

# Государственная (итоговая) аттестация по ФИЗИКЕ

## Вариант № 1104

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 25 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 обведённый номер крестиком, а затем обведите номер правильного ответа.

Часть 2 включает 3 задания с кратким ответом (19–21). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 содержит 4 задания (22–25), на которые следует дать развёрнутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе. Задание 22 – 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 удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

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.

<b>Десятичные приставки</b>		
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</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	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

<b>Удельная</b>			
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	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

<b>Температура плавления</b>		<b>Температура кипения</b>	
свинца	327°C	воды	100°C
олова	232°C	спирта	78°C
льда	0°C		

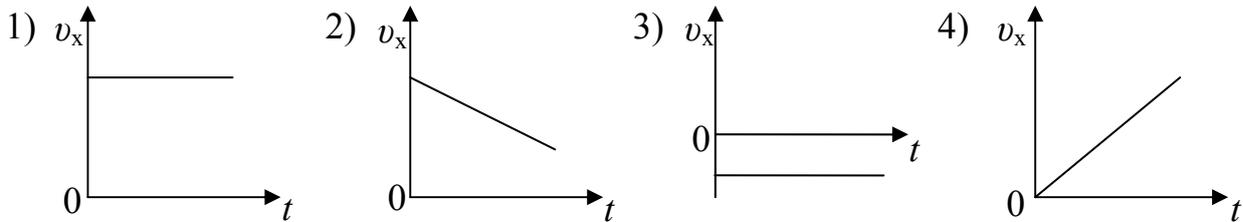
<b>Удельное электрическое сопротивление, <math>\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}</math> (при 20°C)</b>			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

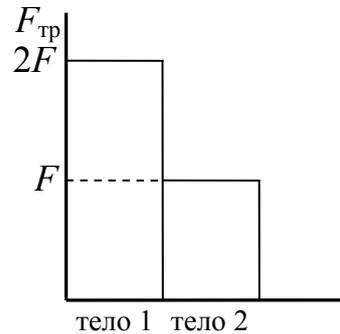
## Часть 1

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

- 1** На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости тела от времени. Какой из графиков соответствует равномерному движению в положительном направлении оси  $Ox$ ?



- 2** Учащийся выполнял эксперимент по измерению силы трения, действующей на два одинаково обработанных тела из одинакового материала, движущихся по одной горизонтальной поверхности. Он получил результаты, представленные на рисунке в виде диаграммы. Какой вывод можно сделать из анализа диаграммы?



- 1) сила нормального давления  $N_2 = 2N_1$
- 2) коэффициент трения  $\mu_1 = 2\mu_2$
- 3) коэффициент трения  $\mu_2 = 2\mu_1$
- 4) сила нормального давления  $N_1 = 2N_2$

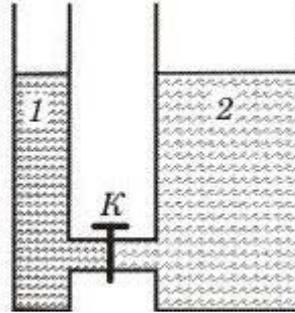
- 3** Тело движется равномерно по горизонтальной поверхности демонстрационного стола. Кинетическая энергия тела зависит

- 1) только от скорости и массы тела
- 2) только от массы тела и высоты стола над уровнем пола
- 3) только от скорости тела и высоты стола над уровнем пола
- 4) от скорости, массы тела и высоты стола над уровнем пола

4 Неподвижный блок в отсутствие силы трения

- 1) не даёт ни выигрыша, ни проигрыша в работе
- 2) даёт выигрыш в работе в 2 раза
- 3) даёт проигрыш в работе в 2 раза
- 4) даёт выигрыш в работе в 4 раза

5 В открытых сосудах 1 и 2 находятся соответственно машинное масло и вода. Если открыть кран  $K$ , то



- 1) масло начнёт перетекать из сосуда 1 в сосуд 2, так как сосуд 1 имеет меньшее сечение
- 2) ни вода, ни масло перетекать не будут, так как поверхности жидкостей находятся на одном уровне
- 3) масло начнёт перетекать из сосуда 1 в сосуд 2, так как давление столба масла больше
- 4) вода начнёт перетекать из сосуда 2 в сосуд 1, так как давление столба воды больше

6 Мяч массой 100 г бросили вертикально вверх от поверхности земли. Поднявшись на высоту 2 м, мяч начал падать вниз. На какой высоте относительно земли его поймали, если известно, что в этот момент его кинетическая энергия была равна 0,5 Дж? Сопротивлением воздуха пренебречь.

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

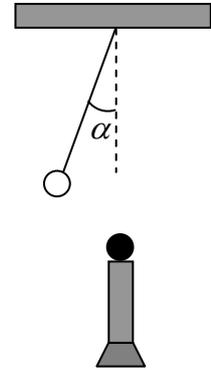
7 Какой(-ие) из видов теплопередачи сопровождается(-ются) переносом вещества?

- 1) только излучение
- 2) только конвекция
- 3) излучение и конвекция
- 4) излучение и теплопроводность

**8** Какое количество теплоты выделится при превращении 200 г стогоградусного пара в воду при температуре  $40^{\circ}\text{C}$ ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

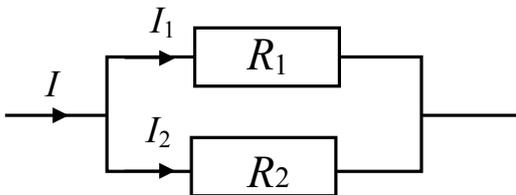
- 1) 510400 кДж    2) 510400 Дж    3) 460000 Дж    4) 50400 Дж

**9** Шёлковая нить с висящим на ней металлическим шариком отклонилась от вертикали на угол  $\alpha$  под действием отрицательно заряженного пластмассового шарика, расположенного на изолирующей стойке. На основании рисунка можно утверждать, что металлический шарик



- 1) заряжен положительно  
2) заряжен, но однозначно определить его знак невозможно  
3) не заряжен  
4) заряжен отрицательно

**10** На рисунке изображена схема электрической цепи. В эту цепь параллельно включены два резистора сопротивлением  $R_1$  и  $R_2$ . Сила тока  $I$  на этом участке цепи



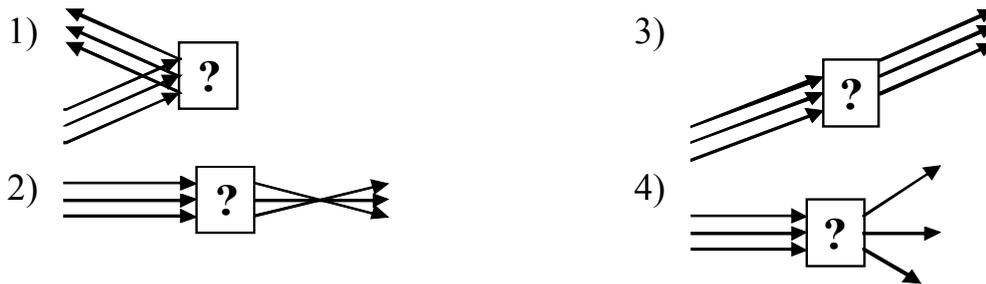
- 1)  $I = I_1 = I_2$     2)  $I = I_1 - I_2$     3)  $I = I_1 + I_2$     4)  $I = \frac{I_1 I_2}{I_1 + I_2}$

**11** На рисунке показано, как установились магнитные стрелки рядом с магнитом. Укажите полюса стрелок, обращённые к магниту.



- 1) 1 – S, 2 – S  
2) 1 – N, 2 – S  
3) 1 – S, 2 – N  
4) 1 – N, 2 – N

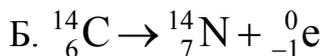
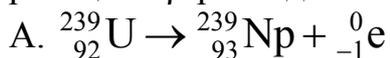
**12** На каком из рисунков изображён неизвестный прибор, преобразующий ход световых лучей, является плоским зеркалом?



**13** Электрическая плитка, сопротивление спирали которой 44 Ом, включена в сеть. Чему равно напряжение сети, если за 20 мин плитка потребляет 1320 кДж энергии?

- 1) 48400 В      2) 220 В      3) 25 В      4) 5 В

**14** Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией  $\beta$ -распада?



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

**15** Ученик исследовал зависимость удлинения упругой пружины от приложенной к ней силы, используя для этого стограммовые гирьки, и получил следующие данные.

$m, \text{ г}$	100	200	300	400	500	600
$\Delta l, \text{ см}$	2	4	6	7	9	11

Проанализировав полученные значения, он высказал предположения:

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

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

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

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

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

**Антикрыло**

Рассмотрим движение жидкости в трубе переменного сечения (рис. 1). В широких частях трубы жидкость должна течь медленнее, чем в узких, так как количество жидкости, протекающей за одинаковые промежутки времени, одинаково для всех сечений трубы. Давление же внутри жидкости, которое измеряется с помощью манометрических трубок, ведет себя обратным образом: давление жидкости больше там, где скорость движения жидкости меньше, и наоборот. Эта зависимость между скоростью жидкости и её давлением известна в физике как закон Бернулли. Закон Бернулли справедлив для жидкостей и для газов.

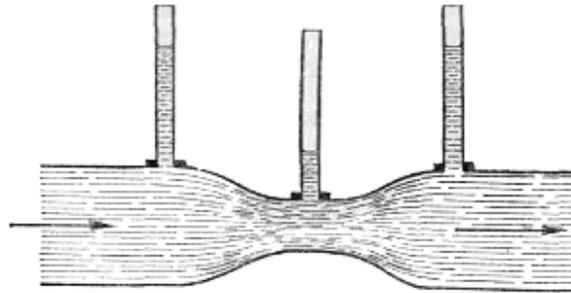


Рис.1

Для увеличения прижимной силы, придавливающей автомобиль к дорожному покрытию, используется специальное приспособление – антикрыло.

Рассмотрим сначала крыло симметричного профиля, установленное строго горизонтально (рис. 2а). Тогда набегающие на него струйки воздуха будут огибать его совершенно одинаково и давление воздуха под и над крылом будет тоже одинаковым.

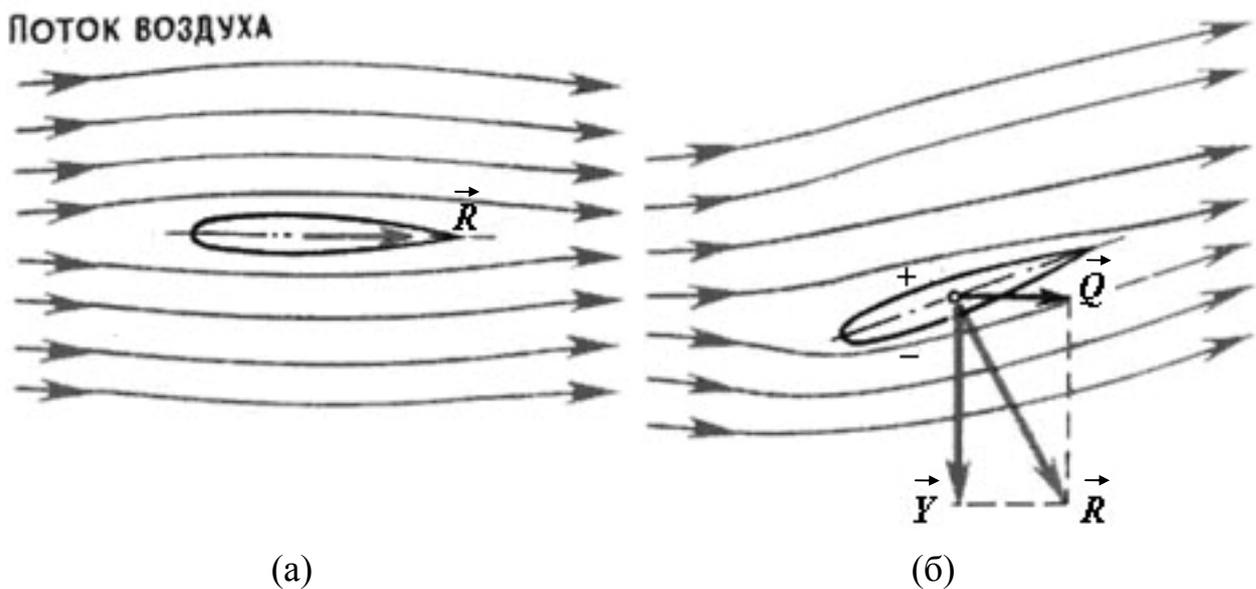


Рис.2 Подъемная сила крыла

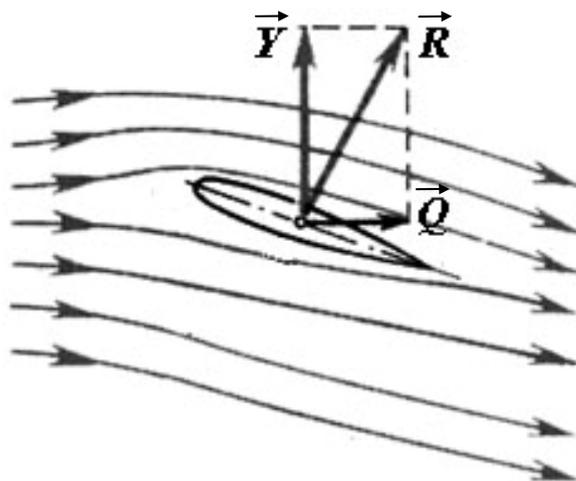
Теперь установим крыло под углом к потоку (рис. 2б). Скорость движения воздушного потока под нижней поверхностью крыла становится больше скорости над верхней поверхностью. Соответственно, давление воздуха на верхнюю поверхность крыла будет больше, чем давление на нижнюю поверхность. Из-за образовавшейся разности давлений возникает аэродинамическая сила  $\vec{R}$  (рис. 2б), вертикальная составляющая которой называется прижимной силой  $\vec{Y}$ , а горизонтальная составляющая – силой лобового сопротивления  $\vec{Q}$ .

**16** Прижимная сила антикрыла возникает благодаря тому, что

- 1) давление в носовой части крыла понижается по сравнению с давлением в задней части крыла
- 2) давление в носовой части крыла повышается по сравнению с давлением в задней части крыла
- 3) давление над верхней частью крыла понижается по сравнению с давлением под нижней частью крыла
- 4) давление над верхней частью крыла повышается по сравнению с давлением под нижней частью крыла

**17**

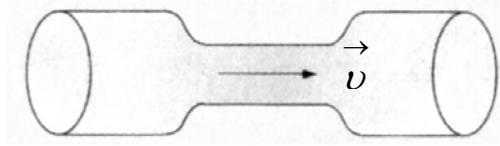
Можно изменить угол поворота крыла к потоку так, что вертикальная составляющая аэродинамической силы становится направленной вверх и играет роль подъёмной силы крыла самолёта (см. рис.).



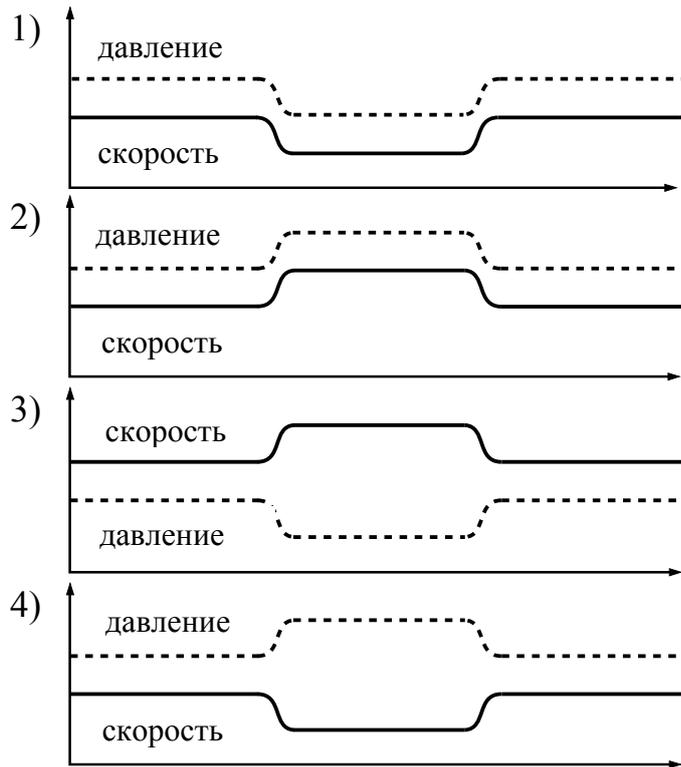
Область повышенного давления в этом случае

- 1) находится над верхней частью крыла
- 2) отсутствует
- 3) находится в задней части крыла
- 4) находится под нижней частью крыла

18 Жидкость течет по трубке, изображённой на рисунке.



Изменение скорости движения и давления жидкости правильно изображено на графике



## Часть 2

*При выполнении заданий с кратким ответом (задания 19–21) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.*

*Ответом к каждому из заданий 19–21 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 19–20 могут повторяться.*

- 19** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.  
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

## ПРИМЕРЫ

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

Ответ:

А	Б	В

- 20** Для каждого устройства, использующего линзу, из первого столбца подберите соответствующие свойства получаемых изображений из второго столбца.  
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## УСТРОЙСТВА

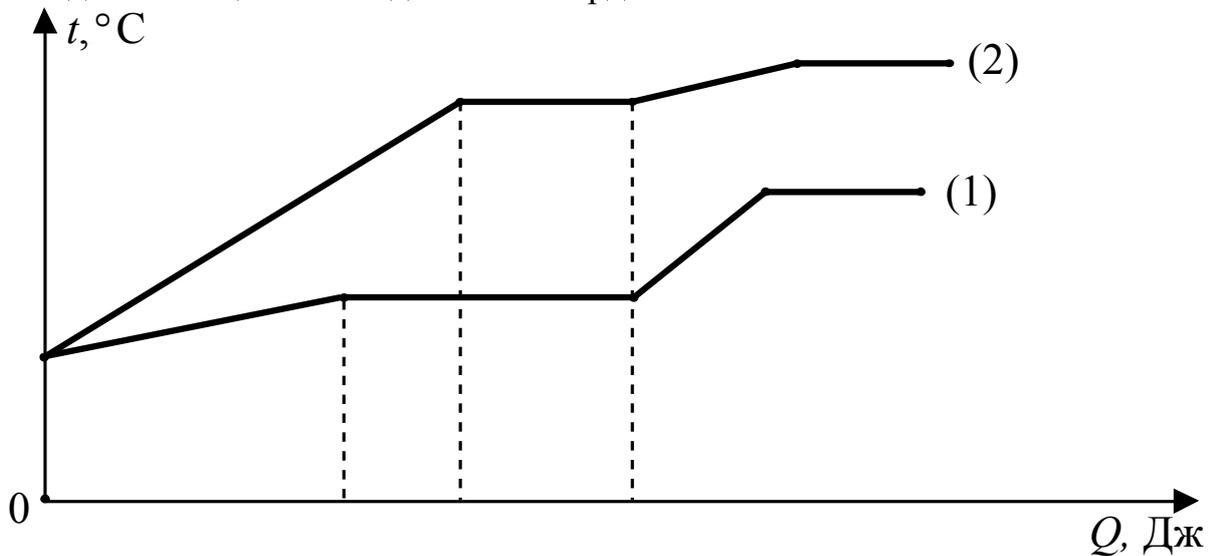
## СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ

- |                                                                        |                                                                                                                                                                          |                                  |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| А) фотоаппарат при съёмке здания<br>Б) проекционный аппарат<br>В) лупа | 1) прямое действительное увеличенное<br>2) прямое мнимое увеличенное<br>3) перевёрнутое мнимое уменьшенное<br>4) перевёрнутое уменьшенное<br>5) перевёрнутое увеличенное | действительное<br>действительное |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

Ответ:

А	Б	В

- 21 На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для двух веществ одинаковой массы. Первоначально каждое из веществ находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) В процессе плавления второго вещества было израсходовано большее количество теплоты, чем в процессе плавления первого вещества.
- 2) Удельная теплоёмкость первого вещества в твёрдом состоянии больше удельной теплоёмкости второго вещества в твёрдом состоянии.
- 3) На нагревание и полное плавление веществ потребовалось одинаковое количество теплоты.
- 4) Температура кипения первого вещества выше температуры кипения второго вещества.
- 5) Представленные графики не позволяют сравнить температуры плавления двух веществ.

Ответ:

--	--

**Часть 3**

*Для ответа на задания части 3 (задания 22–25) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.*

- 22** Определите электрическое сопротивление резистора  $R_2$ . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока 4,5 В, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_2$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А.

В бланке ответов:

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

*Задание 23 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.*

- 23** Возможна ли такая ситуация, при которой внешняя сила, действующая на перемещающееся тело, не совершает работы? Объясните, почему.

*Для заданий 24–25 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.*

**24** Нагревательный элемент имеет номинальную мощность 480 Вт. Спираль элемента изготовлена из никелиновой проволоки, имеющей длину 18 м и площадь поперечного сечения 0,24 мм<sup>2</sup>. На какое напряжение в сети рассчитан нагревательный элемент?

**25** Какое расстояние пролетел самолёт, если за время полёта при средней скорости  $250 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  его двигатели израсходовали 1440 кг керосина? Полезная мощность двигателей самолёта равна 2300 кВт, КПД двигателей равен 25%.