

Пояснительная записка

Предмет: физика

Промежуточная аттестация проводится в формате: тестирование в форме ЕГЭ.

Время выполнения работы: 90 мин.

Контрольно-измерительные материалы составлены на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, программы среднего общего образования по физике.

Работа содержит 2 варианта.

Работа состоит из 2-х частей.

Часть 1 – задания, требующие указания одного верного ответа или указания единственно верной комбинации буква-цифра или указания всех верных утверждений из пяти предложенных.

Часть 2 – полное решение задания высокого уровня с оформлением.

Максимальное количество баллов – 29 баллов.

Перечень знаний и умений, проверяемых в тесте (работе)

№ задания	Проверяемые знания и умения	Уровень	Баллы
1.	Умение читать графики, таблицы, рисунки по всем разделам физики	Повышенный	2
2.	Умение читать графики, таблицы, рисунки по теме «Динамика»	Базовый	1
3.	Знание определения импульсы и закона сохранения импульса, закона сохранения энергии	Базовый	1
4.	Знания характеристик гидростатического давления	Базовый	1
5.	Знания законов механики	Базовый	2
6.	Знания законов механики, гидростатики	Повышенный	2
7.	Знание формул по теме «Газовые законы»	Базовый	1
8.	Знание формул, законов и определений по теме «Термодинамика».	Базовый	1
9.	Знание формул по теме «Тепловые явления»	Базовый	1
10.	Знание формул и законов по теме «Относительная влажность»	Повышенный	2
11.	Знание формул и законов по теме «Тепловые двигатели»	Базовый	2
12.	Знание формул и законов по теме	Базовый	1

	«Электрические явления»		
13.	Знание формул и законов по теме «Статика»	Повышенный	2
14.	Знание формул и законов по теме «Законы постоянного тока»	Повышенный	2
15.	Умение решать и оформлять задачи повышенной сложности по теме «Механика»	Базовый	2
16.	Умение решать и оформлять задачи повышенной сложности по теме «Термодинамика»	Повышенный	3
17.	Умение решать и оформлять задачи повышенной сложности по теме «Механика»	Повышенный	3

Критерии выставления отметки

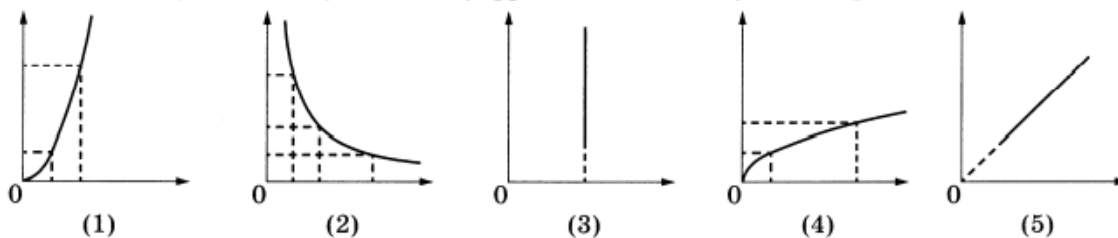
Оценка	«5»	«4»	«3»	«2»
Кол-во баллов	29-25	24-20	19-6	5-0

Вариант 1 Часть 1

1 Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость центростремительного ускорения точки, находящейся на расстоянии R от центра вращения, от угловой скорости
- Б) зависимость давления постоянной массы идеального газа от абсолютной температуры в изотермическом процессе
- В) зависимость периода свободных электромагнитных колебаний в контуре, содержащем катушку индуктивностью L , от ёмкости конденсатора

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В выберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

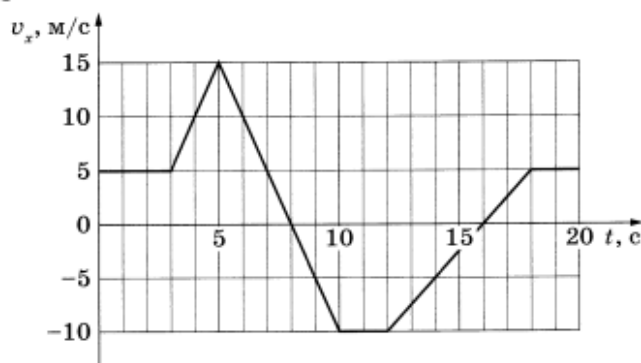


Ответ:

А	Б	В

Активация Wi
Чтобы активировать
перейдите в раздел

2 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 5 до 10 с.

Ответ: _____ м.

3 Автомобиль с выключенным двигателем сняли со стояночного тормоза, и он покатился под уклон, составляющий угол 30° к горизонту. Проехав 10 м, он попадает на горизонтальный участок дороги. Чему равна скорость автомобиля в начале горизонтального участка дороги? Трением пренебречь.

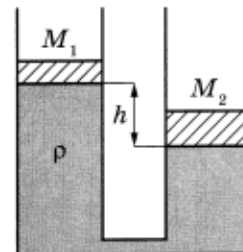
Ответ: _____ м/с.

4 Деревянный кубик имеет ребро 3 см. Определите архимедову силу, действующую на кубик при его полном погружении в воду.

Ответ: _____ Н.

5

Два одинаковых вертикальных сообщающихся цилиндрических сосуда заполнены водой и закрыты поршнями массами $M_1 = 1$ кг и $M_2 = 2$ кг. Когда система находится в равновесии, правый поршень с площадью основания 100 см^2 расположен ниже левого на величину $h = 10$ см.



Выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

- 1) Взаимное расположение поршней при заданных массах зависит от плотности материала, из которого они изготовлены.
- 2) Если на левый поршень поместить груз массой $m = 1$ кг, поршни будут находиться на одном уровне.
- 3) Если на правый поршень поместить груз массой $m = 1$ кг, разность уровней между левым и правым поршнями составит 15 см.
- 4) Если на левый поршень поместить груз массой $m = 0,5$ кг, разность уровней между левым и правым поршнями составит 6 см.
- 5) Если вместо воды в сосуды налить керосин, то в состоянии равновесия левый поршень будет выше правого на 12,5 см.

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между зависимостью проекции скорости тела от времени (все величины выражены в СИ) и зависимостью координаты этого тела от времени (начальная координата тела равна 0).

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

ПРОЕКЦИЯ СКОРОСТИ

КООРДИНАТА

А) $v_x = -2$

1) $x = -2t$

Б) $v_x = 5 - t$

2) $x = -2t^2$

3) $x = 5t - 0,5t^2$

4) $x = 5t + 2t^2$

Ответ:

А	Б

7

Цилиндрический сосуд разделён лёгким подвижным поршнем на две части. В одной части сосуда находится криптон, в другой — аргон. Температуры газов одинаковы. Определите отношение концентрации молекул криптона к концентрации молекул аргона.

Ответ: _____.

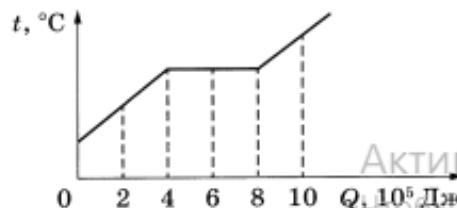
8

У идеального теплового двигателя Карно температура нагревателя равна $227 \text{ }^\circ\text{C}$, а температура холодильника равна $-23 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите КПД теплового двигателя.

Ответ: _____ %.

9

На рисунке показан график изменения температуры вещества t по мере поглощения им количества теплоты Q . Масса вещества равна 2 кг. Первоначально вещество было в твёрдом состоянии. Какова удельная теплота плавления вещества?

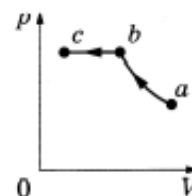


Ответ: _____ кДж/кг.

Активированный
перейти

10

В цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится водяной пар. При постоянной температуре с паром провели процесс $a \rightarrow b \rightarrow c$, pV -диаграмма которого представлена на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этого процесса.



- 1) На участке $a \rightarrow b$ плотность пара увеличивается.
- 2) На участке $b \rightarrow c$ к веществу в сосуде подводится положительное количество теплоты.
- 3) В точке c водяной пар является насыщенным.
- 4) На участке $b \rightarrow c$ внутренняя энергия пара уменьшается.
- 5) На участке $a \rightarrow b$ к пару подводится положительное количество теплоты.

Ответ: _____.

11

Температуру нагревателя тепловой машины Карно понизили, оставив температуру холодильника прежней. Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

КПД тепловой машины	Работа газа за цикл

12

В характеристиках электрической нагревательной плитки указана её мощность 1,1 кВт и напряжение 220 В, на которое рассчитана плитка. Какова сила тока, протекающего в цепи плитки в расчётном режиме?

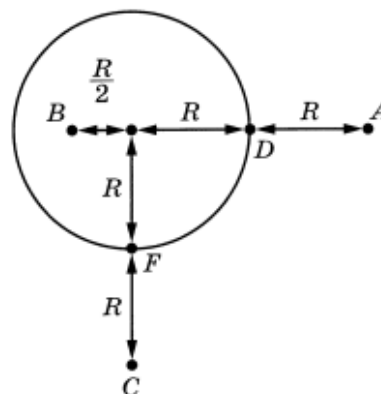
Ответ: _____ А.

13

На уединённой неподвижной проводящей сфере радиусом R находится положительный заряд Q . Сфера находится в вакууме. Напряжённость электростатического поля сферы в точке A равна 36 В/м. Все расстояния указаны на рисунке. Выберите все верные утверждения, описывающие данную ситуацию.

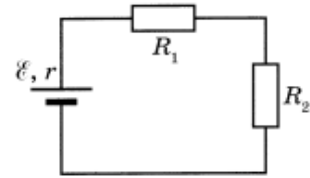
- 1) Потенциал электростатического поля в точке A выше, чем в точке F : $\varphi_A > \varphi_F$.
- 2) Потенциал электростатического поля в точках B и D одинаков: $\varphi_B = \varphi_D$.
- 3) Потенциал электростатического поля в точках A и B одинаков: $\varphi_A = \varphi_B$.
- 4) Напряжённость электростатического поля в точке C $E_C = 9$ В/м.
- 5) Напряжённость электростатического поля в точке B $E_B = 0$.

Ответ: _____.



14

Два резистора с сопротивлениями R_1 и R_2 подключены к источнику тока с внутренним сопротивлением r (см. рисунок). Напряжение на втором резисторе равно U_2 . Чему равны напряжение на первом резисторе и ЭДС источника?



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) напряжение на резисторе R_1

Б) ЭДС источника

1) $U_2 \cdot \frac{R_1}{R_2}$

3) $\frac{U_2}{R_2} \cdot (R_1 + R_2 + r)$

2) $U_2 \cdot \frac{R_2}{R_1}$

4) $\frac{U_2}{R_1} \cdot (R_1 + R_2 + r)$

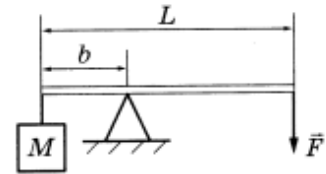
Ответ:

А	Б

Часть 2

15

Груз массой 120 кг удерживают с помощью рычага, приложив к его концу вертикально направленную силу величиной 300 Н (см. рисунок). Рычаг состоит из шарнира без трения и длинного однородного стержня массой 30 кг. Расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1 м. Определите длину стержня.

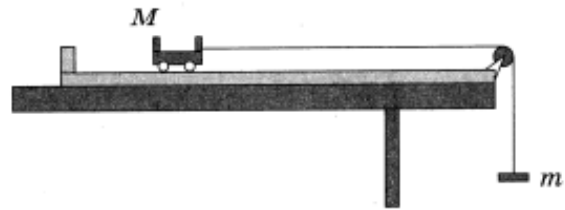


16

В сосуде объёмом $V = 0,02 \text{ м}^3$ с жёсткими стенками находится одноатомный газ при атмосферном давлении. В крышке сосуда имеется отверстие площадью s , заткнутое пробкой. Максимальная сила трения покоя F пробки о края отверстия равна 100 Н. Пробка выскакивает, если газу передать количество теплоты не менее 15 кДж. Определите значение s , полагая газ идеальным. Массой пробки пренебречь.

17

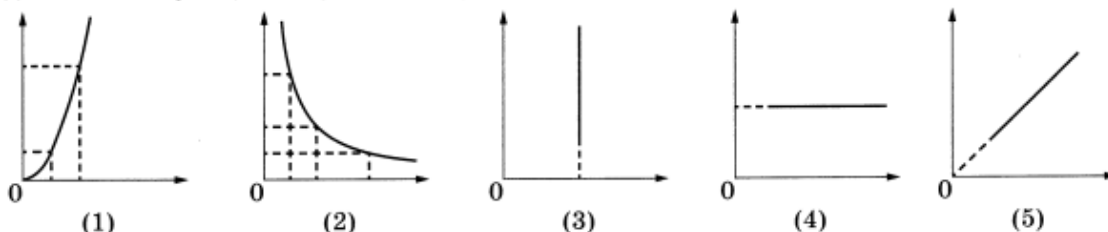
В установке, изображённой на рисунке, масса грузика m подобрана так, что первоначально покоящаяся тележка после толчка вправо движется равномерно по поверхности трибометра. Чему равен модуль ускорения, с которым будет двигаться тележка, если её толкнуть влево? Масса грузика m в 9 раз меньше массы тележки M . Блок идеален. Нить невесома и нерастяжима. Силу сопротивления движению тележки считать постоянной и одинаковой в обоих случаях. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.



Вариант 2 Часть 1

- 1 Даны следующие зависимости величин:
- А) зависимость кинетической энергии тела массой m от импульса тела
 - Б) зависимость давления постоянной массы идеального газа от его объёма в изобарном процессе
 - В) зависимость количества теплоты, выделяющейся на резисторе сопротивлением R за время t , от силы тока, протекающего по резистору

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.



Ответ:

А	Б	В

- 2 В инерциальной системе отсчёта сила 50 Н сообщает телу массой 5 кг некоторое ускорение. Какова масса тела, которому сила 60 Н сообщает такое же ускорение?

Ответ: _____ кг.

- 3 Автобус и легковой автомобиль движутся по горизонтальному мосту. Масса легкового автомобиля $m = 2000$ кг. Какова масса автобуса, если отношение потенциальной энергии автобуса к потенциальной энергии легкового автомобиля относительно уровня воды в реке равно 4?

Ответ: _____ кг.

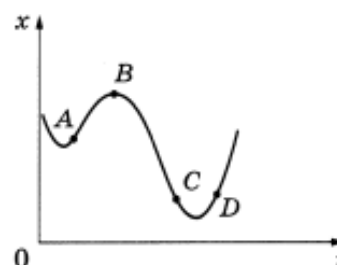
- 4 Кирпич массой 4 кг лежит на горизонтальной кладке стены, покрытой раствором, оказывая на неё давление 1250 Па. Какова площадь грани, на которой лежит кирпич?

Ответ: _____ см².

- 5 На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t .

Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.

- 1) В точке D ускорение тела и его скорость направлены в одну сторону.
- 2) На участке CD модуль скорости тела монотонно увеличивается.
- 3) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки B в точку D отрицательна.
- 4) В точке B ускорение тела равно нулю.
- 5) В точке A проекция скорости тела на ось Ox положительна.



Ответ: _____.

Актив
Чтобы а
перейди

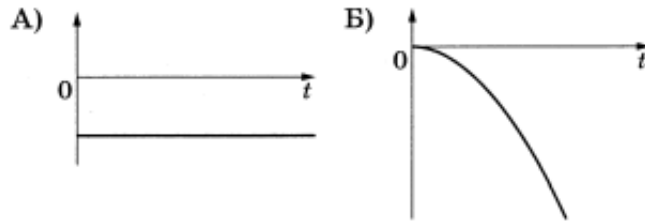
6

Тело движется вдоль оси Ox , при этом его координата изменяется с течением времени в соответствии с формулой $x(t) = 5 - 4t^2$ (все величины выражены в СИ).

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости 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) проекция скорости тела v_x
- 2) проекция перемещения тела S_x
- 3) проекция ускорения тела a_x
- 4) модуль равнодействующей \vec{F} сил, действующих на тело

Ответ:

А	Б

7

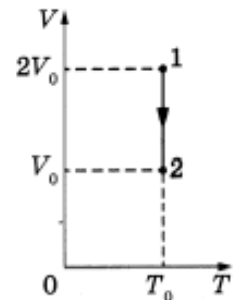
При температуре T_0 и давлении p_0 3 моль идеального газа занимают объём $2V_0$. Сколько моль газа будут занимать объём V_0 при температуре $3T_0$ и давлении $2p_0$?

Ответ: _____ моль.

8

На VT -диаграмме показан процесс изменения состояния постоянной массы идеального одноатомного газа, где V — объём газа, T — его абсолютная температура. В этом процессе газ отдал в окружающую среду количество теплоты, равное 80 кДж. Какую работу совершили над газом внешние силы?

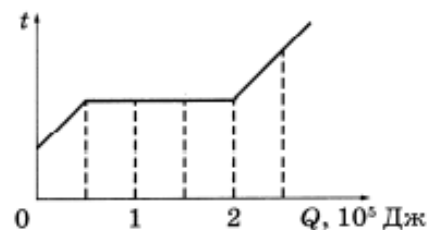
Ответ: _____ кДж.



9

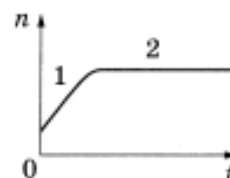
Вещество массой 0,5 кг находится в сосуде под поршнем. На рисунке показан график изменения температуры t вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота парообразования вещества?

Ответ: _____ кДж/кг.



10

В стеклянную колбу налили немного воды и герметично закрыли колбу пробкой. Вода постепенно испарялась. На рисунке показан график изменения со временем t концентрации n молекул водяного пара внутри колбы. Температура в колбе в течение всего времени проведения опыта оставалась постоянной. В конце опыта в колбе ещё оставалась вода.



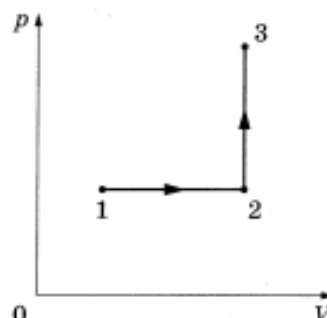
Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно описанного процесса.

- 1) На участке 1 плотность водяных паров уменьшалась.
- 2) На обоих участках водяной пар ненасыщенный.
- 3) На участке 2 давление водяных паров увеличивалось.
- 4) На участке 2 плотность водяных паров оставалась неизменной.
- 5) На участке 1 давление водяных паров увеличивалось.

Ответ: _____.

11

Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображён на рисунке в координатах p – V , где p — давление газа, V — объём газа. Как изменяются абсолютная температура газа T в ходе процесса 1–2 и плотность газа ρ в ходе процесса 2–3? Масса газа остаётся постоянной.



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.

Абсолютная температура газа в ходе процесса 1–2	Плотность газа в ходе процесса 2–3

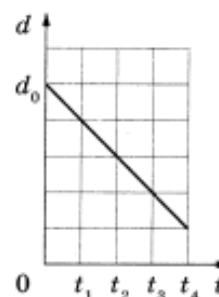
12

Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза, каждый из зарядов увеличили в 3 раза. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между ними?

Ответ: в _____ раз(а).

13

Плоский воздушный конденсатор ёмкостью C_0 , подключённый к источнику постоянного напряжения, состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии d_0 друг от друга. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике.



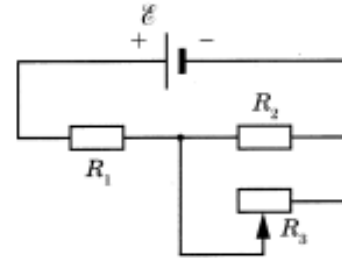
Выберите все верные утверждения, соответствующие описанию опыта.

- 1) В момент времени t_4 ёмкость конденсатора уменьшилась в 5 раз по сравнению с первоначальной (при $t = 0$).
- 2) В интервале времени от t_1 до t_4 заряд конденсатора возрастает.
- 3) В интервале времени от t_1 до t_3 энергия конденсатора увеличилась в 2 раза.
- 4) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной.
- 5) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора убывает.

Ответ: _____.

14

На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС \mathcal{E} , два резистора и реостат. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 одинаковы и равны R . Сопротивление реостата R_3 можно менять. Как изменятся напряжение на резисторе R_1 и тепловая мощность, выделяемая на резисторе R_2 , если уменьшить сопротивление реостата от R до 0 ? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

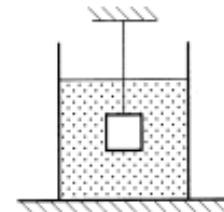
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Напряжение на резисторе R_1	Тепловая мощность, выделяемая на резисторе R_2

Часть 2

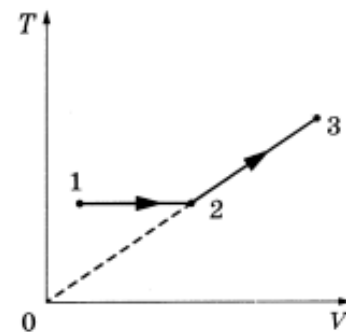
15

Груз массой $m = 1,5$ кг и объёмом $V = 10^{-3}$ м³, подвешенный на тонкой нити, целиком погружён в керосин и не касается дна сосуда (см. рисунок). Найдите модуль силы натяжения нити.



16

Один моль одноатомного идеального газа совершает процесс 1–2–3, график которого показан на рисунке в координатах T – V . Известно, что в процессе 1–2 газ совершил работу 3 кДж, а в процессе 2–3 объём газа V увеличился в 2 раза. Какое количество теплоты было сообщено газу в процессе 1–2–3, если его температура T в состоянии 3 равна 600 К?



17

В установке, изображённой на рисунке, масса грузика m подобрана так, что первоначально покоящаяся тележка после толчка вправо движется равномерно по поверхности трибометра. Во сколько раз масса грузика m меньше массы тележки M , если после толчка влево тележка движется с ускорением 2 м/с²? Блок идеален. Нить невесома и нерастяжима. Силу сопротивления движению тележки считать постоянной и одинаковой в обоих случаях. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

