**1. ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИН (анализ процессов)**

* **МКТ**
* **ТЕРМОДТНАМИКА**
* **ТЕППЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ**
* **НАСЫЩЕННЫЙ ПАР**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **I. МКТ** | | |
|  | Идеальный одноатомный газ пе­реходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Масса газа не меняет­ся. Как ведут себя перечисленные ниже величины, описывающие этот газ в хо­де указанного на диаграмме процесса?  Для каждой величины определите характер изменения:   1. увеличивается 2. уменьшается 3. не изменяется   Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повто­ряться.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Давление газа | Объем газа | Внутренняя энергия газа | |  |  |  | | 232 |
|  | Идеальный одноатомный газ в теплоизолированном сосуде с поршнем переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Масса газа не меняется. Как меняются в ходе указанного на диаграмме процесса давление газа, его температура и внутренняя энергия?  Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:  1) увеличивается  2) уменьшается  3) не меняется  Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Давление | Температура | Внутренняя энергия | |  |  |  | | 311 |
|  | Идеальный одноатомный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Масса газа не меняется. Как изменяются при этом следующие три величины: давление газа, его объём и внутренняя энергия?  Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:  1) увеличивается  innerimg0_1DC931A7B1FF91C247C3ADE2D1A1370E2) уменьшается  3) не изменяется  Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Давление газа | Объём газа | Внутренняя энергия | |  |  |  | | 123 |
|  |  | 13 |
|  |  | 11 |
|  |  | 12 |
|  |  | 22 |
|  |  | 23 |
|  |  | 33 |
|  | В сосуде неизменного объема находится смесь двух идеальных га­зов: кислорода в количестве 1 моль и азота в количестве 4 моль. В сосуд добавили еще 1 моль кислорода, а затем выпустили полови­ну содержимого сосуда. Температура оставалась постоянной. Как изменились в результате парциальные давления кислорода, азота и давление смеси газов в сосуде?  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.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Парциальное давле­ние кислорода | Парциальное давле­ние азота | Давление смеси га­зов | |  |  |  | | 322 |
|  | В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпус­тили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление, если температура газов 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 | Парциальное давление второго газа | Давление смеси газов в сосуде | |  |  |  | | 123 |
|  |  | 11 |
|  |  | 21 |
|  |  | 32 |
|  | При исследовании изопроцессов использовался закрытый сосуд переменного объёма, соединённый с манометром. Объём сосуда медленно уменьшили, сохраняя температуру воздуха неизменной. Как изменлись при этом давление воздуха в сосуде, его внутренняя энергия и плотность?  C:\Users\Natalia\Desktop\087 (1).jpgДля 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.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Давление воздуха в сосуде | Внутренняя энергия воздуха | Плотность воздуха | |  |  |  | | 131 |
|  |  | 13 |
|  |  | 22 |
|  |  | 33 |
|  |  | 33 |
|  |  | 21 |
|  |  | 22 |
|  |  | 22 |
|  |  | 22 |
|  |  | 22 |
|  |  | 11 |
|  | Объём сосуда с идеальным газом уменьшили вдвое, выпустив поло­вину газа, температуру газа в сосуде поддерживали постоянной. Как изменились в результате этого давление газа в сосуде, его плотность и внутренняя энергия?  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.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Давление | Плотность | Внутренняя энергия | |  |  |  | | 332 |
|  | Одноатомный идеальный газ неизменной массы в изотермическом процессе совершает работу *А* > 0. Как меняются в этом процессе объем, давление и внутренняя энергия газа?  К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.  ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ  А) объем газа 1) увеличивается  Б) давление газа 2) уменьшается  В) внутренняя энергия газа 3) не изменяется   |  |  |  | | --- | --- | --- | | А | Б | В | |  |  |  | | 123 |
|  | В ходе адиабатного процесса внутренняя энергия одного моля разреженного газа уменьшается. Как при этом изменятся величины: давление газа, его температура и объем?  Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:   |  |  | | --- | --- | | 1) | увеличилась | | 2) | уменьшилась | | 3) | не изменилась |   Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Давление газа | Температура газа | Объем газа | |  |  |  | | 221 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **II. ТЕРМОДИНАМИКА** | | |
|  | В идеальном тепловом двигателе уменьшилась полезная мощ­ность, при неизменном количестве теплоты, получаемой за один цикл от нагревателя. Как при этом изменятся коэффициент по­лезного действия двигателя, количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику и температура холодильника?  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.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Коэффициент по­лезного действия | Количество тепло­ты, отдаваемое хо­лодильнику | Температура холо­дильника | |  |  |  | | 211 |
|  |  | 22 |
|  |  | 11 |
|  |  | 12 |
|  | Ученица проводила наблюдения за процессом плавления льда. Как изменилась внутренняя энергия льда и его температура в процессе плавления?  Установите соответствие между физическими величинами и их изменением: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.   |  |  | | --- | --- | | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ | | А) Внутренняя энергия | 1) уменьшалась | | Б) Температура | 2) увеличивалась | |  | 3) не изменялась |  |  |  | | --- | --- | | А | Б | | 2 | 3 | | 23 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **III. ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ** | | |
|  | По мере повышения температуры воды от -50 °С до +50 °С вода находилась сначала в твердом состоянии, затем происходил про­цесс плавления, и нагревание жидкой воды. Изменялась ли внут­ренняя энергия воды во время этих трех процессов и если изменя­лась, то как?  Установите соответствие между физическими процессами, перечисленными в первом столбце, и изменениями внутренней энергии воды, перечисленными во втором столбце.   |  |  | | --- | --- | | ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ | ИЗМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ | | А) Нагревание льда  Б) Плавление льда  В) Нагревание жидкой воды | 1. остается неизменной 2. увеличивается 3. уменьшается |   Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | А | Б | В | |  |  |  | | 222 |
|  | В калориметр с водой при комнатной температуре опустили кусок льда, имеющего температуру 0оС. Как изменятся в результате установления теплового равновесия следующие величины: масса воды, ее удельная теплоемкость, масса льда?  Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:   |  |  | | --- | --- | | 1) | увеличивается | | 2) | уменьшается | | 3) | не меняется |   Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Масса воды | Удельная теплоемкость воды | Масса льда | | 132 |
|  | Кусок льда, имеющий температуру -20 °С, положили в ста­кан с водой, взятой при температуре 0 °С. Как изменятся в результате установления теплового равновесия следующие величины: масса льда, удельная теплоёмкость льда, масса воды?  Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:   |  |  | | --- | --- | | 1) | увеличивается | | 2) | уменьшается | | 3) | не меняется |   Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Масса льда | Удельная теплоемкость льда | Масса воды | |  |  |  | | 132 |
|  | Водяной пар впускают в сосуд с холодной водой, в результате чего весь пар конденсируется. При этом физические величины, перечисленные в первом столбце, меняются следующим образом   |  |  | | --- | --- | | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ИЗМЕНЕНИЕ | | А) внутренняя энергия пара  Б) внутренняя энергия воды  В)температура воды | 1. уменьшается 2. увеличивается 3. не изменяется |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | Внутренняя энергия пара | Внутренняя энергия воды | Температура воды | |  |  |  | | 122 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **IV. НАСЦЩЕННЫЙ ПАР** | | |
|  | В цилиндре под поршнем находятся вода и насы­щенный водяной пар. Поршень медленно изотермиче­ски вдвигают в цилиндр. Как меняются при этом давле­ние водяного пара, его масса и масса воды в цилиндре?  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 водяного пара в цилиндре | Масса водяного пара в цилиндре | Масса воды в цилиндре | |  |  |  | | 321 |
|  | В сосуде неизменного объема находится смесь сухого воздуха и насыщенного водяного пара. Температура понизилась, при этом произошла частичная конденсация пара. Как изменились в ре­зультате парциальные давления сухого воздуха, пара, а также давление смеси в сосуде?  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.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Парциальное давле­ние сухого воздуха | Парциальное давле­ние пара | Давление смеси | |  |  |  | | 222 |
|  | В сосуде под поршнем находится насыщенный пар. Поршень медленно опускают, уменьшая отведенный пару объем без изменения его температуры. Как меняются в ходе этого процесса давление пара, его удельная внутренняя энергия и концен­трация его молекул?  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 пара | Удельная внутренняя энергия пара | Концен­трация молекул пара | |  |  |  | | 333 |
|  |  | 31 |
|  |  | 23 |
|  |  | 13 |
|  |  | 13 |

**2. СООТВЕТСТВИЕ физических процессов, величин, формул и графиков**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Укажите, какой процесс, проводимый над иде­альным газом, отвечает приведенным условиям (*V* — занимаемый газом объем, *T* — абсолютная температу­ра газа, *ν*— количество вещества газа, *р* — давление газа).  Установите соответствие между условиями проведе­ния процессов и их названиями. К каждой позиции первого столбца подберите соот­ветствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.   |  |  | | --- | --- | | УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА | ЕГО НАЗВАНИЕ | |  | 1. иизохорный 2. иизобарный 3. иизотермический 4. аадиабатный |  |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  | | 21 |
|  |  | 13 |
|  |  | 42 |
|  | 1. С некоторой массой газа осуществляют циклические про­цессы, показанные на рисунках А и Б в одной из систем координат (*р, V*), (*р, Т*) или (*V, Т*). В любом состоянии газа выполняется соотношение: = const.   Один из процессов, и только один, в каждом цикле не яв­ляется изопроцессом. Определите его. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соот­ветствующими буквами.   |  |  | | --- | --- | | ГРАФИКИ | ПРОЦЕССЫ | | C:\Users\Natalia\AppData\Local\Temp\FineReader11\media\image1.jpeg | 1. AB 2. BC 3. CD 4. DA |  |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  | | 13 |
|  | Внутренняя энергия ν молей одноатомного иде­ального газа равна *U*. Газ занимает объем *V*. *R* – универсальная газовая постоянная. Чему равны давление и температура газа?  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) Давление газа  Б)Температура газа |  |  |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  | | 13 |
|  | Укажите, какой процесс, проводимый над иде­альным газом, отвечает приведенным условиям (*ν*— количество вещества газа, *Q* — количество теплоты, пе­редаваемое газу, *∆U* — изменение внутренней энергии газа, *А* — работа газа).  Установите соответствие между условиями проведе­ния процессов и их названиями.  К каждой позиции первого столбца подберите соот­ветствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.   |  |  | | --- | --- | | УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА | ЕГО НАЗВАНИЕ | |  | 1. Изохорный 2. Изобарный 3. Изотермический 4. Адиабатный |  |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  | | 14 |
|  | Изменение состояния фик­сированного количества од­ноатомного идеального газа происходит в соответствии с циклом, показанным на рисун­ке в ситеме координат (*ρV*). Как соотносятся процессы и физические величины, ко­торые их характеризуют (*ΔU* — изменение внутренней энергии газа, *А'* — работа газа).  image1К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.   |  |  | | --- | --- | | ПРОЦЕССЫ | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | | А) переход 3 → 4  Б) переход 2 → 3 | C:\Users\Natalia\AppData\Local\Temp\FineReader11\media\image1.jpeg |  |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  | | 31 |
|  |  | 13 |
|  |  | 43 |
|  |  | 12 |
|  |  | 42 |
|  | Идеальный газ постоянной массы был помещён в гори­зонтальный сосуд с поршнем. С ним были проведены про­цессы, изображённые на рисунках. Соотнесите описание характера теплообмена и графическое изображение про­цессов. К каждой позиции первого столбца подберите со­ответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.   |  |  | | --- | --- | | ГРАФИКИ ИЗОПРОЦЕССОВ | ОПИСАНИЕ ХАРАКТЕРА ТЕПЛООБМЕНА | | image1image2 | 1. Газ получил некоторое количе­ство теплоты, и его внутренняя энергия увеличилась. При даль­нейшем нагревании газ стал со­вершать работу по выталкива­нию поршня из сосуда. 2. Переданное газу количество те­плоты пошло на совершение га­зом положительной работы без изменения внутренней энергии. При дальнейшей передаче тепла внутренняя энергия газа увели­чилась. 3. При охлаждении газа его объ­ём уменьшился, а поршень под действием атмосферного давле­ния пошёл внутрь сосуда. Затем газ получил от окружающей сре­ды некоторое количество тепло­ты, поршень сдвинулся в другую сторону. 4. Внутренняя энергия газа умень­шилась, так как газ передал окружающей среде некоторое количество теплоты. Затем газ получил некоторое количество теплоты, его внутренняя энер­гия увеличилась. |  |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  | | 24 |
|  |  | 42 |
|  |  | 34 |
|  |  | 23 |
|  |  | 14 |
|  |  | 42 |
|  |  | 34 |
|  | Укажите, какими формулами выражаются КПД цикла тепловой машины и работа *А* за цикл через коли­чество теплоты *QH*, полученное рабочим телом за цикл от нагревателя, и количество теплоты |*QX*|, переданное за цикл рабочим телом холодильнику.  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) КПД цикла тепловой машины  Б) Работа за цикл |  |  |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  | | 31 |
|  | Укажите, какими формулами выражаются ко­личество теплоты *QH*, полученное рабочим телом тепло­вой машины за цикл от нагревателя, и количество теп­лоты |*QX*|, переданное за цикл рабочим телом холодиль­нику, через КПД цикла и работу *А* за цикл.  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) Количество теплоты *QH*  Б) Количество теплоты |*QX*| |  |  |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  | | 34 |
|  | Установите соответствие между названием физической величины и формулой, по которой ее можно определить.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | НАЗВАНИЕ |  | ФОРМУЛА | | А) | Количество теплоты, необходимое для нагревания тела | 1) |  | | Б) | Удельная теплота плавления кристаллического вещества | 2) |  | | В) | Количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива | 3) |  | |  |  | 4) |  | |  |  | 5) |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | А | Б | В | |  |  |  | | 415 |
|  | На графике показана зависимость температуры *T* вещества от времени *t*. Вещество равномерно нагревали от момента времени *t* = 0 до *t* = *t0*. Потом нагреватель выключили и вещество равномерно охлаждалось. В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии.   |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  |   Установите соответствие между названиями тепловых процессов, происходящих с веществом, и точками графика   |  |  | | --- | --- | | ТЕПЛОВОЙ ПРОЦЕСС | УЧАСТОК ГРАФИКА | | А) Плавление твердого тела  Б) Охлаждение жидкости | 1. 1–2 2. 2–3 3. 4–5 4. 5–6 | | 23 |
|  |  | 24 |
|  |  | 12 |
|  |  | 42 |
|  |  | 13 |
|  |  | 21 |
|  | image1Твердое вещество массой ***т*** стали нагревать. На ри­сунке показан график изменения температуры ***t*** ве­щества по мере поглощения им все большего коли­чества теплоты ***Q.*** 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 | ФОРМУЛЫ | | А) удельная теплоемкость вещества в твердом состоянии  Б) удельная теплота плавления | image2 |  |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  | | 32 |
|  |  | 21 |
|  |  | 43 |