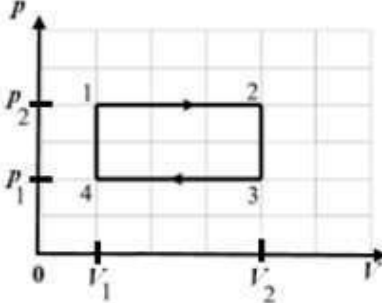
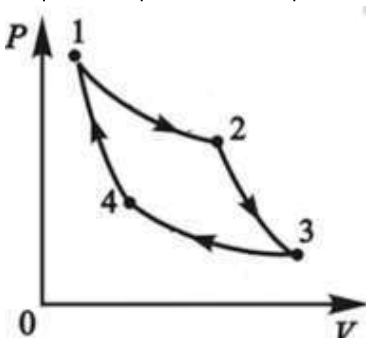
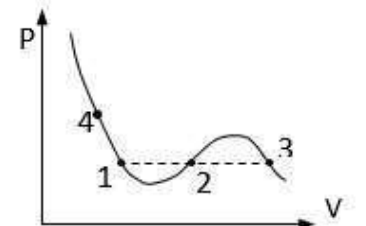


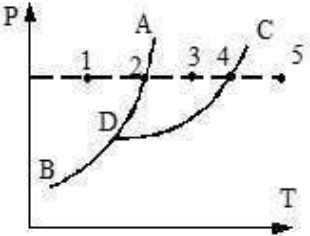
# Спецификация

#	Название модуля	Заданий
1	РТ2 Физика 1	
1.1	2.1.1.1. Определяет свойства веществ и процессы в системах с большим количеством частиц, которые подтверждают основные положения МКТ.	1
1.2	2.2.1.1. Определяет вид процесса и графические зависимости изменения параметров состояния идеального газа.	1
1.3	2.2.1.2. Рассчитывает параметры состояния идеального газа и давление смеси газов, используя законы идеального газа.	1
1.4	2.3.1.1. Определяет распределения Максвелла по скоростям и по кинетическим энергиям теплового движения молекул, влияние температуры и массы молекул газа на кривую распределения, наиболее вероятную, среднюю квадратичную и среднюю арифметическую скорости молекул. 2.3.1.2. Определяет барометрическую формулу, распределения Больцмана и Максвелла-Больцмана, их физическое содержание.	1
1.5	2.3.2.1. Рассчитывает давление, плотность и концентрацию частиц газа на различной высоте, используя барометрическую формулу и распределение Больцмана.	1
1.6	2.4.1.1. Определяет количество теплоты, сообщаемой системе, внутреннюю энергию, ее изменение и работу системы, используя первое начало термодинамики в интегральной и дифференциальной формах.	1
1.7	2.4.2.1. Определяет работу идеального газа в произвольном процессе или за цикл с помощью диаграммы состояния.	1
1.8	2.4.3.1. Рассчитывает работу в различных процессах идеального газа.	1
1.9	2.4.4.1. Рассчитывает энергию поступательного и вращательного движений молекул, применяя теорему о равномерном распределении энергии по степеням свободы.	1
1.10	2.4.5.1. Рассчитывает количество теплоты, сообщаемой системе, изменение внутренней энергии и работу термодинамической системы, используя первое начало термодинамики.	1
1.11	2.5.1.1. Определяет теплоемкость тела; удельную и молярную теплоемкости газа в изопроцессах. 2.5.1.2. Определяет количество теплоты с использованием молярной теплоемкости.	1
1.12	2.6.1.1. Определяет среднюю длину свободного пробега $\lambda$ и её зависимость от параметров газа. 2.6.1.2. Определяет явления переноса: диффузию, теплопроводность, вязкость (внутреннее трение), их уравнения и коэффициенты.	1
1.13	2.7.1.1. Определяет принцип работы и КПД тепловой машины, идеальной тепловой машины (цикл Карно) и холодильной машины. Оценивает холодильный коэффициент.	1
1.14	2.7.2.1. Рассчитывает КПД тепловой машины.	1
1.15	2.7.3.1. Рассчитывает характеристики и КПД цикла Карно.	1
1.16	2.8.1.1. Определяет энтропию; изменение энтропии системы и понятие термодинамической вероятности состояния.	1
1.17	2.8.2.1. Рассчитывает изменение энтропии в изопроцессах идеального газа и при фазовых переходах 1 рода.	1
1.18	2.9.1.1. Определяет равновесные, квазистатические, неравновесные, обратимые и необратимые процессы; равновесное, неравновесное и стационарное состояния системы; изолированную и стационарную термодинамическую систему. 2.9.1.2. Определяет физическое содержание второго начала термодинамики (теорем Карно, неравенство Клаузиуса, закон возрастания энтропии) и третьего начала термодинамики (теорема Нернста).	1
1.19	2.10.1.1. Определяет уравнение и физический смысл поправок Ван-дер-Ваальса; понятие критической температуры; соответствие различных агрегатных состояний вещества отдельным участкам изотерм Ван-дер-Ваальса.	1
1.20	2.10.2.1. Определяет на диаграмме равновесных фазовых состояний однокомпонентного вещества фазовые переходы и соответствие различных агрегатных состояний вещества отдельным участкам диаграммы.	1
	Итого	20



№	Ответ	Вопрос								
4	<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	2	5	3	1	<p>Установите соответствие между соответствующим распределением и формулой, позволяющей определить это распределение.</p> <p><math>m</math> – масса одной молекулы</p> <p><b>Распределение</b></p> <p>А) Максвелла по кинетическим энергиям  Б) Максвелла по относительным скоростям  В) Максвелла по абсолютным скоростям  Г) Максвелла-Больцмана</p> <p><b>Формула</b></p> <p>1) <math>n = n_0 \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{E}{kT}}</math>  2) <math>f(E) = 2\pi(\pi kT)^{-\frac{3}{2}} \sqrt{E} e^{-\frac{E}{kT}}</math>  3) <math>f(\vartheta) = \frac{4}{\sqrt{\pi}} \left( \frac{m}{2kT} \right)^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{m\vartheta^2}{2kT}} \vartheta^2</math>  4) <math>n = n_0 e^{-\frac{U}{kT}}</math>  5) <math>f(U) = \frac{4}{\sqrt{\pi}} e^{-U^2} U^2</math></p>
А	Б	В	Г							
2	5	3	1							
5	0,13	<p>Если при постоянной температуре воздуха равной 293 К давление на уровне моря равно <math>10^5</math> Па, то в шахте на глубине 2 км давление воздуха равно _____ МПа.</p> <p>Ответ запишите с точностью до сотых</p>								
6	<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	3	2	1	4	<p>Установите соответствие между математической записью первого начала термодинамики и видом термодинамического процесса</p> <p><b>Уравнение 1-го начала термодинамики</b></p> <p>А) <math>Q = \frac{m}{M} RT \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}</math>  Б) <math>A = \frac{P_1 V_1}{\gamma - 1} \left( 1 - \frac{T_2}{T_1} \right)</math>  В) <math>Q = \frac{m}{M} (C_V + R) \Delta T</math>  Г) <math>Q = \frac{m}{M} C_V (T_2 - T_1)</math></p> <p><b>Вид термодинамического процесса</b></p> <p>1) изобарический  2) адиабатический  3) изотермический  4) изохорический  5) произвольный термодинамический процесс</p>
А	Б	В	Г							
3	2	1	4							
7	4	<p>На диаграмме <math>p - V</math> представлен циклический процесс идеального одноатомного газа. Отношение работы газа за цикл к работе при изобарном нагревании (по модулю) равно</p>  <p>1) <math>\frac{P_1 + P_2}{P_1}</math>  2) <math>\frac{P_1 + P_2}{P_2}</math>  3) <math>\frac{P_1 - P_2}{P_2}</math>  4) <math>\frac{P_2 - P_1}{P_2}</math></p>								
8	3	<p>Молекулярный водород находится в сосуде объемом 9 л под давлением 9 атм. При адиабатном расширении газ совершает работу 650 Дж. Модуль относительного изменения температуры газа равен _____ %.</p> <p>Ответ запишите с точностью до целого числа</p>								
9	15	<p>В баллоне находится молекулярный азот под давлением 200 Па. Если концентрация молекул составляет <math>4,1 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}</math>, то средняя энергия, приходящаяся на одну степень свободы молекулы равна _____ МэВ.</p> <p>Ответ запишите с точностью до целого числа</p>								
10	487	<p>Если молекулярный кислород массой 5 г нагрели на 150 К при неизменном объеме, то количество теплоты, сообщенное газу равно _____ Дж.</p> <p>Ответ запишите с точностью до целого числа</p>								

№	Ответ	Вопрос
11	3	<p>Удельная теплоёмкость газа в изобарическом процессе определяется по формуле</p> <p><math>V_M</math> – объём 1 моля газа</p> <p>1) <math>C = \frac{dU_M}{dT} + P \frac{dV_M}{dT}</math></p> <p>2) <math>C = \frac{dU_M}{MdT}</math></p> <p>3) <math>C = \frac{dU_M}{MdT} + \frac{P}{M} \frac{dV_M}{dT}</math></p> <p>4) <math>C = \frac{dU_M}{dT}</math></p>
12	2	<p>Средняя длина свободного пробега <math>\lambda</math> молекул идеального газа при постоянном давлении зависит от температуры <math>T</math></p> <p>1) <math>\lambda \sim T^{-1}</math></p> <p>2) <math>\lambda \sim T</math></p> <p>3) <math>\lambda \sim T^{1/2}</math></p> <p>4) <math>\lambda \sim T^{-1/2}</math></p>
13	2 4	<p>На рис. изображен цикл Карно. Внутренняя энергия не меняется в процессах</p>  <p>1) 4 – 1</p> <p>2) 1 – 2</p> <p>3) 2 – 3</p> <p>4) 3 – 4</p>
14	1,2	<p>В паровой машине температуры нагревателя и холодильника соответственно равны 400 К и 320 К. При затрате количества теплоты 6 кДж максимальная теоретически возможная работа машины равна _____ кДж.</p> <p>Ответ запишите с точностью до десятых</p>
15	0,2	<p>Идеальный газ совершает цикл Карно. Воздух при давлении 708 кПа и температуре 127°С занимает объём 2 л. После изотермического расширения воздух занял объём 5 л, а после адиабатного расширения объём равен 8 л. Полная работа, совершаемая за весь цикл равна _____ кДж.</p> <p>Ответ запишите с точностью до десятых</p>
16	2	<p>Если статистический вес (термодинамическую вероятность) обозначить <math>P</math>, а вероятность отдельного микросостояния обозначить <math>\omega</math>, то вероятность макросостояния</p> <p>1) <math>\omega/P</math></p> <p>2) <math>\omega P</math></p> <p>3) <math>P/\omega</math></p> <p>4) <math>\omega^2 P</math></p>
17	7,2	<p>Если при изохорном нагревании молекулярного водорода массой 1 г давление газа увеличилось в 2 раза, то изменение энтропии этого идеального газа равно _____ Дж/К.</p> <p>Ответ запишите с точностью до десятых</p>
18	4	<p>Неравенством Клаузиуса называется соотношение</p> <p>1) <math>\frac{Q_1}{T_1} - \frac{Q_2}{T_2} \leq 0</math></p> <p>2) <math>\frac{Q_1}{T_1} - \frac{Q_2}{T_2} \geq 0</math></p> <p>3) <math>\frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} \geq 0</math></p> <p>4) <math>\frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} \leq 0</math></p>
19	3	<p>На изотерме Ван-дер-Ваальса расслоение вещества на две фазы (жидкую и газообразную) при уменьшении объёма газа начинается в состоянии, соответствующем точке № _____</p> 

№	Ответ	Вопрос
20	3	<p>На рисунке изображена примерная диаграмма равновесных фазовых состояний однокомпонентного вещества при разных значениях параметров: температурах и давлениях.</p>  <p>Участок <math>BD</math> соответствует фазовому переходу -</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1) плавление</p> <p>2) испарение</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>3) сублимация</p> <p>4) кипение</p> </div> </div>