}$ $m_{\text{в}} = 120 \text{ г} = 0,12 \text{ кг}$ $m_{\text{к}} = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$ $\eta = 0,8$ $\tau = 22 \text{ мин.} = 1320 \text{ с}$	$\eta = \frac{A_{\text{полезн}}}{A_{\text{затр}}}, \text{ где}$ $A_{\text{полезн}} = Q = c_{\text{к}} m_{\text{к}} \Delta t + c_{\text{в}} m_{\text{в}} \Delta t = \Delta t (c_{\text{к}} m_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}})$ $A_{\text{затр}} = P \cdot \tau$ $\Delta t = \frac{\eta P \tau}{c_{\text{к}} m_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}}} ;$ $\Delta t = \frac{0,8 \cdot 12,5 \cdot 1320}{920 \cdot 0,05 + 4200 \cdot 0,12} = 24^\circ\text{C}$
$\Delta t - ?$	Ответ: $\Delta t = 24^\circ\text{C}$

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 (в данном решении: формула для расчёта коэффициента полезного действия; формула для расчёта количества теплоты при нагревании тела, формула для расчета работы тока); 3) представлены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие кциальному числовому ответу, и представлен ответ. 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. <b>ИЛИ</b> Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.	2
Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	1
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	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 232/551, зарегистрирован Минюстом России 12.05.2023 № 73292)

«72. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями развёрнутых ответов (в том числе устных) на задания КИМ в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором<sup>1</sup>. <...>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый развёрнутый ответ на задания КИМ. <...>

В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором.

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

Третьему эксперту предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу.

Существенными считаются следующие расхождения.

1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 17–22, в 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 17–22 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением.

3. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

<sup>1</sup> Часть 14 статьи 59 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».