

Вариант #198

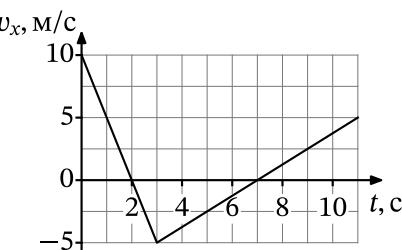
Часть 1

Ответами к заданиям 1-20 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите 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.

1

Тело движется вдоль оси Ox . На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Определите путь, пройденный телом в интервале времени от 0 до 3 с.

Ответ: _____ м



2

В инерциальной системе отсчёта сила \vec{F} сообщает телу массой m ускорение \vec{a} . Во сколько раз нужно уменьшить массу тела, чтобы сила $\frac{1}{3}\vec{F}$ сообщала ему в этой системе отсчёта ускорение $2\vec{a}$?

Ответ: в _____ раз(а)

3

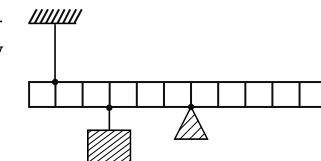
Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым по гладкой поверхности стола, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела $p_1 = 4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, второго тела $p_2 = 3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Каков модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара?

Ответ: _____ $\text{кг} \cdot \text{м/с}$

4

Ученик зафиксировал с использованием нити однородный лёгкий рычаг. Какова масса подвешенного к рычагу груза, если сила натяжения нити равна 6 Н?

Ответ: _____ кг

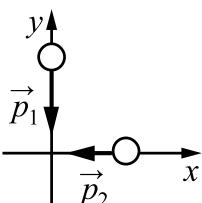
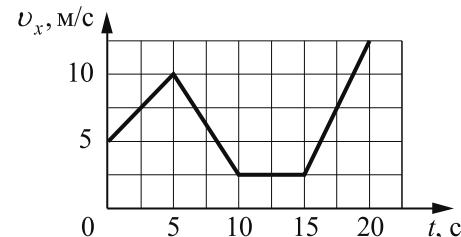


5

В инерциальной системе отсчёта вдоль оси Ox движется тело массой 10 кг. На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости этого тела от времени t .

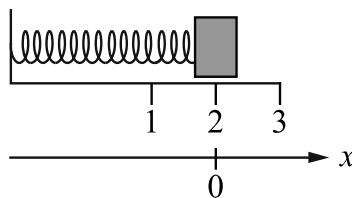
1. В промежутке времени от 10 до 15 с работа равнодействующей сил, действующих на тело, равна нулю.
2. Модуль ускорения тела в промежутке времени от 15 до 20 с в 1,5 раза больше модуля ускорения тела в промежутке времени от 0 до 5 с.
3. Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 0 до 5 с увеличилась в 2 раза.
4. В промежутке времени от 5 до 10 с проекция F_x равнодействующей сил, действующих на тело, отрицательна.
5. В промежутке времени от 15 до 20 с модуль импульса тела увеличился в 1,5 раза.

Ответ: _____



6

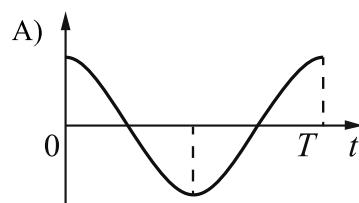
Груз изображённого на рисунке пружинного маятника оттянули в положение 3 от положения равновесия 2 и отпустили с начальной скоростью, равной нулю. Груз начал совершать гармонические колебания между точками 1 и 3. На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза. T — период колебаний.



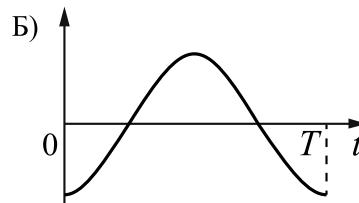
Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



- 1) координата x
- 2) проекция ускорения a_x
- 3) кинетическая энергия груза E_k
- 4) потенциальная энергия пружины E_p



Ответ:

A	Б

7

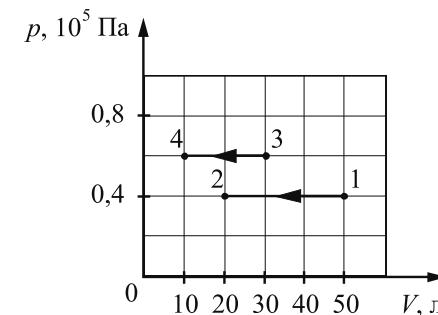
Во сколько раз увеличится давление разреженного газа, если при увеличении концентрации молекул газа в 2 раза его абсолютная температура увеличится в 1,2 раза?

Ответ: в _____ раз(а)

8

На pV -диаграмме показаны два процесса, проведённые с одним и тем же количеством газообразного неона. Определите отношение работ $\frac{A_{34}}{A_{12}}$, совершенных над газом в этих процессах.

Ответ: _____



9

В ходе эксперимента изучали изопроцессы, происходящие с постоянной массой разреженного неона. Сначала неон изотермически расширялся, а затем — изохорно охлаждался. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы, в которых участвовал неон.

1. Концентрация неона в ходе эксперимента сначала уменьшалась, а затем увеличивалась.
2. Сначала неон совершал положительную работу, а во второй части эксперимента работа неона стала равной нулю.
3. Средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул неона в ходе эксперимента уменьшилась.
4. Давление неона на протяжении эксперимента монотонно увеличивалось.
5. Внутренняя энергия неона уменьшалась на протяжении всего эксперимента.

Ответ: _____

10

В тепловом двигателе, работающем по циклу Карно, температуру холодильника повысили. Температура нагревателя и количество теплоты, сообщённое нагревателем рабочему телу за цикл, остались прежними. Как изменились при этом количество теплоты, отданное рабочим телом холодильнику за цикл, и КПД теплового двигателя?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется

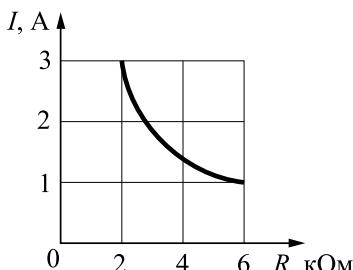
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество теплоты, отданное холодильнику за цикл	КПД теплового двигателя

11

На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от величины его сопротивления. Определите напряжение на реостате.

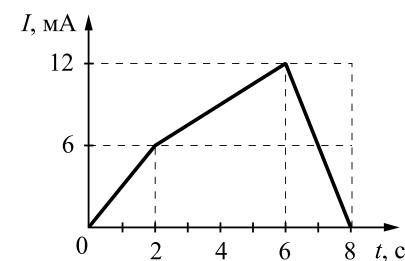
Ответ: _____ В



12

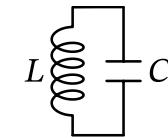
На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 0,8 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 0 до 2 с.

Ответ: _____ мкВ



13

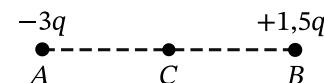
В идеальном колебательном контуре (см. рисунок) напряжение между обкладками конденсатора меняется по закону $U_C = U_0 \cos \omega t$, где $U_0 = 1,5$ В, $\omega = 200\pi$ с⁻¹. Определите период колебаний напряжения на конденсаторе.



Ответ: _____ с

14

Две маленькие бусинки, закреплённые в точках A и B, несут на себе заряды $-3q$ и $+1,5q > 0$ соответственно (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.

1. На бусинку A со стороны бусинки B действует сила Кулона, направленная горизонтально влево.
2. Напряжённость результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально влево.
3. Модуль силы Кулона, действующей на бусинку B, в 2 раза больше, чем модуль силы Кулона, действующей на бусинку A.
4. Если бусинки соединить тонкой медной проволокой, то они будут отталкиваться друг от друга.
5. Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными.

Ответ: _____

15

Положительно заряженный ион калия ^{39}K движется в однородном магнитном поле по окружности со скоростью v . Как изменятся радиус окружности и период обращения иона, если в том же магнитном поле с той же скоростью будет двигаться ион натрия ^{23}Na , имеющий тот же заряд?

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 окружности	Период обращения

16

Ядро азота захватывает нейтрон, в результате чего происходит ядерная реакция ${}_0^1n + {}_7^{14}\text{N} \rightarrow {}_Z^A\text{X} + {}_1^1p$ с образованием ядра химического элемента ${}_Z^A\text{X}$. Каково массовое число A образовавшегося ядра X (в атомных единицах массы)?

Ответ: _____

17

На рисунке изображена упрощённая диаграмма низких энергетических уровней атома водорода. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.

Установите соответствие между процессами поглощения света наибольшей энергии и излучения света наименьшей частоты и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕСС

А) поглощение света наибольшей энергии

1) 13,1

Б) излучение света наименьшей частоты

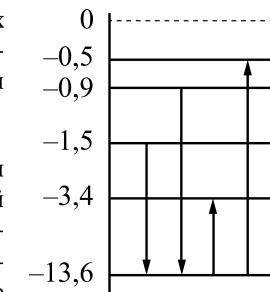
2) 12,7

3) 12,1

4) 10,2

Ответ:

A	Б



18

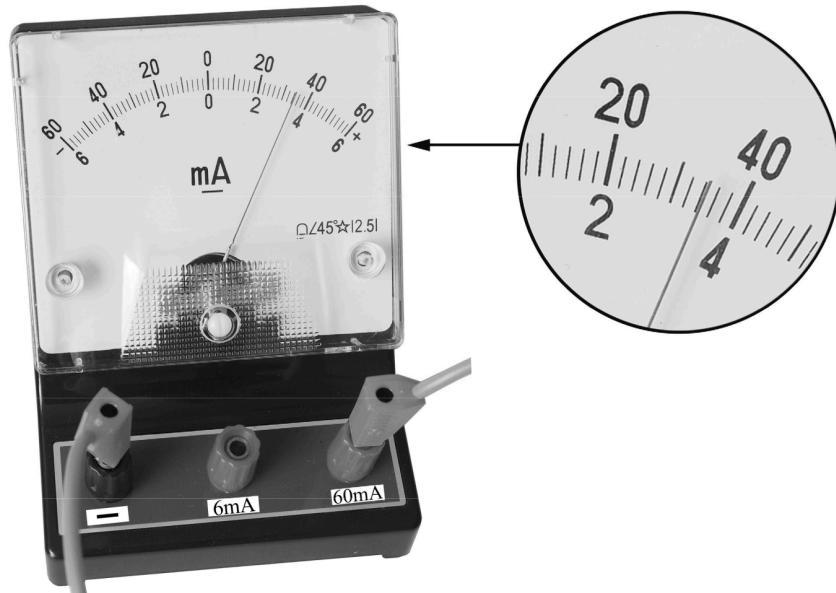
Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. Чем выше плотность жидкости, тем больше сила Архимеда, действующая на тело, полностью погруженное в жидкость.
2. Явление диффузии протекает в твёрдых телах значительно медленнее, чем в жидкостях.
3. В электростатическом поле работа электростатических сил по перемещению заряда между двумя точками не зависит от формы траектории.
4. Возникающий в замкнутом проводящем контуре индукционный ток своим магнитным полем всегда способствует увеличению того магнитного потока, которым он вызван.
5. При α -распаде заряд ядра увеличивается на два элементарных заряда.

Ответ: _____

19

Определите показания амперметра (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения силы тока равна цене деления прибора. Амперметр проградуирован в миллиамперах.



Ответ: (\pm) mA

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

20

Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость объёма газа, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, от температуры газа. У него имеется пять различных сосудов с манометрами. Сосуды заполнены одним и тем же газом при различных температурах и давлениях (см. таблицу). Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Давление, кПа	Температура газа в сосуде, °С	Масса газа, г
1	300	75	5
2	350	80	10
3	250	75	8
4	350	90	10
5	250	90	5

В ответ запишите номера выбранных сосудов.

Ответ: _____

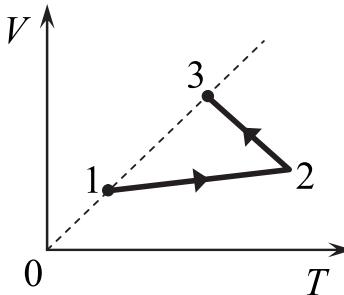
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21-26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

21

На диаграмме (см. рисунок) показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа в сосуде под поршнем. Количество вещества газа при этом постоянно. Опираясь на свои знания по молекулярной физике, объясните, как меняется давление газа по мере его перехода из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояние 3.



Полное правильное решение каждой из задач 22-26 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.

22

Поезд тронулся от станции и набрал скорость, двигаясь равноускоренно по прямолинейному горизонтальному пути железной дороги. Увеличение скорости поезда на первом километре пути составило 10 м/с. Определите длину участка разгона, если время разгона равно 400 с.

23

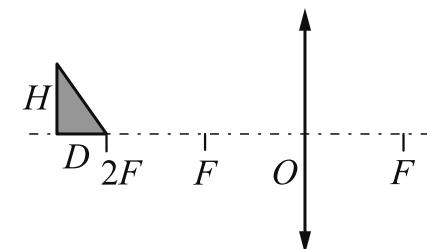
Прямолинейный проводник подвешен горизонтально на двух нитях в однородном магнитном поле с индукцией $B = 10$ мТл. Вектор магнитной индукции горизонтален и перпендикулярен проводнику. Во сколько раз изменится сила натяжения нитей при изменении направления тока в проводнике на противоположное? Масса единицы длины проводника $\frac{m}{\ell} = 0,01$ кг/м, сила тока в проводнике $I = 5$ А.

24

Два моль одноатомного идеального газа переводят из состояния 1 с температурой $T_1 = 250$ К в состояние 2 таким образом, что в ходе процесса давление газа возрастает прямо пропорционально его объёму. В результате плотность газа уменьшается в $\alpha = 2$ раза. Какое количество теплоты газ получает в этом процессе?

25

Прямоугольный треугольник с катетами $D = 4$ см и $H = 5$ см расположен перед тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием $F = 20$ см, как показано на рисунке. Чему равна площадь изображения этого треугольника, создаваемого линзой? Сделайте рисунок с указанием хода лучей.



26

На столе лежит доска массой $M = 6$ кг, на которой находится груз массой $m = 1$ кг. С какой максимальной горизонтальной постоянной силой можно тянуть доску, чтобы груз оставался неподвижным относительно доски? Коэффициент трения между грузом и доской $\mu_1 = 0,35$, а коэффициент трения между доской и столом $\mu_2 = 0,25$. Сделайте схематичный рисунок с указанием сил, действующих на доску и груз.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

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