

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Директор Федерального института  
педагогических измерений**



**А.Г. Ершов**

\_\_\_\_\_ 2008 г.

**«СОГЛАСОВАНО»**

**Председатель Научно-  
методического совета ФИПИ  
по физике**

**Г.Г. Спирин**

«25» ноября 2008 г.

**Государственная (итоговая) аттестация выпускников IX классов  
общеобразовательных учреждений 2009 г.  
(в новой форме) по ФИЗИКЕ**

**Демонстрационный вариант экзаменационной работы**

подготовлен **Федеральным государственным научным учреждением**

**«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

**Заместитель директора ФИПИ**

**А.О. Татур**

**Экзаменационная работа для проведения государственной итоговой  
аттестации выпускников IX классов общеобразовательных  
учреждений 2009 года (в новой форме)  
по ФИЗИКЕ**

**Демонстрационный вариант 2009 года**

**Пояснения к демонстрационному варианту экзаменационной работы**

При ознакомлении с Демонстрационным вариантом 2009 года следует иметь в виду, что приведенные в нем задания не отражают всех вопросов содержания, которое будет проверяться на государственной (итоговой) аттестации выпускников IX классов по новой форме в 2009 году. Полный перечень вопросов, контролируемых на итоговой аттестации в IX классе в 2009 году, приведен в кодификаторе, помещенном на сайте [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).

Назначение демонстрационного варианта состоит в том, чтобы дать возможность любому выпускнику, сдающему экзамен, и широкой общественности составить представление о структуре вариантов экзаменационной работы по числу, разнообразию форм, уровней сложности заданий. Приведенные критерии оценки выполнения заданий с развернутым ответом (части 3), включенные в демонстрационный вариант, позволят составить представление о требованиях к полноте и правильности записи развернутого ответа.

Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки к сдаче выпускного экзамена в соответствии с целями, которые ставятся перед ними.

## Демонстрационный вариант 2009 года

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 2,5 часа (150 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 26 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.

Часть 2 включает 4 задания с кратким ответом (19–22). 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.

Часть 3 содержит 4 задания (23–26), на которые следует дать развернутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе или бланке. Задание 23 – экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

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	$10^{-9}$

<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, <math>\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}</math></b>			
бензин	710	древесина (сосна)	400
спирт	800	парафин	900
масло машинное	900	алюминий	2700
вода	1000	мрамор	2700
молоко цельное	1030	сталь	7800
вода морская	1030	медь	8900
ртуть	13600		

<b>Удельная теплоемкость, <math>\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}</math></b>	
воды	4200
спирта	2400
железа	640
меди	380
свинца	130

<b>Удельная теплота, <math>\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}</math></b>	
парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4$
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5$
сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7$

<b>Удельное электрическое сопротивление, <math>\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}</math> (при 20°C)</b>	
алюминий	0,028
железо	0,10
медь	0,017
нихром (сплав)	1,1
серебро	0,016
фехраль	1,2

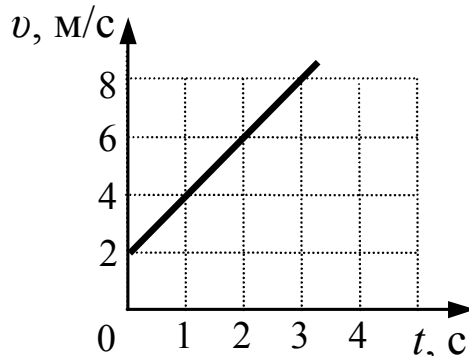
**Нормальные условия** давление  $10^5 \text{ Па}$ , температура  $0^\circ\text{С}$

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 скорость тела в конце 5-ой секунды, считая, что характер движения тела не изменяется.



- 1)  $9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$                       2)  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$                       3)  $12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$                       4)  $14 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

2

Через неподвижный блок перекинута невесомая нерастяжимая нить, к концам которой подвешены грузики равной массы  $m$ . Чему равна сила натяжения нити?

- 1)  $0,25 mg$                       2)  $0,5 mg$                       3)  $mg$                       4)  $2 mg$

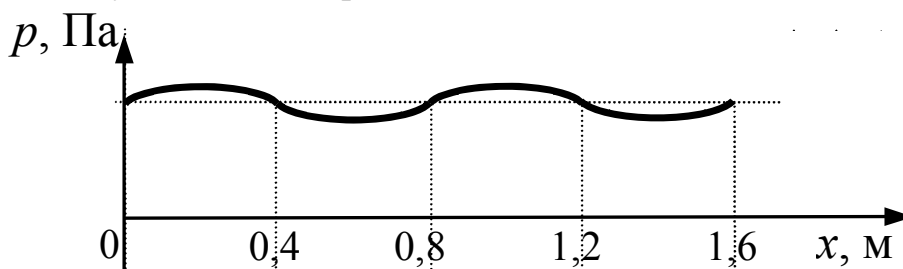
3

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) одинакова в любые моменты движения тела
- 2) максимальна в момент начала движения
- 3) максимальна в момент достижения наивысшей точки
- 4) максимальна в момент падения на землю

4

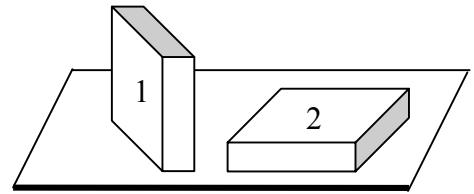
На рисунке представлен график зависимости давления воздуха от координаты в некоторый момент времени при распространении звуковой волны. Длина звуковой волны равна



- 1) 0,4 м                      2) 0,8 м                      3) 1,2 м                      4) 1,6 м

5

Брусек в форме прямоугольного параллелепипеда положили на стол сначала узкой гранью (1), а затем – широкой (2). Сравните силы давления ( $F_1$  и  $F_2$ ) и давления, производимые бруском на стол в этих случаях ( $p_1$  и  $p_2$ ).



- 1)  $F_1 < F_2$ ;  $p_1 < p_2$
- 2)  $F_1 = F_2$ ;  $p_1 < p_2$
- 3)  $F_1 = F_2$ ;  $p_1 > p_2$
- 4)  $F_1 = F_2$ ;  $p_1 = p_2$

6

Верхняя граница частоты колебаний звуковых волн, воспринимаемая ухом человека, с возрастом уменьшается. Для детей она составляет 22 кГц, а для пожилых людей – 10 кГц. Скорость звука в воздухе равна 340 м/с. Звук с длиной волны 17 мм

- 1) услышит только ребенок
- 2) услышит только пожилой человек
- 3) услышит и ребенок, и пожилой человек
- 4) не услышит ни ребенок, ни пожилой человек

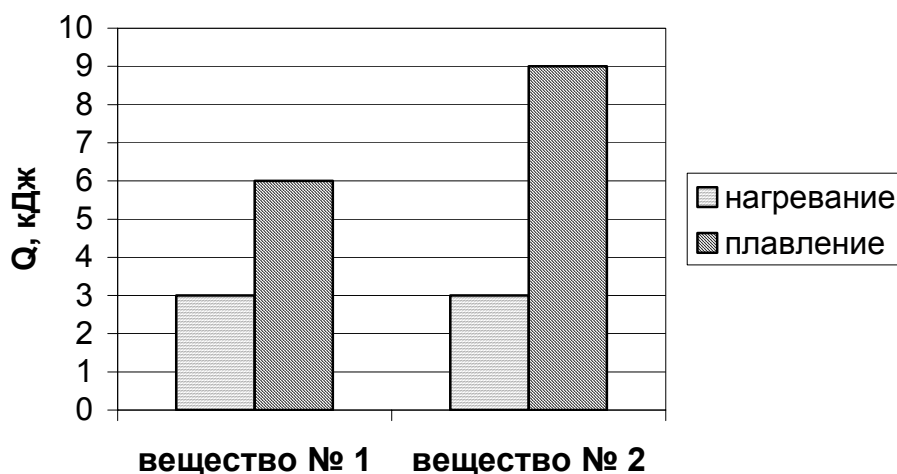
7

В каком агрегатном состоянии находится на Земле вещество, если даже большая его масса имеет собственную 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 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 удельную теплоту плавления ( $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ ) двух веществ.



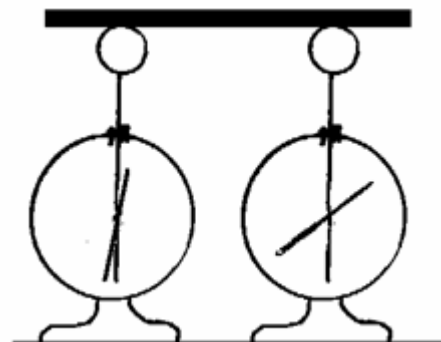
- 1)  $\lambda_2 = \lambda_1$       2)  $\lambda_2 = 1,5 \lambda_1$       3)  $\lambda_2 = 2 \lambda_1$       4)  $\lambda_2 = 3 \lambda_1$

9

На рисунке изображены одинаковые электрометры, соединенные стержнем. Из какого материала может быть сделан этот стержень?

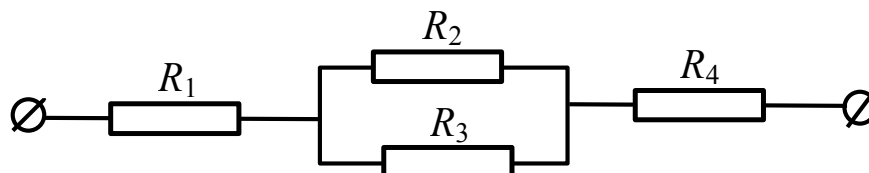
- А. Медь.  
Б. Сталь.

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



10

Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 5 \text{ Ом}$ ?



- 1) 9 Ом      2) 11 Ом      3) 16 Ом      4) 26 Ом

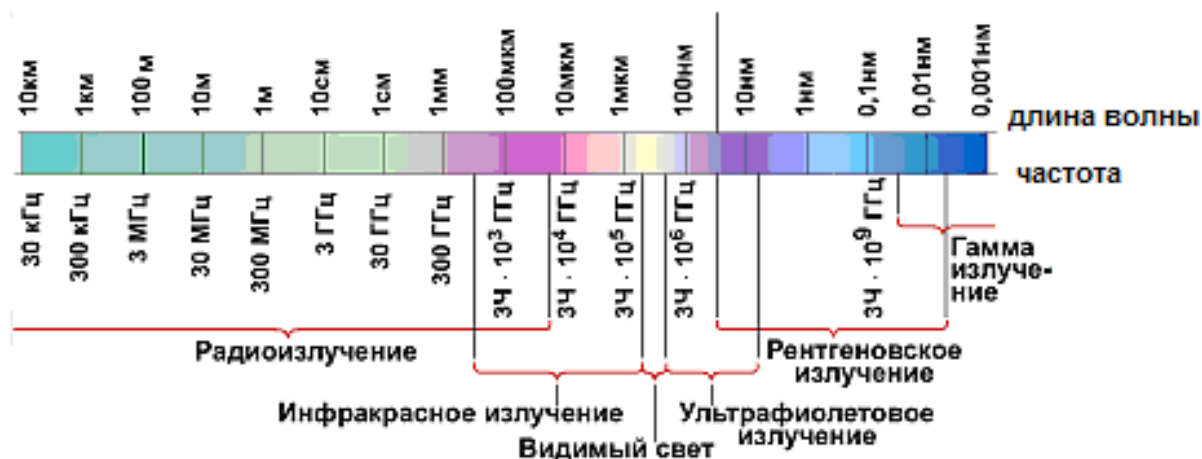
11

Две одинаковые катушки А и Б замкнуты каждая на свой гальванометр. В катушку А вносят полосовой магнит, а из катушки Б вынимают такой же полосовой магнит. В каких катушках гальванометр зафиксирует индукционный ток?

- 1) ни в одной из катушек
- 2) в обеих катушках
- 3) только в катушке А
- 4) только в катушке Б

12

На рисунке приведена шкала электромагнитных волн. Определите, к какому виду излучения принадлежат электромагнитные волны с длиной волны 0,1 мм.

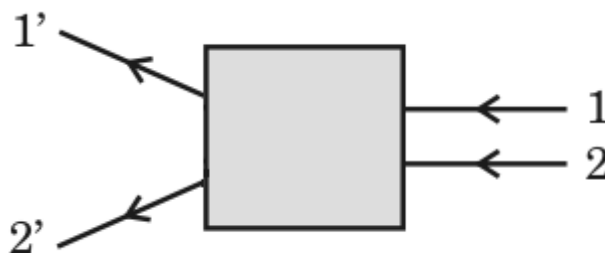


- 1) только радиоизлучению
- 2) только рентгеновскому излучению
- 3) ультрафиолетовому и рентгеновскому излучению
- 4) радиоизлучению и инфракрасному излучению

13

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

- 1) плоское зеркало
- 2) плоскопараллельная стеклянная пластина
- 3) рассеивающая линза
- 4) собирающая линза





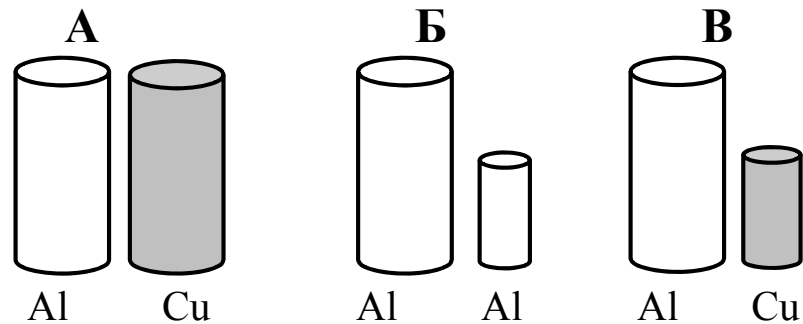
14

В результате бомбардировки изотопа лития  ${}^7_3\text{Li}$  ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия:  ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + ?$  Какая при этом испускается частица?

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

15

Необходимо экспериментально установить, зависит ли выталкивающая сила от объема погруженного в жидкость тела. Имеется три набора металлических цилиндров из алюминия и меди. Какой набор можно использовать для опыта?



- 1) А или Б
- 2) Б или В
- 3) только А
- 4) только Б

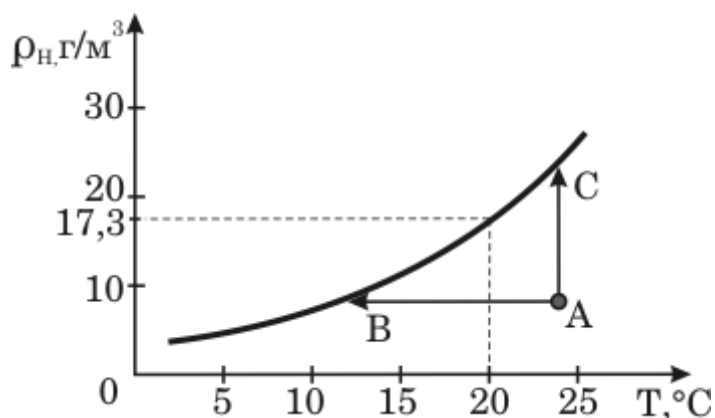
**Прочитайте текст и выполните задания 16 – 18.**

### Туман

При определенных условиях водяные пары, находящиеся в воздухе, частично конденсируются, в результате чего и возникают водяные капельки тумана. Капельки воды имеют диаметр от 0,5 мкм до 100 мкм.

Возьмем сосуд, наполовину заполним водой и закроем крышкой. Наиболее быстрые молекулы воды, преодолев притяжение со стороны других молекул, выскочивают из воды и образуют пар над поверхностью воды. Этот процесс называется испарением воды. С другой стороны, молекулы водяного пара, сталкиваясь друг с другом и с другими молекулами воздуха, случайным образом могут оказаться у поверхности воды и перейти обратно в жидкость. Это конденсация пара. В конце концов, при данной температуре процессы испарения и конденсации взаимно компенсируются, то есть устанавливается состояние термодинамического равновесия. Водяной пар, находящийся в этом случае над поверхностью жидкости, называется насыщенным.

Если температуру повысить, то скорость испарения увеличивается и равновесие устанавливается при большей плотности водяного пара. Таким образом, плотность насыщенного пара возрастает с увеличением температуры (см. рисунок).



*Зависимость плотности насыщенного водяного пара от температуры*

Для возникновения тумана необходимо, чтобы пар стал не просто насыщенным, а пересыщенным. Водяной пар становится насыщенным (и пересыщенным) при достаточном охлаждении (процесс АВ) или в процессе дополнительного испарения воды (процесс АС). Соответственно, выпадающий туман называют туманом охлаждения и туманом испарения.

Второе условие, необходимое для образования тумана — это наличие ядер (центров) конденсации. Роль ядер могут играть ионы, мельчайшие капельки воды, пылинки, частички сажи и другие мелкие загрязнения. Чем больше загрязненность воздуха, тем большей плотностью отличаются туманы.

**16**

Из графика на рисунке видно, что при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  плотность насыщенного водяного пара равна  $17,3 \text{ г/м}^3$ . Это означает, что при  $20^{\circ}\text{C}$

- 1) в  $1 \text{ м}^3$  воздуха находится  $17,3 \text{ г}$  водяного пара
- 2) в  $17,3 \text{ м}^3$  воздуха находится  $1 \text{ г}$  водяного пара
- 3) относительная влажность воздуха равна  $17,3\%$
- 4) плотность воздуха равна  $17,3 \text{ г/м}^3$

**17**

Для каких процессов, указанных на рисунке, можно наблюдать туман испарения?

- 1) только АВ
- 2) только АС
- 3) АВ и АС
- 4) ни АВ, ни АС

**18**

Какие утверждения о туманах верны?

**А.** Городские туманы, по сравнению с туманами в горных районах, отличаются более высокой плотностью.

**Б.** Туманы наблюдаются при резком возрастании температуры воздуха.

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

**Часть 2**

*При выполнении заданий с кратким ответом (задания 19–22) необходимо записать ответ в месте, указанном в тексте задания.*

*При выполнении заданий 19 и 20 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Для этого каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов.*

**19**

Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

**ПРИБОР**

**ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ**

- |   |  |
|---|--|
| А) жидкостный термометр<br>Б) ртутный барометр<br>В) пружинный динамометр | 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости<br>2) условие равновесия рычага<br>3) зависимость силы упругости от степени деформации тела<br>4) объемное расширение жидкостей при нагревании<br>5) изменение атмосферного давления с высотой |
|---|--|

А	Б	В

**20**

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

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ФОРМУЛЫ**

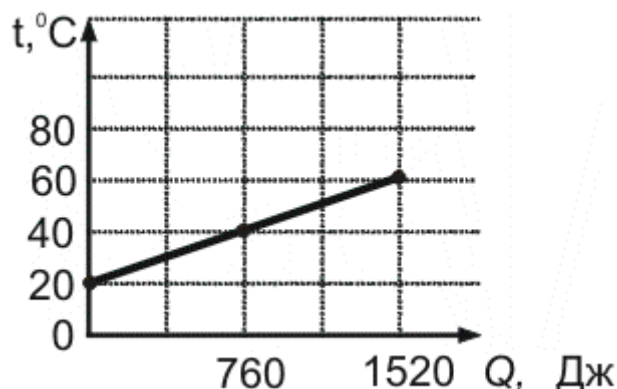
- |  |   |
|--|---|
| А) работа тока<br>Б) сила тока<br>В) мощность тока | 1) $\frac{q}{t}$<br>2) $q \cdot U$<br>3) $\frac{RS}{L}$<br>4) $U \cdot I$<br>5) $\frac{U}{I}$ |
|--|---|

А	Б	В

*При выполнении заданий 21–22 ответ (число) надо записать в отведенное место после слова «Ответ», выразив его в указанных единицах. Единицы физических величин писать не нужно.*

21

На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты в процессе нагревания металлического цилиндра массой 100 г. Определите удельную теплоемкость металла.



Ответ: \_\_\_\_\_ (Дж/кг·°C)

22

Тележка массой 20 кг, движущаяся со скоростью 0,8 м/с, сцепляется с другой тележкой массой 30 кг, движущейся навстречу со скоростью 0,2 м/с. Чему равна скорость движения тележек после сцепки, когда тележки будут двигаться вместе?

Ответ: \_\_\_\_\_ (м/с)

### Часть 3

*Для ответа на задания части 3 (задания 23–26) используйте отдельный лист или бланк. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на соответствующее задание.*

23

Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_1$ . Соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчета электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

*Для заданий 24 и 25 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.*

**24**

Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 220 В. Через какое время на этой плитке закипит вода массой 1 кг, если ее начальная температура составляла 20°C, а КПД процесса 80%? (Полезной считается энергия, необходимая для нагревания воды.)

**25**

Тело массой 5 кг с помощью каната начинают равноускоренно поднимать вертикально вверх. Чему равна сила, действующая на тело со стороны каната, если известно, что за 3 с груз был поднят на высоту 12 м?

*Задание 26 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.*

**26**

Каким пятном (темным или светлым) кажется водителю ночью в свете фар его автомобиля лужа на неосвещенной дороге? Ответ поясните.

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

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

За выполнение задания с выбором ответа выставляется 1 балл при условии, если обведен только один номер верного ответа. Если обведены и не перечеркнуты два и более ответов, в том числе правильный, то ответ не засчитывается.

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

**Часть 2**

Задания 19 и 20 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все три элемента ответа, в 1 балл, если правильно указаны один или два элемента, и в 0 баллов, если ответ не содержит элементов правильного ответа. Задания 21 и 22 оцениваются в 1 балл.

<b>№ задания</b>	<b>Ответ</b>
19	413
20	214
21	380
22	0,2

Часть 3

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ**

23

Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_1$ . Соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчета электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

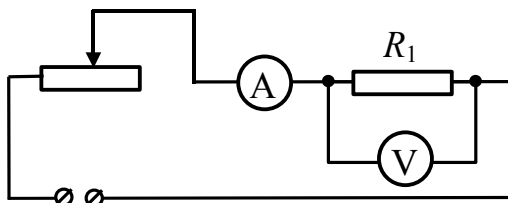
**Характеристика оборудования**

При выполнении задания используется комплект оборудования в составе:  
 источник тока (3,5 В);  
 резистор, 6 Ом, обозначенный  $R_1$ ;  
 реостат;  
 амперметр (погрешность измерения 0,1 А);  
 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)  $I = \frac{U}{R}; R = \frac{U}{I};$

3)  $I = 0,5 \text{ А}; U = 3,0 \text{ В};$

4)  $R = 6 \text{ Ом}.$

**Указание экспертам**

Оценка границ интервала, внутри которого может оказаться верный результат, рассчитывается методом границ. С учетом погрешности



<p>измерения: <math>I = 0,5 \pm 0,1 \text{ А}</math>; <math>U = 3,0 \pm 0,2 \text{ В}</math>. Так как <math>R = \frac{U}{I}</math>, то нижняя граница сопротивления <math>НГ(R) = \frac{2,8 \text{ В}}{0,6 \text{ А}} = 4,6 \text{ Ом}</math>.</p> <p>Верхняя граница <math>ВГ(R) = \frac{3,2 \text{ В}}{0,4 \text{ А}} = 8 \text{ Ом}</math>.</p>	
<b>Критерии оценки выполнения задания</b>	<b>Баллы</b>
<p>Полностью правильное выполнение задания, включающее:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электрическую схему эксперимента;</li> <li>2) формулу для расчета искомой величины (в данном случае — для электрического сопротивления, выраженного через напряжение и силу тока);</li> <li>3) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае — измерение силы тока и электрического напряжения);</li> <li>4) полученное правильное численное значение искомой величины.</li> </ol>	4
<p>Приведены все элементы правильного ответа 1 — 4, но</p> <p>— допущена ошибка при вычислении значения искомой величины;</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>— допущена ошибка при обозначении единиц измерения одной из величин;</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>Записаны только правильные значения 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
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания.</p>	0

24

Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 220 В. Через какое время на этой плитке закипит вода массой 1 кг, если ее начальная температура составляла 20°C, а КПД процесса 80%? (Полезной считается энергия, необходимая для нагревания воды.)

<b>Образец возможного выполнения</b>	
<p><i>Дано:</i>  <math>R_1 = R_2 = R = 10 \text{ Ом}</math>  <math>U = 220 \text{ В}</math>  <math>m = 1 \text{ кг}</math>  <math>t_1^\circ = 20^\circ \text{ C}</math>  <math>t_2^\circ = 100^\circ \text{ C}</math>  <math>\eta = 0,8</math>  <math>c = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{C)}</math>  <math>t - ?</math></p>	<p><math>A\eta = Q</math>  <math>A = \frac{U^2}{2R}t; Q = mc(t_2^\circ - t_1^\circ);</math>  <math>\eta \frac{U^2}{2R}t = mc(t_2^\circ - t_1^\circ);</math>  <math>t = \frac{cm(t_2^\circ - t_1^\circ)2R}{U^2\eta}.</math>  <i>Ответ:</i> <math>t \approx 174 \text{ с.}</math></p>
<b>Содержание критерия</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 (<i>в данном решении — закон Джоуля-Ленца, формула КПД, формулы для расчета количества теплоты, полученного водой при нагревании, сопротивления резисторов при последовательном их соединении</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.                      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>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p>	1

<b>ИЛИ</b>	
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

**25**

Тело массой 5 кг с помощью каната начинают равноускоренно поднимать вертикально вверх. Чему равна сила, действующая на тело со стороны каната, если известно, что за 3 с груз был поднят на высоту 12 м?

<b>Образец возможного выполнения</b>	
<p><i>Дано:</i></p> <p><math>m = 5 \text{ кг}</math>  <math>t = 3 \text{ с}</math>  <math>h = 12 \text{ м}</math>  <math>g = 10 \text{ м/с}^2</math>  <math>F_{\text{упр}} = ?</math></p>	<p><math>ma = F_{\text{упр}} - mg;</math>  <math>h = \frac{at^2}{2}; a = \frac{2h}{t^2};</math>  <math>F_{\text{упр}} = m \frac{2h}{t^2} + mg</math>  <b>Ответ:</b> <math>F_{\text{упр}} \approx 63 \text{ Н.}</math></p>
<b>Содержание критерия</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 (в данном решении — второй закон Ньютона, формула пути равноускоренного движения);</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> <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>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p>	1

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

26

Каким пятном (темным или светлым) кажется водителю ночью в свете фар его автомобиля лужа на неосвещенной дороге? Ответ поясните.

<b>Образец возможного выполнения</b>	
1. Лужа кажется темным пятном на фоне более светлой дороги. 2. И лужу, и дорогу освещают только фары автомобиля. От гладкой поверхности воды свет отражается зеркально, то есть вперед, и не попадает в глаза водителю. Поэтому лужа будет казаться темным пятном. От шероховатой поверхности дороги свет рассеивается и частично попадает в глаза водителю.	
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. ИЛИ Представлен только правильный ответ на вопрос.	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