

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 06.06.2024 09:55:51  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

Код, направление подготовки	08.03.01
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра Строительных технологий и конструкций

### Типовые задания для контрольной работы

Перед проведением экзаменов в 1 и 2 семестрах проводится контрольная работа с целью контроля усвоения студентами знаний лекционного курса, оценки знаний и навыков, приобретенных в ходе практических занятий, развивающих профессиональные способности в соответствии с требованиями квалификационной характеристики специалиста. Контрольная работа проводится в виде заданий по курсу общей физики, по расписанию в часы учебных занятий в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине и учебной нагрузкой преподавателя.

#### Типовые варианты заданий для контрольной работы:

##### *Раздел «Электричество и магнетизм» (1 семестр)*

##### 1 вариант

1. Расстояние между двумя точечными зарядами  $Q_1 = 1$  мкКл и  $Q_2 = -Q_1$  равно 10 см. Определить силу  $F$ , действующую на точечный заряд  $Q = 0,1$  мкКл, удаленный на расстоянии  $r_1 = 6$  см от первого и на  $r_2 = 8$  см от второго зарядов.
2. Емкость  $C$  плоского конденсатора равна 1,5 мкФ. Расстояние  $d$  между пластинами 5 мм. Какова будет емкость  $C$  конденсатора, если на нижнюю пластину положить лист эбонита толщиной  $d_1 = 3$  мм?
3. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи  $I = 1$  кА. Определить силу  $F$ , действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.

##### 2 вариант

1. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $Q_1 = 40$  нКл и  $Q_2 = -10$  нКл, находящимися на расстоянии  $d = 10$  см друг от друга. Определить напряженность  $E$  поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1 = 12$  см и от второго на  $r_2 = 6$  см.
2. ЭДС батареи аккумуляторов 12 В, сила тока  $I$  короткого замыкания равна 5 А. Какую наибольшую мощность  $P_{max}$  можно получить во внешней цепи, соединенной с такой батареей?

3. По двум бесконечно длинным параллельным проводам текут токи  $I_1 = 20$  А и  $I_2 = 30$  А в одном направлении. Расстояние  $d$  между проводами равно 10 см. Вычислить магнитную индукцию  $B$  в точке, удаленной от обоих проводов на одинаковое расстояние  $r = 10$  см.

### 3 вариант

1. Бесконечная тонкая прямая нить несет равномерно распределенный по длине нити заряд с плотностью  $\tau = 1$  нКл/м. Каков градиент потенциала в точке, удаленной на расстояние  $r = 10$  см от нити? Указать направление градиента потенциала.

2. Две группы из трех последовательно соединенных элементов соединены параллельно. ЭДС  $E$  каждого элемента равна 1,2 В, внутреннее сопротивление  $r = 0,2$  Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление  $R = 1,5$  Ом. Найти силу тока  $I$  во внешней цепи.

3. Прямой провод длиной  $l = 40$  см движется в однородном магнитном поле со скоростью  $v = 5$  м/с перпендикулярно линиям индукции. Разность потенциалов  $U$  между концами провода равна 0,6 В. Вычислить индукцию  $B$  магнитного поля.

### 4 вариант

1. Тонкая нить длиной  $l=20$  см равномерно заряжена с линейной плотностью  $\tau=10$  нКл/м. На расстоянии  $a=10$  см от нити, против ее середины, находится точечный заряд  $Q=1$  нКл. Вычислить силу  $F$ , действующую на этот заряд со стороны заряженной нити.

2. Две группы из трех последовательно соединенных элементов соединены параллельно. ЭДС  $\varepsilon$  каждого элемента равна 1,2 В, внутреннее сопротивление  $r=0,2$  Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление  $R=1,5$  Ом. Найти силу тока  $I$  во внешней цепи.

3. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 9$  мТл по винтовой линии, радиус  $R$  которой равен 1 см и шаг  $h = 7,8$  см. Определить период  $T$  обращения электрона и его скорость  $v$ .

## Типовые варианты заданий для контрольной работы:

### Раздел «Молекулярная физика и термодинамика» (2 семестр)

#### 1 вариант

1. В баллоне вместимостью  $V = 25$  л находится водород при температуре  $T = 290$  К. После того как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на  $\Delta p = 0,4$  МПа. Определить массу  $m$  израсходованного водорода.

2. Смесь гелия и аргона находится при температуре  $T = 1,2$  кК. Определить среднюю квадратичную скорость  $\langle v_{кв} \rangle$  атомов гелия и аргона.

3. Моль кислорода, занимавший объем  $V_1 = 1$  л при температуре  $T = 173$  К, расширился изотермически до объема  $V_2 = 9,712$  л. Найти: а) приращение внутренней энергии газа  $\Delta U$ ; б) работу  $A$ , совершенную газом; в) количество тепла  $Q$ , полученное газом. Газ рассматривать как реальный.

#### 2 вариант

1. В колбе вместимостью  $V = 100$  см<sup>3</sup> содержится некоторый газ при температуре  $T = 300$  К. На сколько понизится давление  $p$  газа в колбе, если вследствие утечки из колбы выйдет  $N = 10^{20}$  молекул?

2. Найти среднюю длину свободного пробега  $\langle l \rangle$  молекул азота при условии, что его динамическая вязкость  $\eta = 17$  мкПа·с.

3. Совершая замкнутый процесс, газ получил от нагревателя количество теплоты  $Q_1 = 4$  кДж. Определить работу  $A$  газа при протекании цикла, если его термический к.п.д.  $\eta = 0,1$ .

### 3 вариант

1. Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют массу  $m = 10^{-18}$  г. Во сколько раз уменьшится концентрация  $n$  при увеличении высоты на  $\Delta h = 10$  м? Температура воздуха  $T = 300$  К.

2. Определить среднюю арифметическую скорость  $\langle v \rangle$  молекул газа, если их средняя квадратичная скорость  $\langle v_{кв} \rangle = 1$  км/с.

3. При изотермическом расширении водорода массой  $m = 1$  г, имевшего температуру  $T = 280$  К, объем газа увеличился в три раза. Определить работу расширения газа.

### 4 вариант

1. Сколько молекул газа содержится в баллоне вместимостью  $V=30$  л при температуре  $T=300$  К и давлении  $p=5$  МПа?

2. Средняя длина свободного пробега  $\langle l \rangle$  молекулы углекислого газа при нормальных условиях равна 40 нм. Определить среднюю арифметическую скорость  $\langle v \rangle$  молекул.

3. При изотермическом расширении водорода массой  $m = 1$  г, имевшего температуру  $T = 280$  К, объем газа увеличился в три раза. Определить работу  $A$  расширения газа и полученное газом количество теплоты  $Q$ .

## Типовые вопросы к экзамену

Проведение промежуточной аттестации в 1 и 2 семестре происходит в виде экзамена. Экзамен представляет собой ответы на теоретические вопросы и решение задач по курсу Общей физики, проводится по расписанию в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине и учебной нагрузкой преподавателя.

### Типовые вопросы к экзамену (1 семестр)

Задание для показателя оценивания дескрипторов «Знает»	Вид задания
<p><b>Вариант 1</b></p> <p>1. Электрические заряды. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Принцип суперпозиции для сил.</p> <p>2. Индукция магнитного поля. Определение магнитной индукции постоянного магнитного поля с помощью рамки с током.</p> <p><b>Вариант 2</b></p> <p>1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.</p> <p>2. Индукция магнитного поля. Сила Ампера.</p> <p><b>Вариант 3</b></p> <p>1. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля. Магнитное поле в вакууме. Силовые линии магнитного поля</p> <p><b>Вариант 4</b></p> <p>1. Графическое изображение полей. Линии напряженности электрических полей. Работа сил поля.</p>	теоретический

<p>2. Электромагнитные волны.</p> <p><b>Вариант 5</b></p> <p>1. Потенциальная энергия в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов.</p> <p>2. Электромагнитные волны.</p> <p><b>Вариант 6</b></p> <p>1. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала.</p> <p>2. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме.</p> <p><b>Вариант 7</b></p> <p>1. Поток вектора напряженности. Электростатическая теорема Гаусса.</p> <p>2. Индукция магнитного поля. Сила Ампера.</p>	
<p><b>Вариант 8</b></p> <p>1. Проводник во внешнем электрическом поле. Теоремы Фарадея.</p> <p>2. Методы регистрации элементарных частиц. Камера Вильсона.</p> <p><b>Вариант 9</b></p> <p>1. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.</p> <p>2. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Эффект Холла.</p> <p><b>Вариант 10</b></p> <p>1. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.</p> <p>2. Поток магнитной индукции. Правило Ленца.</p> <p><b>Вариант 11</b></p> <p>1. Сегнетоэлектрики. Их свойства.</p> <p>2. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.</p> <p><b>Вариант 12</b></p> <p>1. Емкость. Конденсаторы. Последовательное соединение конденсаторов.</p> <p>2. Взаимная индукция. Трансформатор.</p> <p><b>Вариант 13</b></p> <p>1. Емкость. Конденсаторы. Параллельное соединение конденсаторов.</p> <p>2. Правила Кирхгофа. Параллельное соединение сопротивлений.</p> <p><b>Вариант 14</b></p> <p>1. Энергия и плотность энергии электрического поля.</p> <p>2. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока</p> <p><b>Вариант 15</b></p> <p>1. Постоянный электрический ток. Сила тока, вектор плотности тока. Уравнение непрерывности. Условие стационарности тока.</p> <p>2. Работа и мощность в цепи электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p><b>Вариант 16</b></p> <p>1. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме.</p> <p>2. Правила Кирхгофа. Последовательное соединение</p>	

<p>сопротивлений.</p> <p><b>Вариант 17</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Напряжение. Обобщенный закон Ома.</li> <li>2. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Закон Ома для замкнутой цепи. Ток короткого замыкания. Режим холостого хода источника.</li> </ol> <p><b>Вариант 18</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.</li> <li>2. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника</li> </ol> <p><b>Вариант 19</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Закон Ома для замкнутой цепи. Ток короткого замыкания. Режим холостого хода источника.</li> <li>2. Закон Ома для замкнутой цепи.</li> </ol> <p><b>Вариант 20</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила Кирхгофа. Последовательное соединение сопротивлений.</li> <li>2. Работа силы Ампера.</li> </ol>	
--	--

Задание для показателя оценивания дескрипторов «Умеет», «Владеет»	Вид задания
<p><b>Вариант 1</b></p> <p><b>Задача.</b> Расстояние между двумя точечными зарядами <math>Q_1 = 1</math> мкКл и <math>Q_2 = -Q_1</math> равно 10 см. Определить силу <math>F</math>, действующую на точечный заряд <math>Q = 0,1</math> мкКл, удаленный на расстоянии <math>r_1 = 6</math> см от первого и на <math>r_2 = 8</math> см от второго зарядов.</p> <p><b>Вариант 2</b></p> <p><b>Задача.</b> Бесконечная тонкая прямая нить несет равномерно распределенный по длине нити заряд с плотностью <math>\tau = 1</math> нКл/м. Каков градиент потенциала в точке, удаленной на расстояние <math>r = 10</math> см от нити? Указать направление градиента потенциала.</p> <p><b>Вариант 3</b></p> <p><b>Задача.</b> Электрическое поле создано двумя точечными зарядами <math>Q_1 = 40</math> нКл и <math>Q_2 = 10</math> нКл, находящимися на расстоянии <math>d = 10</math> см друг от друга. Определить напряженность <math>E</math> поля в точке, удаленной от первого заряда на <math>r_1 = 12</math> см и от второго на <math>r_2 = 6</math> см.</p> <p><b>Вариант 4</b></p> <p><b>Задача.</b> Емкость <math>C</math> плоского конденсатора равна 1,5 мкФ. Расстояние <math>d</math> между пластинами 5 мм. Какова будет емкость <math>C</math> конденсатора, если на нижнюю пластину положить лист эбонита толщиной <math>d_1 = 3</math> мм?</p>	теоретический

**Вариант 5**

**Задача.** Две группы из трех последовательно соединенных элементов соединены параллельно. ЭДС  $E$  каждого элемента равна 1,2 В, внутреннее сопротивление  $r = 0,2$  Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление  $R = 1,5$  Ом. Найти силу тока  $I$  во внешней цепи.

**Вариант 6**

**Задача.** По двум бесконечно длинным параллельным проводам текут токи  $I_1 = 20$  А и  $I_2 = 30$  А в одном направлении. Расстояние  $d$  между проводами равно 10 см. Вычислить магнитную индукцию  $B$  в точке, удаленной от обоих проводов на одинаковое расстояние  $r = 10$  см.

**Вариант 7**

**Задача.** ЭДС батареи аккумуляторов 12 В, сила тока  $I$  короткого замыкания равна 5 А. Какую наибольшую мощность  $P_{max}$  можно получить во внешней цепи, соединенной с такой батареей?

**Вариант 8**

**Задача.** Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи  $I = 1$  кА. Определить силу  $F$ , действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.

**Вариант 9**

**Задача.** Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 9$  мТл по винтовой линии, радиус  $R$  которой равен 1 см и шаг  $h = 7,8$  см. Определить период  $T$  обращения электрона и его скорость  $v$ .

**Вариант 10**

**Задача.** Прямой провод длиной  $l = 40$  см движется в однородном магнитном поле со скоростью  $v = 5$  м/с перпендикулярно линиям индукции. Разность потенциалов  $U$  между концами провода равна 0,6 В. Вычислить индукцию  $B$  магнитного поля.

**Вариант 11**

**Задача.** Два конденсатора с воздушным зазором, емкостью  $C = 100$  пФ каждый, соединены последовательно и подключены к источнику, э.д.с. которого  $E = 10$  В. Чему равно изменение заряда конденсаторов, если один из них погрузить в жидкий диэлектрик с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 2$ ?

**Вариант 12**

**Задача.** В плоский конденсатор длиной  $l = 5$  см влетает электрон под углом  $\alpha = 15^\circ$  к пластинам. Энергия электрона  $W = 1500$  эВ. Расстояние между пластинами  $d = 1$  см. Определить величину напряжения на конденсаторе  $U$ , при котором электрон при выходе из пластин будет двигаться параллельно им.

**Вариант 13**

**Задача.** Сила тока в проводнике изменяется со временем по закону  $I = I_0 e^{-\alpha t}$ , где  $I_0 = 20$  А,  $\alpha = 10^2$  с<sup>-1</sup>. Определить количество теплоты, выделившееся в проводнике за время  $t = 10^{-2}$  с, если сопротивление проводника  $R = 5$  Ом.

**Вариант 14**

**Задача.** Определить емкость конденсатора колебательного

<p>контура, если известно, что при индуктивности <math>L=50</math> мкГн контур настроен в резонанс на электромагнитные колебания с длиной волны <math>\lambda=300</math> м.</p> <p><b>Вариант 15</b></p> <p><b>Задача.</b> Источник тока замкнули на катушку сопротивлением <math>R = 10</math> Ом и индуктивностью <math>L = 0,2</math> Гн. Через какое время сила тока в цепи достигнет 50 % от максимального значения?</p>	
---	--

*Типовые вопросы к экзамену (2 семестр)*

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
<p><b>Вариант 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.</li> <li>Энтропия. Приведенное количество теплоты. Неравенство Клаузиуса.</li> </ol> <p><b>Вариант 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Термодинамический и статистический методы.</li> <li>Изменение энтропии в изопрцессах с идеальным газом.</li> </ol>	теоретический
<p><b>Вариант 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Тепловое движение. Уравнение состояния идеального газа.</li> <li>Термодинамическая вероятность состояния системы. Принцип возрастания энтропии.</li> </ol> <p><b>Вариант 4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.</li> <li>Статистический смысл второго начала термодинамики. Третье начало термодинамики.</li> </ol> <p><b>Вариант 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.</li> <li>Изотермы Ван-дер-Ваальса Критические параметры.</li> </ol> <p><b>Вариант 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.</li> <li>Реальный газ. Межмолекулярные взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса.</li> </ol> <p><b>Вариант 7</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Закон распределения по скоростям и по компонентам скоростей Максвелла. Скорости теплового движения (средняя арифметическая, средняя квадратичная, наиболее вероятная).</li> <li>Фаза. Фазовые переходы I и II рода.</li> </ol> <p><b>Вариант 8</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Барометрическая формула. Распределение Больцмана.</li> <li>Жидкое состояние, его характеристика. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа.</li> </ol> <p><b>Вариант 9</b></p>	теоретический

<p>1. Основы термодинамики. Термодинамический и статистический методы.</p> <p>2. Смачивание. Капиллярные явления.</p> <p><b>Вариант 10</b></p> <p>1. Макроскопические параметры. Интенсивные и экстенсивные параметры.</p> <p>2. Кристаллическое состояние, его характеристики. Типы кристаллических решеток.</p> <p><b>Вариант 11</b></p> <p>1. Уравнение состояния. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>2. Явления переноса в неравновесных системах. Столкновения молекул.</p> <p><b>Вариант 12</b></p> <p>1. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.</p> <p>2. Средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекул.</p> <p><b>Вариант 13</b></p> <p>1. Теплоемкость газа. Молярные теплоемкости. Уравнение Майера</p> <p>2. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность.</p>	
<p><b>Вариант 14</b></p> <p>1. Теплоемкость газа. Молярные теплоемкости. Уравнение Майера</p> <p>2. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.</p> <p><b>Вариант 15</b></p> <p>1. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.</p> <p>2. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.</p> <p><b>Вариант 16</b></p> <p>1. Круговой процесс (цикл). КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы.</p> <p>2. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.</p> <p><b>Вариант 17</b></p> <p>1. Второе начало термодинамики по Кельвину и Клаузиусу.</p> <p>2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.</p> <p><b>Вариант 18</b></p> <p>1. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.</p> <p>2. Теплоемкость газа. Молярные теплоемкости. Уравнение Майера</p> <p><b>Вариант 19</b></p> <p>1. Термодинамическая система, термодинамическое равновесие, изолированная система. Параметры термодинамического состояния вещества: <math>m</math>, <math>v</math>, <math>\mu</math>, <math>p</math>, <math>V</math>, <math>T</math>.</p>	



<p>2. Теорема Нернста (III начало термодинамики). Недостижимость абсолютного нуля.</p> <p><b>Вариант 20</b></p> <p>1. Поверхностное натяжение. Свободная энергия поверхностного слоя.</p> <p>2. Работа, совершаемая идеальным газом при адиабатном процессе</p>	
---	--

Задание для показателя оценивания дескрипторов «Умеет», «Владеет»	Вид задания
<p><b>Вариант 1</b>  <b>Задача.</b> В баллоне вместимостью <math>V = 25</math> л находится водород при температуре <math>T = 290</math> К. После того как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на <math>\Delta p = 0,4</math> МПа. Определить массу <math>m</math> израсходованного водорода.</p> <p><b>Вариант 2</b>  <b>Задача.</b> В колбе вместимостью <math>V = 100</math> см<sup>3</sup> содержится некоторый газ при температуре <math>T = 300</math> К. На сколько понизится давление <math>p</math> газа в колбе, если вследствие утечки из колбы выйдет <math>N = 10^{20}</math> молекул?</p> <p><b>Вариант 3</b>  <b>Задача.</b> Смесь гелия и аргона находится при температуре <math>T = 1,2</math> кК. Определить среднюю квадратичную скорость <math>\langle u_{\text{кв}} \rangle</math> атомов гелия и аргона.</p> <p><b>Вариант 4</b>  <b>Задача.</b> Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют массу <math>m = 10^{-18}</math> г. Во сколько раз уменьшится концентрация <math>n</math> при увеличении высоты на <math>\Delta h = 10</math> м? Температура воздуха <math>T = 300</math> К.</p> <p><b>Вариант 5</b>  <b>Задача.</b> Найти среднюю длину свободного пробега <math>\langle l \rangle</math> молекул азота при условии, что его динамическая вязкость <math>\eta = 17</math> мкПа·с.</p> <p><b>Вариант 6</b>  <b>Задача.</b> При изотермическом расширении водорода массой <math>m = 1</math> г, имевшего температуру <math>T = 280</math> К, объем газа увеличился в три раза. Определить работу расширения газа.</p> <p><b>Вариант 7</b>  <b>Задача.</b> Кислород, занимавший объем <math>V_1 = 1</math> л под давлением <math>p_1 = 1,2</math> МПа, адиабатно расширился до объема <math>V_2 = 10</math> л. Определить работу <math>A</math> расширения газа.</p> <p><b>Вариант 8</b>  <b>Задача.</b> При изотермическом расширении водорода массой <math>m = 1</math> г, имевшего температуру <math>T = 280</math> К, объем газа увеличился в три раза. Определить работу <math>A</math> расширения газа и полученное газом количество теплоты <math>Q</math>.</p> <p><b>Вариант 9</b>  <b>Задача.</b> Совершая замкнутый процесс, газ получил от нагревателя количество теплоты <math>Q_1 = 4</math> кДж. Определить работу</p>	<p>практический</p>

А газа при протекании цикла, если его термический к.п.д.  $\eta = 0,1$ .

#### **Вариант 10**

**Задача.** Масса  $m = 10$  г кислорода нагревается от температуры  $T_1 = 323$  К до температуры  $T_2 = 423$  К. Найти изменение энтропии  $\Delta S$ , если нагревание происходит: а) изохорически; б) изобарически.

#### **Вариант 11**

**Задача.** В закрытом сосуде объемом  $V = 0,5$  м<sup>3</sup> находится  $\nu = 0,6$  кмоль углекислого газа при давлении  $p = 3$  МПа. Пользуясь уравнением Ван-дер-Ваальса, найти, во сколько раз надо увеличить температуру газа, чтобы давление увеличилось вдвое.

#### **Вариант 12**

**Задача.** Моль кислорода, занимавший объем  $V_1 = 1$  л при температуре  $T = 173$  К, расширился изотермически до объема  $V_2 = 9,712$  л. Найти: а) приращение внутренней энергии газа  $\Delta U$ ; б) работу  $A$ , совершенную газом; в) количество тепла  $Q$ , полученное газом. Газ рассматривать как реальный.

#### **Вариант 13**

**Задача.** Из баллона со сжатым кислородом объемом 100 л из-за неисправности крана вытекает газ. При температуре 273 К манометр на баллоне показывал давление  $2 \cdot 10^6$  Па. Через некоторое время при температуре 300 К манометр показал то же давление. Сколько газа вытекло из баллона?

#### **Вариант 15**

**Задача.** Баллон содержит 0,3 кг гелия. Абсолютная температура в баллоне уменьшилась на 10%, масса газа тоже уменьшилась. В результате давление упало на 20%. Сколько молекул гелия ушло из баллона?

#### **Вариант 16**

**Задача.** В закрытом сосуде объемом 33,6 дм<sup>3</sup> находятся азот и один моль водяного пара. Температура 100°C, давление  $2 \cdot 10^5$  Па. Определите массу азота в сосуде.

#### **Вариант 17**

**Задача.** Двухатомному газу сообщено количество теплоты  $Q = 2,093$  кДж. Газ расширяется при постоянном давлении. Найти работу  $A$  расширения газа.

#### **Вариант 18**

**Задача.** Азот находится в закрытом сосуде объемом  $V = 3$  л при температуре  $T_1 = 300$  К и давлении  $p_1 = 300$  кПа. После нагревания давление в сосуде стало  $p_2 = 2,5$  МПа. Определить температуру  $T_2$  азота после нагревания и теплоту  $Q$ , сообщенную азоту.

#### **Вариант 18**

**Задача.** Два грамма гелия, расширяясь адиабатически, совершили работу  $\Delta A = 300$  Дж. Определить изменение внутренней энергии и температуры гелия.

#### **Вариант 19**

**Задача.** Газообразный хлор массой 7,1 г находится в сосуде вместимостью 0,1 л. Какое количество теплоты необходимо подвести к хлору, чтобы при расширении его в пустоту до

объема 1 л температура газа осталась неизменной?

**Вариант 20**

**Задача.** Смесь газов состоит из аргона и азота, взятых при одинаковых условиях и в одинаковых объемах. Определить показатель адиабаты такой смеси.