

Вариант 5

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 учетом указанных в ответе единиц.

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ**

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

**ПРИМЕРЫ**

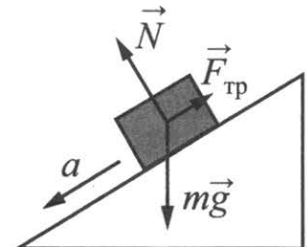
- 1) расширение газа
- 2) внутренняя энергия
- 3) кристаллическая решётка
- 4) паскаль
- 5) гигрометр

Ответ:

А	Б	В

2. В инерциальной системе отсчёта брусок массой  $m$  начинает скользить с ускорением вниз по наклонной плоскости (см. рисунок). Модуль равнодействующей сил, действующих на брусок, равен

- 1)  $ma$    2)  $N$    3)  $mg$    4)  $F_{\text{тр}}$



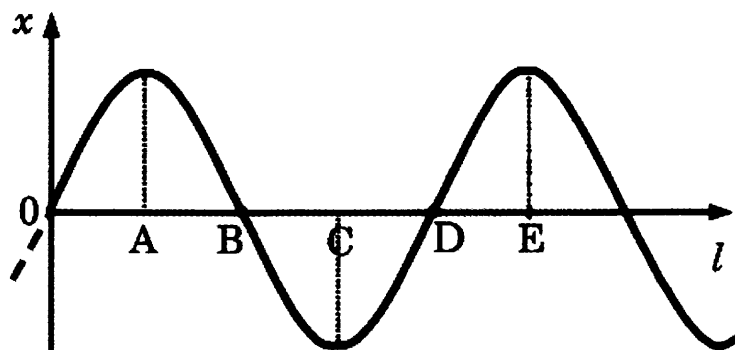
Ответ:

3. Искусственный спутник Земли, масса которого равна  $m$ , равномерно движется по круговой орбите радиусом  $R$ . Работа, совершаемая силой тяжести за время, равное периоду обращения, равна

- 1)  $mgR$
- 2)  $\pi mgR$
- 3)  $2\pi mgR$
- 4) 0

Ответ:

4. На рисунке показан график волны, бегущей вдоль упругого шнура, в некоторый момент времени. Длина волны равна расстоянию



- 1) AB
- 2) AC
- 3) AD
- 4) AE

Ответ:

5. Чемодан сначала положили на пол (см. рисунок 1), а затем поставили на полку (см. рисунок 2). Сравните давление ( $p_1$  и  $p_2$ ) и силу давления ( $F_1$  и  $F_2$ ) чемодана, соответственно, на пол и на полку.



Рис. 1

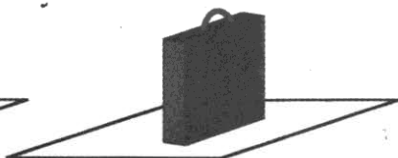
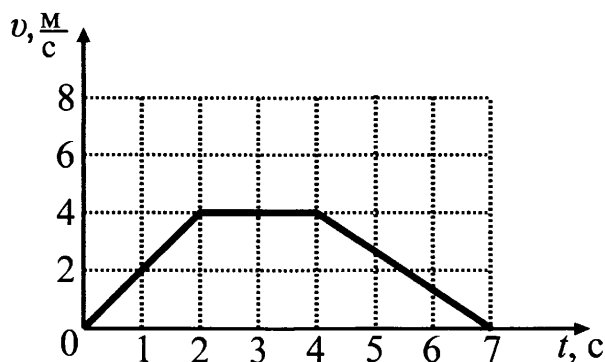


Рис. 2

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

Ответ:

6. На рисунке представлен график зависимости скорости автомобиля, движущегося прямолинейно по дороге, от времени. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.



- 1) Равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна нулю в промежутке времени 3-4 с
- 2) Ускорение движения автомобиля в промежутке времени 0-2 с меньше, чем в промежутке времени 4-7 с
- 3) Ускорение движения автомобиля в промежутке времени 0-2 с равно  $4 \text{ м/с}^2$

- 4) Путь автомобиля за последние 3 с равен 6 м  
 5) Автомобиль остановился через 7 с после начала движения

Ответ:

--	--

7. Автомобиль массой 1000 кг разгоняется с места и достигает скорости  $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Какое время ему для этого понадобилось, если равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна 500 Н?

Ответ:

--

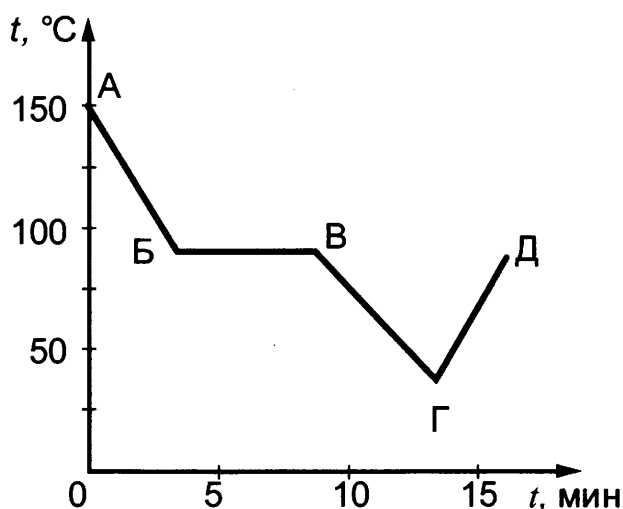
8. Воду равной массы нагрели до одинаковой температуры и налили в две кастрюли, которые закрыли крышками и поставили в холодное место. Кастрюли совершенно одинаковы, кроме цвета внешней поверхности: одна из них чёрная, другая блестящая. Что произойдёт с температурой воды в кастрюлях через некоторое время, пока вода не остыла окончательно?

- 1) Температура воды не изменится ни в той, ни в другой кастрюле.
- 2) Температура воды понизится и в той, и в другой кастрюле на одно и то же число градусов.
- 3) Температура воды в блестящей кастрюле станет ниже, чем в чёрной.
- 4) Температура воды в чёрной кастрюле станет ниже, чем в блестящей.

Ответ:

--

9. На рисунке изображен график зависимости температуры тела от времени. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.



- 1) Точка Б соответствует твердому состоянию вещества
- 2) Линия ГД графика соответствует процессу нагревания вещества в жидком состоянии

- 3) Линия БВ графика соответствует процессу кристаллизации вещества
- 4) Температура вещества в состояниях, представленных точками Б и Д, одинакова
- 5) Удельная теплоемкость вещества в жидком состоянии равна его удельной теплоемкости в твердом состоянии

Ответ:

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

Ответ:

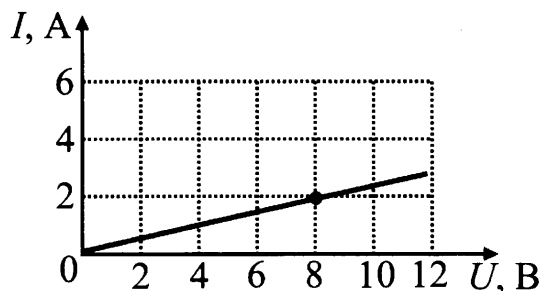
11. Два точечных заряда будут притягиваться друг к другу, если заряды

- 1) одинаковы по знаку и любые по модулю
- 2) одинаковы по знаку и обязательно одинаковы по модулю
- 3) различны по знаку, но обязательно одинаковы по модулю
- 4) различны по знаку и любые по модулю

Ответ:

12. На рисунке изображён график зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах. Чему равно сопротивление проводника?

- 1)  $0,25\ \text{Ом}$
- 2)  $2\ \text{Ом}$
- 3)  $4\ \text{Ом}$
- 4)  $8\ \text{Ом}$



Ответ:

13. Внутри катушки, соединенной с гальванометром, находится малая катушка, подключенная к источнику постоянного тока. В каком случае гальванометр зафиксирует индукционный ток?

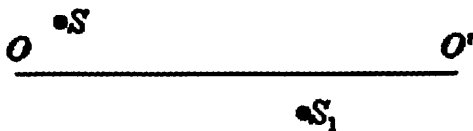
- А. Малую катушку не перемещают относительно большой.
- Б. В малой катушке включают электрический ток.

Правильный ответ

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

Ответ:

14. На рисунке показаны положения главной оптической оси  $OO'$  линзы, источника  $S$  и его изображения  $S_1$  в линзе. Согласно рисунку



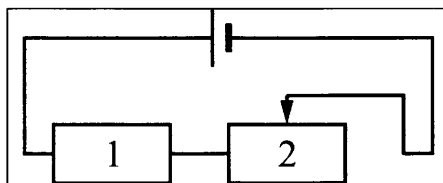
- 1) линза является рассеивающей
- 2) линза является собирающей
- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы

Ответ:

15. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора и реостата. Как изменяется при передвижении ползунка реостата влево сила тока в цепи и мощность, выделяющаяся в резисторе 1?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

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



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) сила тока в цепи

Б) мощность, выделяющаяся в резисторе 2

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

1) увеличивается

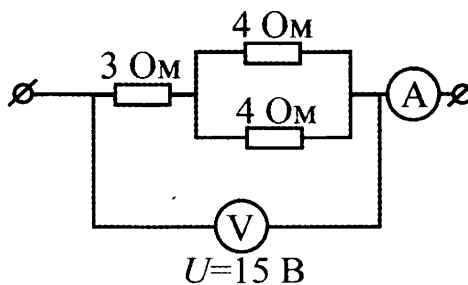
2) уменьшается

3) не изменяется

Ответ:

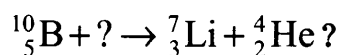
	А	Б

16. Какую силу тока показывает амперметр?



Ответ:

17. Какая частица взаимодействует с ядром бора в следующей ядерной реакции:

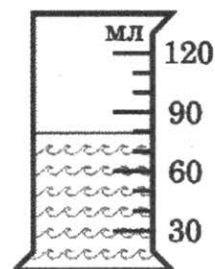


- 1) протон  ${}^1_1\text{p}$
- 2) нейтрон  ${}^1_0\text{n}$
- 3) электрон  ${}^0_{-1}\text{e}$
- 4)  $\alpha$ -частица  ${}^4_2\text{He}$

Ответ:

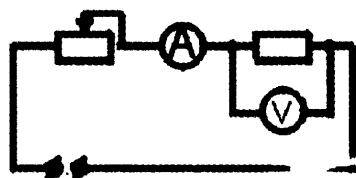
18. В мензурку налита вода. Укажите значение объёма воды, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления.

- 1)  $(70 \pm 15)$  мл    2) 80 мл    3)  $(80 \pm 5)$  мл    4)  $(80 \pm 15)$  мл



Ответ:

19. Для изготовления резисторов использовался рулон нихромовой проволоки. Поочередно в цепь (см. рисунок) включали отрезки проволоки длиной 4 м, 8 м и 12 м. Для каждого случая измерялись напряжение на резисторе и силу тока в цепи (см. таблицу).



L, м (длина проволоки)	U, В	I, А
4	9	6
8	9	3
12	9	2

Какой вывод можно сделать на основании проведенных исследований?

- 1) сопротивление проводника обратно пропорционально площади его поперечного сечения
- 2) сопротивление проводника прямо пропорционально его длине
- 3) сопротивление проводника зависит от силы тока в проводнике
- 4) сопротивление проводника зависит от напряжения на концах проводника
- 5) сила тока в проводнике обратно пропорциональна его сопротивлению

Ответ:

### **Как замерзают растворы**

Если охладить раствор какой-либо соли в воде, то обнаружится, что температура кристаллизации понизилась. Кристаллики появятся в жидкости лишь при температуре на несколько градусов ниже нуля градусов.

Температура кристаллизации зависит от концентрации раствора. Она тем ниже, чем выше концентрация раствора. Например, при растворении 45 кг поваренной соли в 1 м<sup>3</sup> воды температура кристаллизации уменьшается до  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Самую низкую температуру имеет насыщенный раствор, т. е. раствор, содержащий максимально возможное количество растворённой соли. При этом уменьшение температуры достаточно существенное. Так, насыщенный раствор поваренной соли в воде кристаллизуется при температуре  $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а насыщенный раствор хлористого кальция – при температуре  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Рассмотрим, как идёт процесс кристаллизации. После того как в растворе появятся первые кристаллики льда, концентрация раствора повысится. Возрастет относительное число молекул соли, увеличатся помехи процессу кристаллизации воды, и температура кристаллизации понизится. Если дальше не понижать температуру, то кристаллизация остановится. При дальнейшем понижении температуры кристаллики воды продолжают образовываться, и раствор станет насыщенным. Дальнейшее обогащение раствора растворённым веществом (солью) становится невозможным, и раствор застывает сразу. Если рассмотреть замёрзшую смесь в микроскоп, то можно увидеть, что она состоит из кристалликов льда и кристалликов соли.

Таким образом, раствор замерзает не так, как простая жидкость. Процесс замерзания растягивается на большой температурный интервал.

Если посыпать лёд солью, то лёд начнёт таять. Конечно, это будет иметь место, если температура замерзания насыщенного раствора соли ниже температуры воздуха. При этом лёд будет плавиться, а соль – растворяться в образовавшейся воде. Процесс плавления требует энергии, которую лёд потребляет из окружающего воздуха. В результате температура воздуха понижается.

20. Температура кристаллизации раствора соли в воде

- 1) ниже температуры кристаллизации воды
- 2) равна температуре кристаллизации воды
- 3) зависит от температуры окружающего воздуха
- 4) выше температуры кристаллизации воды

Ответ:

21. Пользуясь текстом, выберите из приведенных ниже утверждений верное утверждение и укажите его номер.

- 1) Температура кристаллизации раствора соли в воде не зависит от химического состава соли.
- 2) Насыщенный раствор соли имеет самую низкую температуру кристаллизации.
- 3) Замерзший раствор соли состоит только из кристалликов соли.
- 4) Процесс плавления льда не требует затрат энергии извне.

Ответ:

*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. Что произойдет с процессом кристаллизации воды в растворе, если не понижать температуру раствора? Ответ поясните

## Часть 2

*Для ответа 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. 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.

При выполнении задания:

- 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.

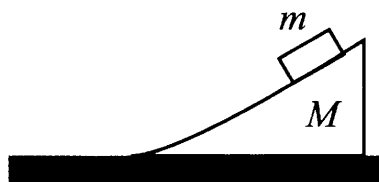


**Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.**

24. Два одинаковых латунных шарика падают с одной и той же высоты. Первый шарик упал в песок и остановился, а второй, ударившись о камень, отскочил и был пойман рукой на некоторой высоте. Внутренняя энергия какого шарика изменилась на большую величину? Ответ поясните.

**Для заданий 25, 26 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.**

25. Гладкий клин массой 900 г и высотой 18 см покоится на гладкой горизонтальной поверхности (см. рисунок). С вершины клина начинает соскальзывать шайба массой 100 г и переходит на горизонтальную поверхность. Определите скорость шайбы в момент её перехода на горизонтальную поверхность.



26. Нагреватель включён последовательно с реостатом сопротивлением 7,5 Ом в сеть с напряжением 220 В. Каково сопротивление нагревателя, если мощность электрического тока в реостате составляет 480 Вт?