

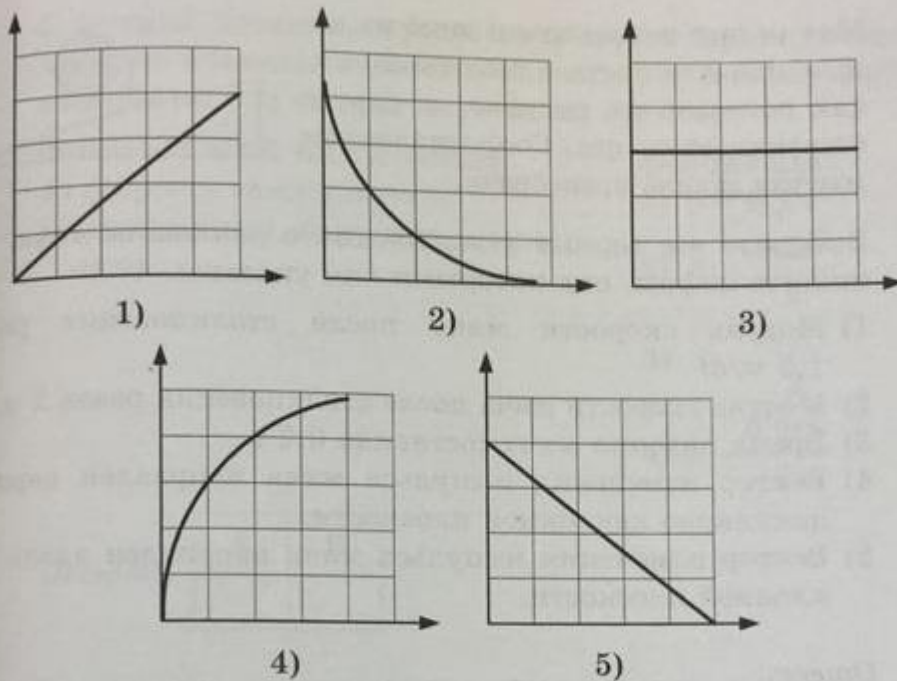
## ВАРИАНТ 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.
- 1) При увеличении сжатия пружины сила упругости уменьшается.
  - 2) Давление газа на стенки сосуда не зависит от концентрации молекул газа.
  - 3) Одноимённые электрические заряды отталкиваются.
  - 4) Магнитное поле действует на движущиеся электрические заряды.
  - 5) При переходе атома из основного состояния в возбуждённое происходит поглощение энергии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Даны следующие зависимости величин:
- А) зависимость кинетической энергии брошенного вертикально вверх тела от времени;
  - Б) зависимость силы тока через резистор от приложенного к резистору напряжения;
  - В) зависимость периода электромагнитных колебаний в колебательном контуре от заряда конденсатора.
- Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенными цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

A	Б	В

3. Автомобиль буксируют с помощью троса с постоянным ускорением  $0,1 \text{ м/с}^2$ . Со стороны троса на автомобиль действует сила  $100 \text{ Н}$ . Чему равна сила, действующая на трос со стороны автомобиля?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

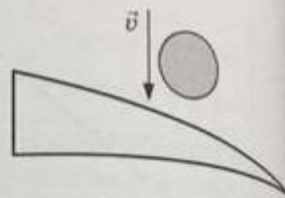
4. Самолет летит со скоростью  $v_1 = 180 \text{ км/ч}$ , а вертолет со скоростью  $v_2 = 90 \text{ км/ч}$ . Масса самолета  $m = 3000 \text{ кг}$ . Отношение импульса самолета к импульсу вертолета равно  $1,5$ . Чему равна масса вертолета?

Ответ: \_\_\_\_\_ т.

5. Потенциальная энергия растянутой пружины первоначально составляла  $0,05 \text{ Дж}$ , далее потенциальная энергия стала равной  $0,45 \text{ Дж}$ . Во сколько раз увеличилось растяжение пружины?

Ответ: \_\_\_\_\_ раз.

6. Мяч падает вертикально вниз на наклонную плоскость с высоты 20 см, как показано на рисунке, и упруго отскакивает от нее. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.



Выберите все верные утверждения о движении мяча. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Модуль скорости мяча после столкновения равен 1,5 м/с.
- 2) Модуль скорости мяча после столкновения равен 2 м/с.
- 3) Время падения мяча составило 0,2 с.
- 4) Вектор изменения импульса мяча направлен перпендикулярно наклонной плоскости.
- 5) Вектор изменения импульса мяча направлен вдоль наклонной плоскости.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. При проведении опытов небольшой груз массой  $m$ , подвешенный к пружине, совершал колебания с периодом  $T$  и амплитудой  $x_0$ . Далее к той же пружине подвесили груз меньшей массы, амплитуда колебаний оставалась прежней. Как изменились частота и максимальная кинетическая энергия груза?

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.

Частота	Максимальная кинетическая энергия груза

8. Велосипедист, двигавшийся со скоростью 5 м/с, в некоторый момент времени  $t = 0$  начинает тормозить с ускорением  $a = 0,2 \text{ м/с}^2$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) скорость велосипедиста  
 Б) пройденный велосипедистом путь

**ФОРМУЛЫ**

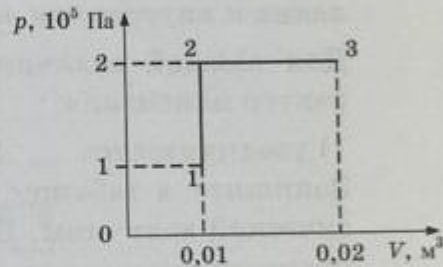
- 1)  $5 - 0,2 t$   
 2)  $5t + \frac{0,2t^2}{2}$   
 3)  $5t - \frac{0,2t^2}{2}$   
 4)  $5 - \frac{0,2t^2}{2}$

Ответ:

А	Б

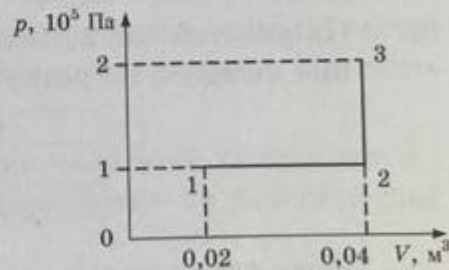
9. Во сколько раз изменилась температура газа при переходе из состояния 1 в состояние 3?

Ответ: \_\_\_\_\_.



10. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.



11. Температура нагревателя тепловой машины 800 К, температура холодильника в 2 раза меньше, чем у нагревателя. Чему равен максимально возможный КПД машины?

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

12. Состояние идеального газа, находящегося в закрытом сосуде, характеризуют объем  $V$ , давление  $p$  и температура  $T$ . Выберите все верные утверждения о состоянии газа. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Температура газа зависит от количества молекул.
- 2) Температура газа зависит от сил взаимодействия молекул.
- 3) Температура газа характеризует энергию молекул.
- 4) Газ оказывает давление на стенки сосуда, так как молекулы газа передают стенкам импульс.
- 5) Газ оказывает давление на стенки сосуда, так как молекулы прилипают к стенкам сосуда.

Ответ: \_\_\_\_\_.

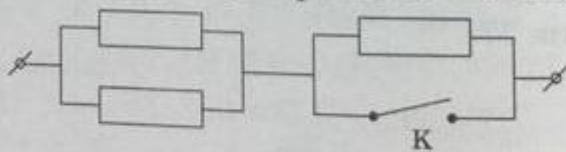
13. Идеальный одноатомный газ в количестве 2 моль изотермически расширяется. Как при этом изменяются его давление и внутренняя энергия?

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.

Давление	Внутренняя энергия

14. На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно  $R = 6 \text{ Ом}$ .



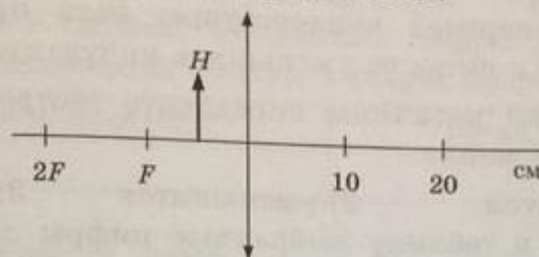
Чему равно полное сопротивление участка при замкнутом ключе К?

Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

15. Сила тока в контуре изменилась на  $0,02 \text{ А}$  за  $2 \text{ с}$ . При этом в контуре возникла ЭДС самоиндукции  $60 \text{ мкВ}$ . Чему равна индуктивность контура?

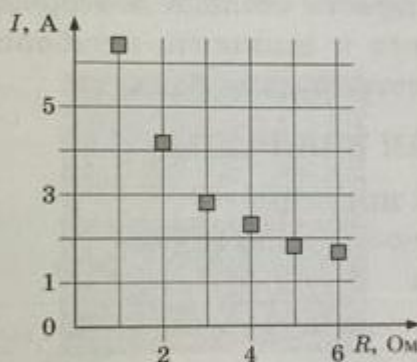
Ответ: \_\_\_\_\_ мГн.

16. Предмет  $H$  находится посередине между фокусом и линзой. На каком расстоянии от тонкой собирающей линзы находится изображение предмета  $H$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_ см.

17. На графике представлены результаты измерения силы тока на реостате  $I$  при различных значениях сопротивления реостата  $R$ . Погрешность измерения тока  $\Delta I = \pm 0,2$  А, сопротивления  $\Delta R = \pm 0,5$  Ом.



Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) С уменьшением сопротивления сила тока уменьшается.
- 2) При сопротивлении 2 Ом напряжение на реостате примерно равно 8,5 В.
- 3) При сопротивлении 1 Ом напряжение на реостате примерно равно 7 В.
- 4) На сопротивлении 5 Ом выделяется мощность, приближённо равная 16 Вт.
- 5) На сопротивлении 2 Ом выделяется мощность, приближённо равная 26 Вт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. В колебательном контуре с индуктивностью  $L$  и емкостью  $C$  происходят электромагнитные колебания с периодом  $T$  и амплитудой  $q_0$ . Что произойдет с периодом и максимальной энергией конденсатора, если при неизменных амплитуде и емкости уменьшить индуктивность? 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.

Период	Максимальная энергия конденсатора

19. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ФОРМУЛА

- А) магнитная индукция  
 Б) напряженность электрического поля

- 1)  $\frac{\Delta q}{\Delta t}$   
 2)  $\frac{F}{q}$   
 3)  $\frac{F}{Il}$   
 4)  $IU$

Ответ:

А	Б

20. Энергия рентгеновского фотона  $2,4 \cdot 10^{-14}$  Дж. Чему равна частота волны рентгеновского фотона с энергией, в 2 раза меньшей? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_  $\cdot 10^{19}$  Гц.

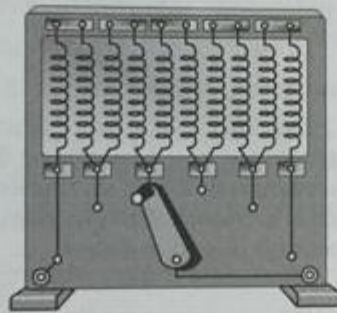
21. Произошел  $\beta$ -распад атомного ядра. Как при этом изменилось число протонов и нейтронов в ядре?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилось                      2) уменьшилось                      3) не изменилось  
 Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Число протонов	Число нейтронов

22. Для проведения лабораторной работы была собрана схема, состоящая из источника тока, рычажного реостата (см. рисунок), амперметра, ключа и соединительных проводов. Изменение сопротивления реостата проводилось путём подключения дополнительных спиралей. Сопротивление каждой спирали реостата  $(0,50 \pm 0,02)$  Ом. В таблице представлены результаты измерения силы тока  $I$  на реостате при различных значениях сопротивления реостата  $R$ .



№ опыта	Сопротивление, Ом	Сила тока, А
1	1	3,5
2	2	1,9
3	3	1,5
4	4	1,0

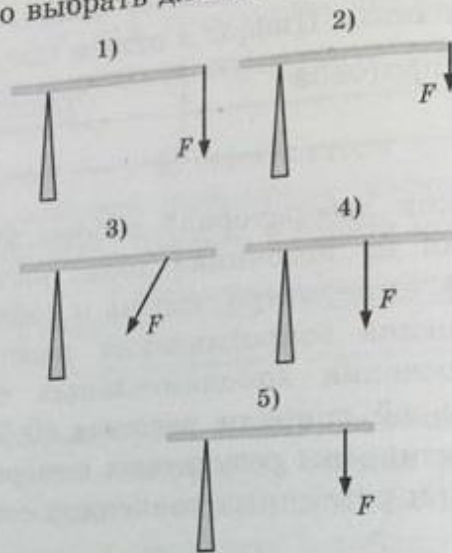
Чему равно с учётом погрешности сопротивление реостата во втором опыте?

Ответ: ( \_\_\_\_\_ ± \_\_\_\_\_ ) Ом.

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.



23. К рычагу, закрепленному с одного конца, прикладывается сила  $F$ . Была высказана гипотеза, что момент силы зависит от плеча силы. Какие два опыта из представленных ниже нужно выбрать для проверки этой гипотезы?



Ответ:

--	--



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

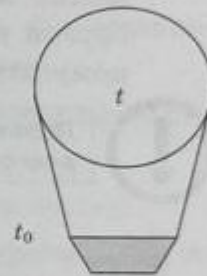
Для записи ответов на задания 24–30 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте четко и разборчиво.

24. Электрическая цепь состоит из аккумуляторной батареи, к которой последовательно подключены ключ, резистор сопротивлением 2 Ом, амперметр, показывающий силу тока 0,8 А, реостат, сопротивление которого меняется от 0 до 8 Ом. Параллельно аккумулятору подключен вольтметр, показывающий напряжение 4 В. Составьте принципиальную электрическую схему этой цепи. Объясните, как изменятся (уменьшатся или увеличатся) показания амперметра и вольтметра при уменьшении сопротивления реостата до минимального значения. Укажите законы, которые вы применили.

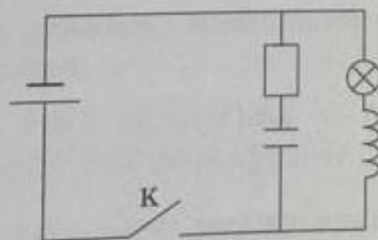
Полное правильное решение каждой из задач 25–30 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

25. Пуля массой 10 г, летящая со скоростью 200 м/с, пробивает доску толщиной 2 см и вылетает со скоростью 100 м/с. Чему равна сила сопротивления доски?
26. По проводнику длиной 8 см течет ток 50 А. В магнитном поле с индукцией 20 мТл, направленной перпендикулярно проводнику, проводник переместился на расстояние 20 см в направлении действия силы. Какую работу совершила сила Ампера?

27. Аэростат объемом  $V = 200 \text{ м}^3$  наполняют горячим воздухом при температуре  $t = 280 \text{ }^\circ\text{C}$  и нормальном атмосферном давлении. Температура окружающего воздуха  $t_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Какую максимальную массу должна иметь оболочка аэростата, чтобы он мог подняться? Оболочка аэростата нерастяжима и имеет в нижней части небольшое отверстие.



28. В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС источника тока равна 20 В; индуктивность катушки 8 мГн; сопротивление лампы 4 Ом и сопротивление резистора 6 Ом. В начальный момент времени ключ К замкнут.



Какой должна быть емкость конденсатора, чтобы после размыкания ключа в лампе выделилась энергия 120 мДж? Внутренним сопротивлением источника, а также сопротивлением проводов и катушки пренебречь.

29. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла  $\lambda_{кр} = 497$  нм. Какова максимальная скорость электронов, выбиваемых из пластины светом с длиной волны  $\lambda = 375$  нм?

30. Кусок пластилина сталкивается со скользящим в том же направлении по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены в одну сторону и равны  $v_{пл} = 10$  м/с и  $v_{бр} = 5$  м/с. Масса бруска в 3 раза больше массы пластилина. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом  $\mu = 0,48$ . На какое расстояние переместятся слипшиеся брусок с пластилином к моменту, когда их скорость уменьшится на 25%?

Какие законы вы использовали для описания движения бруска и пластилина? Обоснуйте их применимость к данному случаю.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.