

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

2.1. Основы МКТ

172. Одним из подтверждений положения молекулярно-кинетической теории строения вещества о том, что частицы вещества хаотично движутся, может служить

А. возможность испарения жидкости при любой температуре.

Б. зависимость давления столба жидкости от глубины.

В. выталкивание из жидкости погруженных в нее тел.

Какие из утверждений правильны?

- 1) только А 3) только А и Б
2) только Б 4) только Б и В

173. Какое из утверждений правильно?

А. Диффузия наблюдается только в газах и жидкостях.

Б. Диффузия наблюдается только в твердых телах.

В. Диффузия наблюдается в газах, жидкостях и твердых телах.

- 1) А 3) В
2) Б 4) ни А, ни Б, ни В

174. В сосуде содержится $12 \cdot 10^{23}$ молекул водорода. Это число молекул соответствует количеству вещества

- 1) 0,8 моль 2) 2 моль 3) 8 моль 4) 12 моль

175. Сколько атомов содержится в 80 г неона:

- 1) $16 \cdot 10^{25}$; 2) $6 \cdot 10^{25}$; 3) $24 \cdot 10^{25}$; 4) $4 \cdot 10^{25}$

176. В сосуде находится смесь двух газов: $4 \cdot 10^{23}$ молекул кислорода и $32 \cdot 10^{23}$ молекул водорода. Каково отношение $\nu_{O_2} : \nu_{H_2}$ количеств вещества этих газов?

- 1) 1 2) 2 3) 1/2 4) 1/8

177. В газах при нормальных условиях среднее расстояние между молекулами:

- 1) примерно равно диаметру молекулы;
2) меньше диаметра молекулы;
3) примерно в 10 раз больше диаметра молекулы;
4) зависит от температуры газа.

178. Воздух в комнате состоит из смеси газов: водорода, кислорода, азота, водяных паров, углекислого газа и др. При тепловом равновесии у всех этих газов одинаковое (-ая)

- 1) давление 3) концентрация молекул
2) температура 4) теплоемкость

179. Тело А находится в тепловом равновесии с телом С, а тело В не находится в тепловом равновесии с телом С. Найдите верное утверждение.

- 1) температуры тел А и В одинаковы
2) температуры тел А, С и В одинаковы
3) тела А и В находятся в тепловом равновесии
4) температуры тел А и В не одинаковы

180. Абсолютная температура тела равна 300 К. По шкале Цельсия она равна

- 1) -27°C 2) 27°C 3) 300°C 4) 573°C

181. Температуру твердого тела понизили на 10°C . По абсолютной шкале температур это изменение составило:

- 1) 283 К; 2) 263 К; 3) 10 К; 4) 0 К.

182. Наименьшая упорядоченность в расположении частиц характерна для

- 1) кристаллических тел 3) жидкостей 2) аморфных тел 4) газов

183. Какая-либо упорядоченность в расположении частиц вещества отсутствует. Это утверждение соответствует модели

- 1) только газа 3) только твердого тела
2) только жидкости 4) газа, жидкости и твердого тела

184. В процессе перехода вещества из жидкого состояния в кристаллическое

- 1) существенно увеличивается расстояние между его молекулами
2) молекулы начинают притягиваться друг к другу
3) существенно увеличивается упорядоченность в расположении его молекул
4) существенно уменьшается расстояние между его молекулами

185. Иногда аморфное тело превращается в кристаллическое. При этом

- 1) существенно уменьшается расстояние между частицами вещества
2) частицы вещества перестают хаотично двигаться
3) увеличивается упорядоченность в расположении частиц вещества
4) существенно увеличивается расстояние между частицами вещества

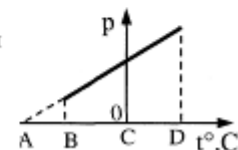
186. Какие частицы находятся в узлах решетки металла ?

- 1) нейтральные атомы 3) отрицательные ионы
2) электроны 4) положительные ионы

2.2. Газовые законы

187. На рисунке приведен график зависимости давления некоторой массы идеального газа от температуры при постоянном объеме. Какая точка на горизонтальной оси соответствует абсолютному нулю температуры?

- 1) А
2) В
3) С
4) на графике нет соответствующей точки

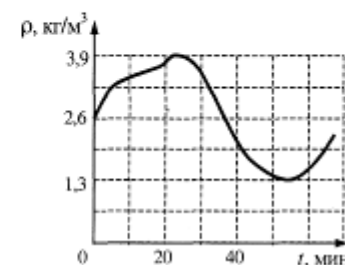


188. При постоянной температуре давление идеального газа уменьшилось в 9 раз. При этом объем газа

- 1) увеличился в 9 раз 3) увеличился в 3 раза
2) уменьшился в 9 раз 4) уменьшился в 3 раза

189. Плотность идеального газа меняется с течением времени так, как показано на рисунке. Температура газа при этом постоянна. Во сколько раз давление газа при максимальной плотности больше, чем при минимальной?

- 1) 0,3 2) 1,5 3) 3 4) 9



190. При температуре T_0 и давлении p_0 1 моль идеального газа занимает объем V_0 . Каков объем 2 моль газа при том же давлении p_0 и температуре $2T_0$?

- 1) $4V_0$ 2) $2V_0$ 3) V_0 4) $8V_0$

191. В резервуаре находится 20 кг азота при температуре 300 К и давлении 10^5 Па. Каков объем резервуара?

- 1) $17,8 \text{ м}^3$ 2) $1,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$ 3) $35,6 \text{ м}^3$ 4) $3,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$

192. 3 моль водорода находятся в сосуде при комнатной температуре и давлении p . Каким будет давление 3 моль кислорода в том же сосуде и при той же температуре? (Газы считать идеальными.)

- 1) p 2) $8p$ 3) $16p$ 4) $(1/16)p$

193. 3 моль водорода находятся в сосуде при температуре T . Какова температура 3 моль кислорода в сосуде того же объема и при том же давлении? (Водород и кислород считать идеальными газами.)

- 1) $16T$ 2) $8T$ 3) $4T$ 4) T

194. В сосуде неизменного объема находится идеальный газ в количестве 2 моль. Как надо изменить абсолютную температуру сосуда с газом после добавления в сосуд еще одного моля газа, чтобы давление газа на стенки сосуда увеличилось в 3 раза?

- 1) уменьшить в 3 раза 3) увеличить в 3 раза
2) уменьшить в 2 раза 4) увеличить в 2 раза

195. В одном из опытов стали нагревать воздух в сосуде постоянного объема. При этом температура воздуха в сосуде повысилась в 3 раза, а его давление возросло в 2 раза. Оказалось, что кран у сосуда был закрыт плохо, и через него просачивался воздух. Во сколько раз изменилась масса воздуха в сосуде?

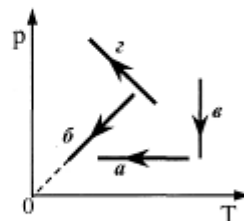
- 1) увеличилась в 6 раз 3) увеличилась в 1,5 раза
2) уменьшилась в 6 раз 4) уменьшилась в 1,5 раза

196. В сосуде неизменного объема находится идеальный газ в количестве 2 моль. Как надо изменить абсолютную температуру сосуда с газом после выпуска из сосуда 1 моль газа, чтобы давление газа на стенки сосуда увеличилось в 2 раза?

- 1) увеличить в 2 раза 3) увеличить в 4 раза
2) уменьшить в 2 раза 4) уменьшить в 4 раза

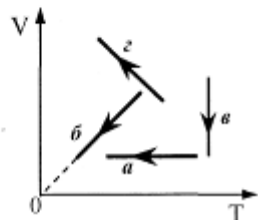
197. На рисунке показаны графики четырех процессов изменения состояния идеального газа. Изотермическим расширением является процесс

- 1) a
2) b
3) e
4) z



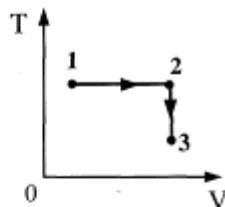
198. На рисунке показаны графики четырех процессов изменения состояния идеального газа. Изобарным охлаждением является процесс

- 1) a 3) e
2) b 4) z



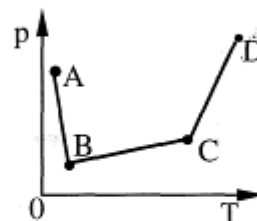
199. Постоянная масса идеального газа участвует в процессе, показанном на рисунке. Наибольшее давление газа в процессе достигается

- 1) в точке 1 3) в точке 3
2) на всем отрезке 1-2 4) на всем отрезке 2-3



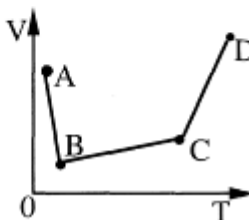
200. В сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный газ. На рисунке показана зависимость давления газа от температуры при изменении его состояния. Какому состоянию газа соответствует наибольший его объем?

- 1) A 2) B 3) C 4) D



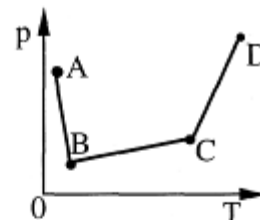
201. В сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный газ. На рисунке изображена зависимость объема газа от температуры. В каком состоянии давление газа наибольшее?

- 1) A 2) B 3) C 4) D



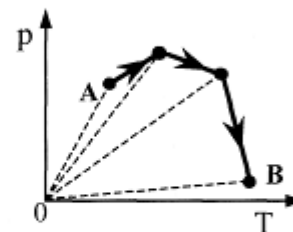
202. В сосуде находится идеальный газ, массу которого изменяют. На диаграмме (см. рисунок) показан процесс изохорного изменения состояния газа. В какой из точек диаграммы масса газа наибольшая?

- 1) A 2) B 3) C 4) D



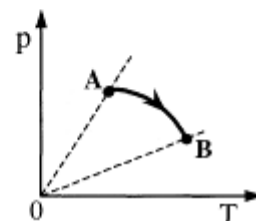
203. В сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный газ. Процесс изменения состояния газа показан на диаграмме (см. рисунок). Как менялся объем газа при его переходе из состояния A в состояние B?

- 1) все время увеличивался
2) все время уменьшался
3) сначала увеличивался, затем уменьшался
4) сначала уменьшался, затем увеличивался



204. В сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный газ. Процесс изменения состояния газа показан на диаграмме (см. рисунок). Как менялся объем газа при его переходе из состояния A в состояние B?

- 1) все время увеличивался
2) все время уменьшался
3) сначала увеличивался, затем уменьшался
4) сначала уменьшался, затем увеличивался



205. (В). Идеальный газ изотермически сжали из состояния с объемом 6 л так, что давление газа изменилось в $n = 3$ раза. На сколько уменьшился объем газа в этом процессе? Ответ выразите в литрах.

206. (В). Атмосфера Венеры состоит в основном из двуокси углерода с молярной массой $M_B = 44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, имеет температуру (у поверхности) около 700 К и давление 90 земных атмосфер. Для атмосферы Земли температура у поверхности близка к 300 К. Каково отношение плотностей атмосфер у поверхностей Венеры и Земли? Ответ округлите до целых.

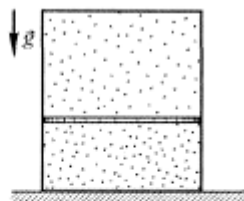
207. (С). Воздушный шар имеет газонепроницаемую оболочку массой 400 кг и содержит 100 кг гелия. Какой груз он может удерживать в воздухе на высоте, где температура воздуха 17°C , а давление 10^5 Па? Считать, что оболочка шара не оказывает сопротивления изменению объема шара.

208. (С). Воздушный шар объемом 2500 м^3 с массой оболочки 400 кг имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой. До какой минимальной температуры нужно нагреть воздух в шаре, чтобы шар взлетел вместе с грузом (корзиной и воздухоплателем) массой 200 кг? Температура окружающего воздуха 7°C , его плотность $1,2 \text{ кг/м}^3$. Оболочку шара считать нерастяжимой.

209. (С). Воздушный шар, оболочка которого имеет массу $M = 145$ кг и объем $V = 230 \text{ м}^3$, наполняется горячим воздухом при нормальном атмосферном давлении и температуре окружающего воздуха $t_0 = 0^\circ\text{C}$. Какую минимальную температуру t должен иметь воздух внутри оболочки, чтобы шар начал подниматься? Оболочка шара нерастяжима и имеет в нижней части небольшое отверстие.

210. (С). В горизонтально расположенной трубке постоянного сечения, запаянной с одного конца, помещен столбик ртути длиной 15 см, который отделяет воздух в трубке от атмосферы. Трубку расположили вертикально запаянным концом вниз и нагрели на 60 К. При этом объем, занимаемый воздухом, не изменился. Давление атмосферы в лаборатории – 750 мм рт.ст. Какова температура воздуха в лаборатории?

211. (С). Вертикально расположенный замкнутый цилиндрический сосуд высотой 50 см разделен подвижным поршнем весом 110 Н на две части, в каждой из которых содержится одинаковое количество идеального газа при температуре 361 К. Сколько молей газа находится в каждой части цилиндра, если поршень находится на высоте 20 см от дна сосуда? Толщиной поршня пренебречь.



2.3. Основы термодинамики

212. Как изменяется внутренняя энергия тела при увеличении температуры?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) у газообразных тел увеличивается, у жидких и твердых тел не изменяется
- 4) у газообразных тел не изменяется, у жидких и твердых тел увеличивается

213. Как изменяется внутренняя энергия кристаллического вещества в процессе его плавления?

- 1) увеличивается для любого кристаллического вещества
- 2) уменьшается для любого кристаллического вещества
- 3) для одних кристаллических веществ увеличивается, для других – уменьшается
- 4) не изменяется

214. Как изменяется внутренняя энергия вещества при его переходе из газообразного состояния в жидкое при постоянной температуре и постоянном давлении?

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) у разных веществ по-разному
- 4) остается постоянной

215. В металлическом стержне теплопередача осуществляется преимущественно путем

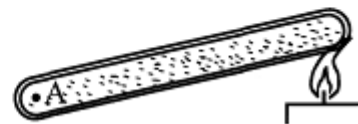
- 1) излучения
- 2) конвекции
- 3) теплопроводности
- 4) излучения и конвекции

216. Металлический стержень нагревают, поместив один его конец в пламя (см. рисунок). Через некоторое время температура металла в точке А повышается. Это можно объяснить передачей энергии от места нагревания в точку А



- 1) в основном путем теплопроводности
- 2) путем конвекции и теплопроводности
- 3) в основном путем лучистого теплообмена
- 4) путем теплопроводности, конвекции и лучистого теплообмена примерно в равной мере

217. Металлическую трубку очень малого диаметра, запаянную с двух сторон и заполненную газом, нагревают (см. рисунок). Через некоторое время температура газа в точке А повышается. Это можно объяснить передачей энергии от места нагревания в точку А



- 1) в основном путем теплопроводности
- 2) в основном путем конвекции
- 3) в основном путем лучистого теплообмена
- 4) путем теплопроводности, конвекции и лучистого теплообмена в равной мере

218. Вещество массой m находится в твердом состоянии. К нему при постоянной температуре T подводят количество теплоты Q , и оно переходит в жидкое состояние. Удельную теплоту плавления можно рассчитать по формуле

- 1) $Q/(mT)$
- 2) Q/m
- 3) Qm
- 4) QmT

219. Какое количество теплоты необходимо для нагревания 100 г свинца от 300 К до 320 К?

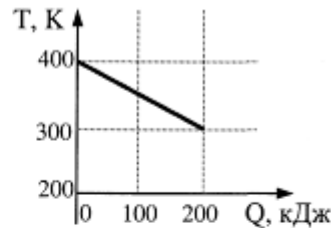
- 1) 390 Дж
- 2) 26 кДж
- 3) 260 Дж
- 4) 390 кДж

220. На нагревание текстолитовой пластинки массой 0,2 кг от 30°C до 90°C потребовалось затратить 18 кДж энергии. Какова удельная теплоёмкость текстолита?

- 1) $0,75 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$
- 2) $1 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$
- 3) $1,5 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$
- 4) $3 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$

221. На рисунке приведен график зависимости температуры твердого тела от отданного им количества теплоты. Масса тела 4 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела?

- 1) 0,002 Дж/(кг·К)
- 2) 0,5 Дж/(кг·К)
- 3) 500 Дж/(кг·К)
- 4) 40000 Дж/(кг·К)



222. Для охлаждения лимонада массой 200 г в него бросают кубики льда, имеющего температуру 0°C. Масса каждого кубика 8 г. Первоначальная температура лимонада 30°C. Сколько целых кубиков надо бросить в лимонад, чтобы установилась температура 15°C? Тепловыми потерями пренебречь. Удельная теплоемкость лимонада такая же, как у воды.

- 1) 9
- 2) 25
- 3) 32
- 4) 4

223. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж, и внутренняя энергия газа увеличилась на 100 Дж. При этом

- 1) газ совершил работу 400 Дж
- 2) газ совершил работу 200 Дж
- 3) над газом совершили работу 400 Дж
- 4) над газом совершили работу 100 Дж

224. Газ в сосуде сжали, совершив работу 30 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 25 Дж. Следовательно, газ

- 1) получил извне количество теплоты, равное 5 Дж
- 2) отдал окружающей среде количество теплоты, равное 5 Дж
- 3) получил извне количество теплоты, равное 55 Дж
- 4) отдал окружающей среде количество теплоты, равное 55 Дж

225. В процессе эксперимента внутренняя энергия газа уменьшилась на 40 кДж, и он совершил работу 35 кДж. Следовательно, в результате теплообмена газ отдал окружающей среде

- 1) 75 кДж
- 2) 40 кДж
- 3) 35 кДж
- 4) 5 кДж

226. Каково изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж, а внешние силы совершили над ним работу 500 Дж?

- 1) 200 Дж
- 2) 300 Дж
- 3) 500 Дж
- 4) 800 Дж

227. (В). Для измерения удельной теплоемкости материала цилиндра его нагревают в горячей воде и переносят в холодную. Масса цилиндра 0,2 кг, масса холодной воды 0,1 кг. В результате теплообмена температура цилиндра уменьшилась на 80°C, а температура холодной воды возросла на 10°C. Чему равна удельная теплоемкость материала цилиндра? Ответ выразите в Дж/(кг·К), округлив до целых.

2.4. Фазовые превращения

228. В электрочайнике неисправный нагреватель заменили на нагреватель вдвое большей мощности. Температура кипения воды при этом

- 1) увеличилась в 2 раза
- 2) увеличилась более, чем в 2 раза
- 3) увеличилась менее, чем в 2 раза
- 4) практически не изменилась

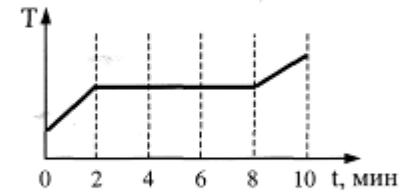
229. Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °C	95	88	81	80	80	80	77	72

В стакане через 7 мин после начала измерений находилось вещество

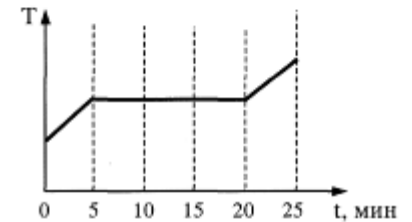
- 1) и в жидком, и в твердом состояниях
- 2) только в твердом состоянии
- 3) только в жидком состоянии
- 4) и в жидком, и в газообразном состояниях

230. Для плавления куска олова, уже нагретого до температуры его плавления, требуется 1,8 кДж энергии. Этот кусок положили в печь. Зависимость температуры олова от времени нагревания представлена на рисунке. С какой скоростью печь передавала тепло олову?



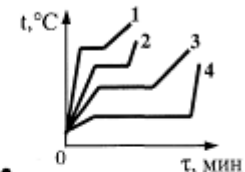
- 1) 900 Дж/мин
- 2) 300 Дж/мин
- 3) 225 Дж/мин
- 4) 180 Дж/мин

231. В печь поместили некоторое количество алюминия. Диаграмма изменения температуры алюминия с течением времени показана на рисунке. Печь при постоянном нагреве передает алюминию 1 кДж энергии в минуту. Какое количество теплоты потребовалось для плавления алюминия, уже нагретого до температуры его плавления?



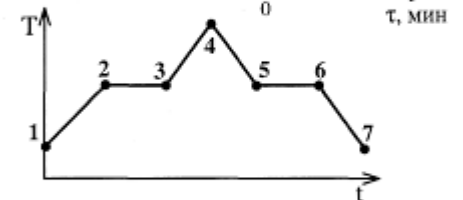
- 1) 5 кДж
- 2) 15 кДж
- 3) 20 кДж
- 4) 30 кДж

232. На рисунке приведены графики изменения со временем температуры четырех веществ. В начале нагревания все эти вещества находились в жидком состоянии. Какое из веществ имеет наибольшую температуру кипения?



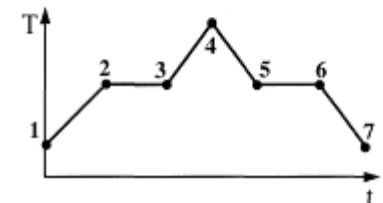
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

233. На рисунке показан график зависимости температуры T вещества от времени t. В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии. Какая из точек соответствует началу процесса плавления вещества?



- 1) 5
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 6

234. В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии. На рисунке показан график зависимости его температуры T от времени t. Какая из точек соответствует окончанию процесса отвердевания?



- 1) 5
- 2) 6
- 3) 3
- 4) 7

235. (В). Для определения удельной теплоты плавления в сосуд с водой массой 300 г и температурой 20°C стали бросать кусочки тающего льда при непрерывном помешивании. К моменту времени, когда лед перестал таять, масса воды увеличилась на 84 г. Определите по данным опыта удельную теплоту плавления льда. Ответ выразите в кДж/кг.

236. (В). В теплоизолированный сосуд с большим количеством льда при температуре $t_1 = 0^{\circ}\text{C}$ заливают $m = 1$ кг воды с температурой $t_2 = 44^{\circ}\text{C}$. Какая масса льда Δm расплавится при установлении теплового равновесия в сосуде? Ответ выразите в граммах.

237. (В). В сосуд с водой опущена трубка. По трубке через воду пропускают пар при температуре 100°C . Вначале масса воды увеличивается, но в некоторый момент масса воды перестает увеличиваться, хотя пар по-прежнему пропускают. Первоначальная масса воды 230 г, а в конце масса 272 г. Какова первоначальная температура воды по шкале Цельсия? Потерями теплоты пренебречь.

238. (С). В калориметре находился 1 кг льда. Какой была температура льда, если после добавления в калориметр 15 г воды, имеющей температуру 20°C , в калориметре установилось тепловое равновесие при -2°C ? Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью калориметра пренебречь.

2.5. Термодинамика идеального газа

239. В воздушном насосе перекрыли выходное отверстие и быстро сжали воздух в цилиндре насоса. Какой процесс происходит с воздухом в цилиндре насоса?

- 1) изобарный
- 2) изохорный
- 3) изотермический
- 4) адиабатный

240. Внутренняя энергия идеального газа в запаянном сосуде постоянного объема определяется

- 1) хаотическим движением молекул газа
- 2) движением всего сосуда с газом
- 3) взаимодействием сосуда с газом и Земли
- 4) действием на сосуд с газом внешних сил

241. В герметично закрытом сосуде находится одноатомный идеальный газ. Как изменится внутренняя энергия газа при понижении его температуры?

- 1) увеличится или уменьшится в зависимости от давления газа в сосуде
- 2) уменьшится при любых условиях
- 3) увеличится при любых условиях
- 4) не изменится

242. Как изменяется внутренняя энергия одноатомного идеального газа при изохорном увеличении его давления?

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) увеличивается или уменьшается в зависимости от изменения объема
- 4) не изменяется

243. В результате охлаждения одноатомного идеального газа его давление уменьшилось в 4 раза, а концентрация молекул газа не изменилась. При этом средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа

- 1) уменьшилась в 16 раз
- 2) уменьшилась в 2 раза
- 3) уменьшилась в 4 раза
- 4) не изменилась

244. Концентрацию молекул одноатомного идеального газа уменьшили в 5 раз.

Одновременно в 2 раза увеличили среднюю энергию хаотичного движения молекул газа. В результате этого давление газа в сосуде

- 1) снизилось в 5 раз
- 2) возросло в 2 раза
- 3) снизилось в 2,5 раз
- 4) снизилось в 1,25 раз

245. Одноатомный идеальный газ в количестве 4 молей поглощает количество теплоты 2 кДж. При этом температура газа повышается на 20 К. Работа, совершаемая газом в этом процессе, равна

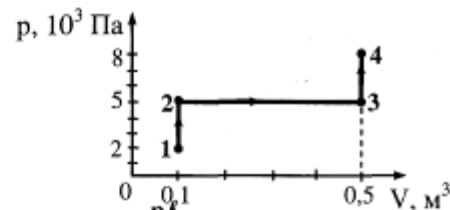
- 1) 0,5 кДж
- 2) 1,0 кДж
- 3) 1,5 кДж
- 4) 2,0 кДж

246. Одноатомный идеальный газ в количестве 4 молей поглощает количество теплоты Q . При этом температура газа повышается на 20 К. Работа, совершаемая газом в этом процессе, равна 1 кДж. Поглощенное количество теплоты равно

- 1) 0,5 кДж
- 2) 1,0 кДж
- 3) 1,5 кДж
- 4) 2,0 кДж

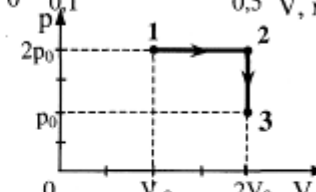
247. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 4 (см. рисунок)?

- 1) 2 Дж
- 2) 2 кДж
- 3) 2,5 кДж
- 4) 5 кДж



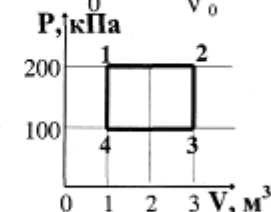
248. Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на графике зависимости давления газа от объема. Работа, совершенная газом, равна

- 1) $0,5p_0V_0$
- 2) p_0V_0
- 3) $2p_0V_0$
- 4) $4p_0V_0$



249. Работа газа за термодинамический цикл 1-2-3-4 равна

- 1) 100 кДж
- 2) 200 кДж
- 3) 300 кДж
- 4) 400 кДж



250. Идеальному газу изохорно передали количество теплоты 300 Дж. Как изменилась его внутренняя энергия?

- 1) увеличилась на 300 Дж
- 2) не изменилась
- 3) для ответа надо знать совершенную газом работу
- 4) такой процесс невозможен

251. На pT -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Газ отдает 50 кДж теплоты. Работа внешних сил равна

- 1) 0 кДж 3) 50 кДж
2) 25 кДж 4) 100 кДж

252. На рисунке показан график изотермического расширения идеального одноатомного газа. Газ совершает работу, равную 3 кДж. Количество теплоты, полученное газом, равно

- 1) 1 кДж 2) 3 кДж 3) 4 кДж 4) 7 кДж

253. На Tp -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Внутренняя энергия газа уменьшилась на 30 кДж. Количество теплоты, отданное газом, равно

- 1) 0 кДж 2) 15 кДж 3) 30 кДж 4) 60 кДж

254. На рисунке приведен график зависимости объема идеального одноатомного газа от давления. Внутренняя энергия газа увеличилась на 300 кДж. Количество теплоты, сообщенное газу, равно

- 1) 0 кДж 3) 200 кДж
2) 100 кДж 4) 500 кДж

255. В сосуде находится 1 моль гелия. Газ расширился при постоянном давлении и совершил работу $A = 400$ Дж. Изменение температуры ΔT газа равно

- 1) = 48 К 2) $\approx 0,02$ К 3) 400 К 4) 1 К

256. (В). Давление идеального одноатомного газа уменьшилось на $5 \cdot 10^4$ Па. Газ находится в закрытом сосуде при постоянном объеме $0,3 \text{ м}^3$. Какое количество теплоты было отдано газом? Ответ выразите в килоджоулях (кДж) и округлите до десятых.

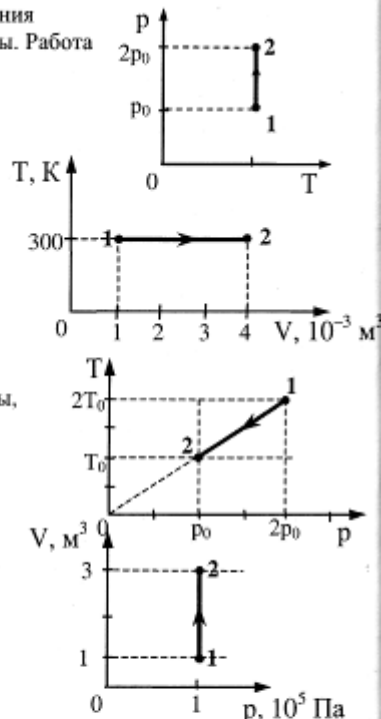
257. (В). Объем постоянной массы идеального одноатомного газа увеличился при постоянном давлении $5 \cdot 10^5$ Па на $0,03 \text{ м}^3$. Насколько увеличилась внутренняя энергия газа? Ответ выразите в кДж.

258. (В). Один моль инертного газа сжали, совершив работу 600 Дж. В результате сжатия температура газа повысилась на 40°C . Какое количество теплоты отдал газ?

259. (В). В цилиндре при 20°C находится 2 кг воздуха под давлением $9,8 \cdot 10^5$ Па. Какова работа воздуха при его изобарном нагревании на 100°C ? Ответ выразите в килоджоулях (кДж) и округлите до целых.

260. (С). В стенке сосуда имеется небольшая трещина, через которую может просачиваться воздух. Во время опыта давление воздуха в сосуде возросло в 2 раза, а его абсолютная температура уменьшилась в 4 раза при неизменном объеме. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия воздуха в сосуде? (Воздух считать идеальным газом.)

261. (С). В цилиндре, закрытом подвижным поршнем, находится газ, который может просачиваться сквозь зазор вокруг поршня. В опыте по изотермическому сжатию газа его



объем уменьшился вдвое, а давление газа упало в 3 раза. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия газа в цилиндре? (Газ считать идеальным.)

262. (С). На pT -диаграмме показан цикл тепловой машины, у которой рабочим телом является идеальный газ. На каком участке цикла работа газа наибольшая по абсолютной величине?

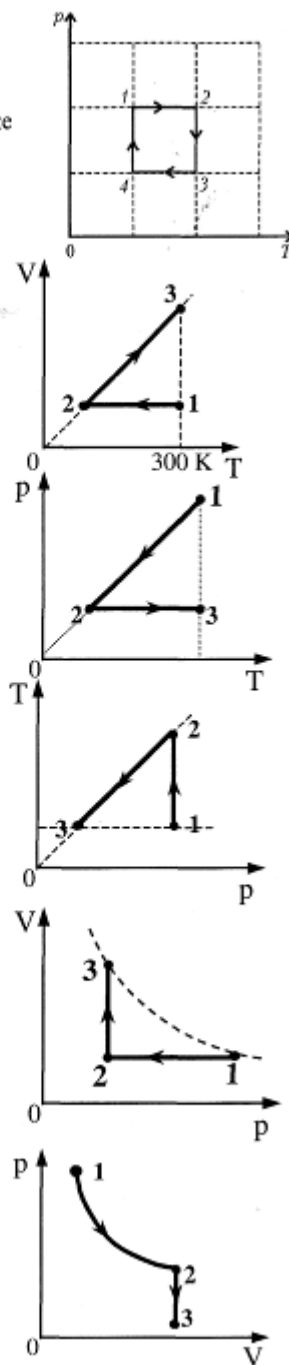
263. (С). 10 моль одноатомного идеального газа сначала охладил, уменьшив давление в 3 раза, а затем нагрели до первоначальной температуры 300 К (см. рисунок). Какое количество теплоты получил газ на участке 2 – 3?

264. (С). 1 моль идеального одноатомного газа сначала охладил, а затем нагрели до первоначальной температуры 300 К, увеличив объем газа в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты отдал газ на участке 1 – 2?

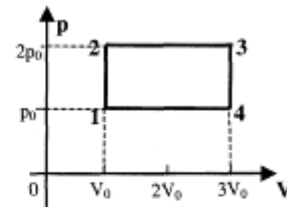
265. (С). Один моль идеального одноатомного газа сначала нагрели, а затем охладил до первоначальной температуры 300 К, уменьшив давление в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты сообщено газу на участке 1 – 2?

266. (С). 10 моль идеального одноатомного газа охладил, уменьшив давление в 3 раза. Затем газ нагрели до первоначальной температуры 300 К (см. рисунок). Какое количество теплоты сообщено газу на участке 2 – 3?

267. (С). Один моль идеального одноатомного газа сначала изотермически расширился ($T_1 = 300$ К). Затем газ охладил, понизив давление в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты отдал газ на участке 2 – 3?

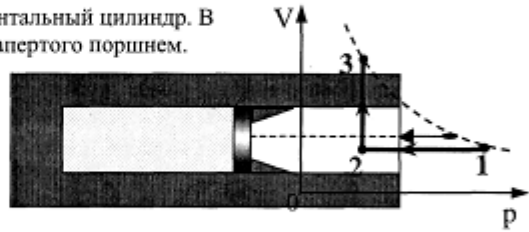


268. (С). Рассчитайте КПД тепловой машины, использующей в качестве рабочего тела одноатомный идеальный газ и работающей по циклу, изображенному на рисунке.



269. (С). В вакууме закреплен горизонтальный цилиндр. В цилиндре находится 0,1 моль гелия, запертого поршнем.

Поршень массой 90 г удерживается упорами и может скользить влево вдоль стенок цилиндра без трения. В поршень попадает пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 400 м/с, и застревает в нем. Как изменится температура гелия в момент остановки поршня в крайнем левом положении? Считать, что за время движения поршня газ не успевает обменяться теплом с сосудом и поршнем.



2.6. Тепловые машины

270. Максимальный КПД тепловой машины с температурой нагревателя 227°C и температурой холодильника 27°C равен

- 1) 100 % 2) 88 % 3) 60 % 4) 40 %

271. Тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл получает машина от нагревателя?

- 1) 200 Дж 2) 150 Дж 3) 100 Дж 4) 50 Дж

272. Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 50 Дж и отдает холодильнику 100 Дж. Чему равен КПД такой машины?

- 1) 200% 2) 33% 3) 50% 4) Такая машина невозможна

273. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 425 К, а температура холодильника 300 К. Двигатель получил от нагревателя количество теплоты 40 кДж. Какую работу совершило рабочее тело?

- 1) 16,7 кДж 2) 3 кДж 3) 12 кДж 4) 97 Дж

274. Тепловая машина имеет КПД 25%. Средняя мощность передачи теплоты холодильнику в ходе ее работы составляет 3 кВт. Какое количество теплоты получает рабочее тело машины от нагревателя за 10 с?

- 1) 0,4 Дж 2) 40 Дж 3) 400 Дж 4) 40 кДж

2.7. Пары. Влажность

275. Укажите правильные утверждения.

При переходе вещества из газообразного состояния в жидкое при неизменной температуре

А. Уменьшается среднее расстояние между его молекулами

Б. Обязательно уменьшается средняя энергия теплового движения молекул

- 1) только А 2) только Б 3) А и Б 4) ни А, ни Б

276. При одной и той же температуре насыщенный водяной пар в закрытом сосуде отличается от ненасыщенного пара

- 1) концентрацией молекул
2) скоростью движения молекул
3) средней энергией хаотичного движения молекул
4) отсутствием примеси посторонних газов

277. В сосуде под поршнем находится ненасыщенный пар. Его можно сделать насыщенным,

- 1) повышая температуру 3) увеличивая внутреннюю энергию
2) уменьшая объем сосуда 4) добавляя в сосуд другой газ

278. Точка росы для водяного пара в комнате равна 6°C . В комнату внесли с балкона сухую бутылку с водой, и вскоре она покрылась мелкими капельками воды. Из этого следует, что

- 1) температура воздуха на балконе ниже 6°C
2) влажность воздуха на балконе больше, чем в комнате
3) влажность воздуха на балконе меньше, чем в комнате
4) температура воздуха на балконе выше 6°C

279. В субботу температура воздуха была выше, чем в воскресенье. Парциальное давление водяного пара в атмосфере в эти дни оставалось постоянным. В какой из дней относительная влажность воздуха была больше? Учтите, что давление насыщенного пара увеличивается с ростом температуры.

- 1) в субботу
2) в воскресенье
3) влажность воздуха в эти дни была одинаковой
4) недостаточно данных для ответа на вопрос

280. Выберите правильные утверждения.

А. Точкой росы называют температуру, при которой относительная влажность становится равной 100%.

Б. Давление насыщенного пара при неизменной температуре не зависит от занимаемого им объема.

В. Насыщенным называется пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью.

- 1) А и Б 2) Б и В 3) А и В 4) А, Б, В

281. Парциальное давление водяного пара в воздухе при 20°C равно 0,466 кПа, давление насыщенных водяных паров при этой температуре 2,33 кПа. Относительная влажность воздуха равна

- 1) 10% 2) 20% 3) 30% 4) 40%

282. Парциальное давление водяного пара в комнате в два раза меньше давления насыщенного водяного пара при такой же температуре. Следовательно, относительная влажность воздуха в комнате равна

- 1) 2% 2) 5% 3) 20% 4) 50%

283. Относительная влажность воздуха в комнате равна 40%. Каково соотношение парциального давления p водяного пара в комнате и давления p_n насыщенного водяного пара при такой же температуре ?

- 1) p меньше p_n в 2,5 раза 3) p меньше p_n на 40%
 2) p больше p_n в 2,5 раза 4) p больше p_n на 40%

284. При одинаковой температуре 100°C давление насыщенных паров воды равно 10^5 Па, аммиака – $59 \cdot 10^5$ Па и ртути – 37 Па. В каком из вариантов ответа эти вещества расположены в порядке убывания температуры их кипения в открытом сосуде?

- 1) вода → аммиак → ртуть 3) ртуть → вода → аммиак
 2) аммиак → ртуть → вода 4) вода → ртуть → аммиак

285. На фотографии представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность указана в процентах.

Психрометрическая таблица

t сух. терм	Разность показаний сухого и влажного термометров								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44

Относительная влажность воздуха в помещении, в котором проводилась съемка, равна

- 1) 37% 2) 45% 3) 48% 4) 59%

