

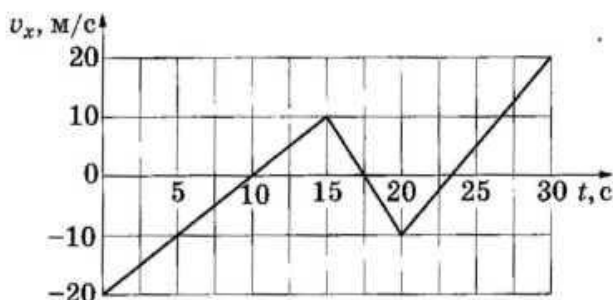
ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются цифра, слово, число или последовательность цифр или чисел. 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 приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1

На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t .

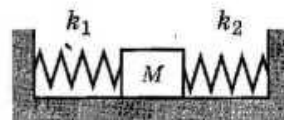


Определите проекцию ускорения этого тела a_x в интервале времени от 0 до 10 с.

Ответ: _____ м/с².

2

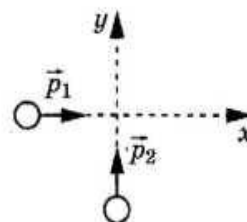
Кубик массой 1 кг покоится на гладком горизонтальном столе, сжатый с боков пружинами (см. рисунок). Первая пружина сжата на 4 см, а вторая сжата на 3 см. Жёсткость второй пружины $k_2 = 600$ Н/м. Чему равна жёсткость первой пружины k_1 ?



Ответ: _____ Н/м.

3

По гладкой горизонтальной плоскости движутся вдоль осей x и y две шайбы с импульсами, равными по модулю $p_1 = 2$ кг·м/с и $p_2 = 3,5$ кг·м/с (см. рисунок). После их соударения вторая шайба продолжает двигаться по оси y в прежнем направлении. Модуль импульса первой шайбы после удара равен $p'_1 = 2,5$ кг·м/с. Найдите модуль импульса второй шайбы после удара.



Ответ: _____ кг·м/с.

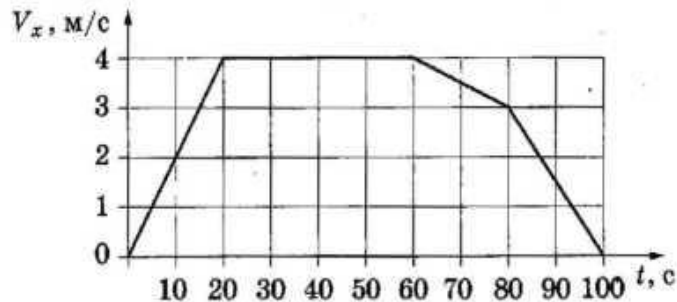
4

Частота свободных вертикальных гармонических колебаний пружинного маятника равна 4 Гц. Какой будет частота таких колебаний маятника, если увеличить жёсткость его пружины в 4 раза?

Ответ: _____ Гц.

5

В инерциальной системе отсчёта вдоль оси Ox движется тело массой 20 кг. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости V_x этого тела от времени t . Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.



- 1) Модуль ускорения тела в промежутке времени от 0 до 20 с в два раза больше модуля ускорения тела в промежутке времени от 60 до 80 с.
- 2) В промежутке времени от 0 до 10 с тело переместилось на 20 м.
- 3) В момент времени 40 с равнодействующая сил, действующих на тело, равна 0.
- 4) В промежутке времени от 80 до 100 с импульс тела уменьшился на 60 кг · м/с.
- 5) Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 10 до 20 с увеличилась в 2 раза.

Ответ:

6

В результате перехода искусственного спутника Земли с одной круговой орбиты на другую его центростремительное ускорение уменьшается. Как изменяются в результате этого перехода радиус орбиты спутника и его скорость движения по орбите вокруг Земли?

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.

Радиус орбиты спутника	Скорость движения спутника по орбите

7

Верхний конец пружины идеального пружинного маятника неподвижно закреплён, как показано на рисунке. Масса груза маятника равна m , жёсткость пружины равна k . Груз оттянули вниз на расстояние x от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю. Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих колебания маятника.



Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.

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

ФОРМУЛЫ

А) $\sqrt{\frac{k}{m}}$

Б) $\frac{kx^2}{2}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) амплитуда колебаний скорости
- 2) циклическая частота колебаний
- 3) максимальная кинетическая энергия груза
- 4) период колебаний

Ответ:

А	Б

8

В сосуде содержится гелий под давлением 100 кПа. Концентрацию гелия увеличили в 2 раза, а среднюю кинетическую энергию его молекул уменьшили в 4 раза. Определите установившееся давление газа.

Ответ: _____ кПа.

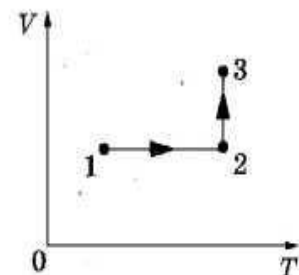
9

Кусок металла удельной теплоёмкостью 500 Дж / (кг · К) нагрели от 20 °С до 80 °С, затратив количество теплоты, равное 75 кДж. Чему равна масса этого куска металла?

Ответ: _____ кг.

10

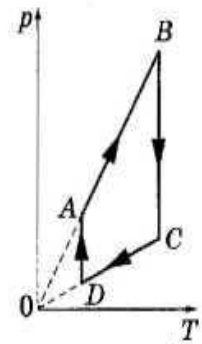
Идеальный одноатомный газ участвует в процессе 1–2–3, график которого приведен на рисунке (V — объём газа, T — абсолютная температура газа). Масса газа в ходе процесса не меняется. В процессе 1–2 газу сообщают количество теплоты, равное 8 кДж. Определите изменение внутренней энергии в процессе 1–2.



Ответ: _____ кДж.

11

На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах p - T , где p — давление газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.



Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения, характеризующие процессы на графике, и укажите их номера.

- 1) Газ за цикл совершает положительную работу.
- 2) В процессе AB газ получает некоторое количество теплоты.
- 3) В процессе BC внутренняя энергия газа уменьшается.
- 4) В процессе CD над газом совершают работу внешние силы.
- 5) В процессе DA газ изотермически расширяется.

Ответ:

12

В сосуде неизменного объёма находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 3 моль первого газа. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление газов, если температура в сосуде поддерживалась неизменной?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

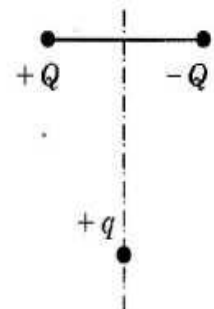
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Парциальное давление первого газа	Давление смеси газов в сосуде

13

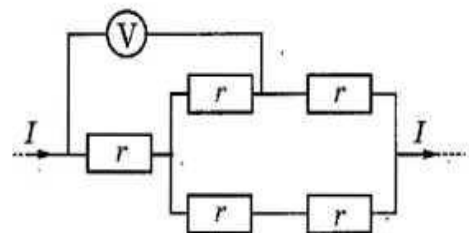
Заряд $+q > 0$ находится на равном расстоянии от неподвижных точечных зарядов $+Q > 0$ и $-Q$, расположенных на концах тонкой стеклянной палочки (см. рисунок). Куда направлено (*вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю*) ускорение заряда $+q$ в этот момент времени, если на него действуют только заряды $+Q$ и $-Q$? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____

14

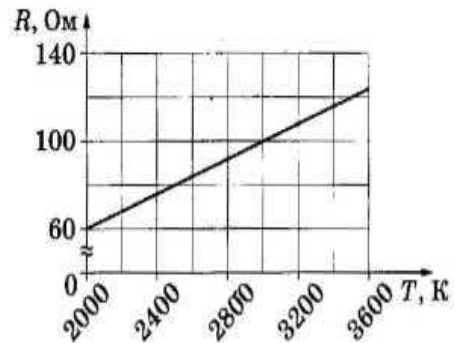
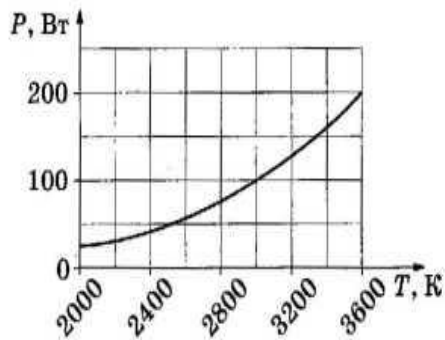
Пять одинаковых резисторов с сопротивлением 1 Ом соединены в электрическую цепь, через которую течёт ток $I = 2$ А (см. рисунок). Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?



Ответ: _____ В.

16

На рисунке изображены графики зависимости мощности лампы накаливания $P = P(T)$ и сопротивления её спирали $R = R(T)$ от температуры. Выберите *два* верных утверждения, которые можно сделать, анализируя эти графики.



- 1) Напряжение на спирали лампы при подводимой мощности $P = 200$ Вт меньше 150 В.
- 2) Сопротивление спирали лампы при подводимой мощности $P = 100$ Вт равно 80 Ом.
- 3) С уменьшением мощности, подводимой к лампе, напряжение на ней падает.
- 4) Напряжение на лампе возрастает прямо пропорционально подводимой к ней мощности.
- 5) Напряжение на спирали лампы при подводимой мощности $P = 100$ Вт равно 100 В.

Ответ:

17

По проволочному резистору течёт ток. Резистор заменили на другой, с проволокой из того же металла и той же длины, но имеющей вдвое меньшую площадь поперечного сечения, и пропустили через него вдвое меньший ток. Как изменятся при этом напряжение на резисторе и его сопротивление?

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.

Напряжение на резисторе	Сопротивление резистора

18

По участку цепи постоянного тока с сопротивлением R течёт ток I . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) мощность тока, выделяющаяся на резисторе
- Б) напряжение на резисторе

ФОРМУЛЫ

- 1) IR
- 2) I^2R
- 3) $\frac{I}{R}$
- 4) $\frac{I^2}{R}$

Ответ:

А	Б

Смотри на след стр.

22

Ученик измерял температуру воздуха в классе. Показания термометра приведены на фотографии. Погрешность измерения температуры равна цене деления термометра. Чему равна температура воздуха в классе по результатам этих измерений?

Запишите в ответ показания термометра с учётом погрешности измерений.

Ответ: (_____ \pm _____) °С.



В бланк ответов № 1 перенесите только числа, без пробелов и других дополнительных символов.

23

Ученик изучает силу Архимеда, действующую на тела, полностью погружённые в жидкость. В его распоряжении имеются пять установок, состоящие из ёмкостей с различными жидкостями и сплошных шариков разного объёма, сделанных из разных материалов (см. таблицу). Какие две установки необходимо использовать ученику для того, чтобы на опыте обнаружить зависимость силы Архимеда от объёма тела?

№ установки	Жидкость, налитая в ёмкость	Объём шарика	Материал, из которого сделан шарик
1	керосин	30 см ³	сталь
2	вода	20 см ³	алюминий
3	керосин	20 см ³	алюминий
4	подсолнечное масло	30 см ³	сталь
5	вода	30 см ³	алюминий

В ответ запишите номера выбранных установок.

Ответ:

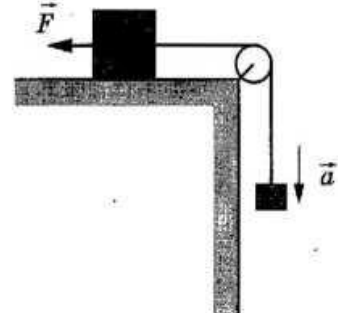
Часть 2

Ответом к заданиям 24–26 является число. Запишите это число 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. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

24

Груз массой 1 кг, лежащий на столе, связан лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с грузом массой 0,25 кг. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила \vec{F} , равная по модулю 1 Н (см. рисунок). При этом второй груз движется с ускорением 0,8 м/с², направленным вниз. Каков коэффициент трения скольжения первого груза по поверхности стола?

Ответ: _____.

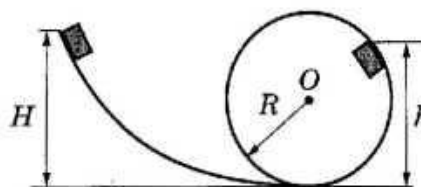


Для записи ответов на задания (27–31) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 7 Стекланный сосуд, содержащий воздух с относительной влажностью 50 % при $t_1 = 30^\circ\text{C}$, плотно закрыли крышкой и нагрели до $t_2 = 50^\circ\text{C}$. Опираясь на законы молекулярной физики, объясните, как изменятся при этом парциальное давление водяного пара и относительная влажность воздуха в сосуде.

Полное правильное решение каждой из задач 28–31 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

- 8 Небольшой брусок массой $m = 1$ кг начинает соскальзывать с высоты $H = 3$ м по гладкой горке, переходящей в мёртвую петлю (см. рисунок). Определите радиус петли R , если на высоте $h = 2,5$ м от нижней точки петли брусок давит на её стенку с силой $F = 4$ Н. Сделайте рисунок с указанием сил, поясняющий решение.



- 9 Сосуд объёмом 10 л содержит смесь водорода и гелия общей массой 2 г при температуре 27°C и давлении 200 кПа. Каково отношение массы водорода к массе гелия в смеси?

На рис. 1 изображена зависимость силы тока через светодиод D от приложенного к нему напряжения, а на рис. 2 — схема его включения. Напряжение на светодиоде практически не зависит от силы тока через него в интервале значений $0,05 \text{ A} \leq I \leq 0,2 \text{ A}$. Этот светодиод соединён последовательно с резистором R и подключён к источнику с ЭДС $\mathcal{E}_1 = 6 \text{ В}$. При этом сила тока в цепи равна $0,1 \text{ А}$. Какова сила тока, текущего через светодиод, при замене источника на другой с ЭДС $\mathcal{E}_2 = 4,5 \text{ В}$? Внутренним сопротивлением источников пренебречь.

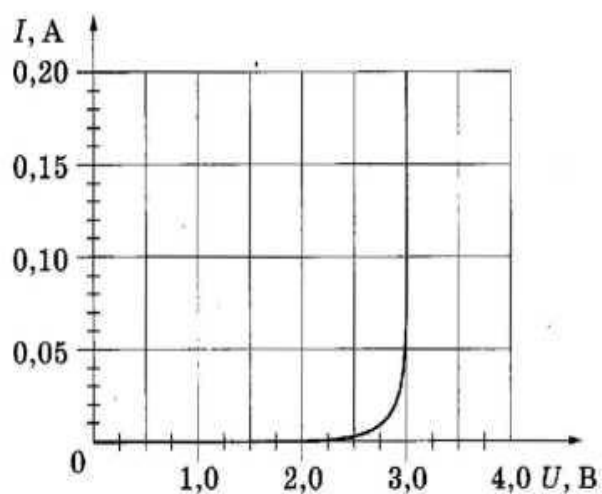


Рис. 1

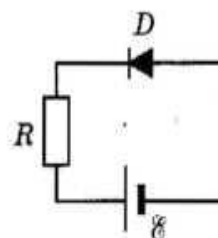


Рис. 2