



Молекулярная физика и термодинамика

1. Абсолютная температура - это количественная мера ... молекулы

- 1) массы
- 2) объёма
- 3) энергии
- 4) плотности



Молекулярная физика и термодинамика

2. Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения, средняя энергия молекул углекислого газа (CO_2) равна ... (Учтите, что молекула CO_2 – линейная)

- 1) $\frac{7}{2}kT$
- 2) $\frac{23}{2}kT$
- 3) $3kT$
- 4) $\frac{5}{2}kT$



3. Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. При условии, что имеют место все виды движения, средняя энергия молекул азота (N_2) равна ...

1) $\frac{7}{2}kT$

2) $\frac{1}{2}kT$

3) $\frac{5}{2}kT$

4) $\frac{3}{2}kT$



4. Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движения, средняя энергия молекул водяного пара (H_2O) равна ...

1) $\frac{5}{2}kT$

2) $\frac{7}{2}kT$

3) $\frac{3}{2}kT$

4) $3kT$

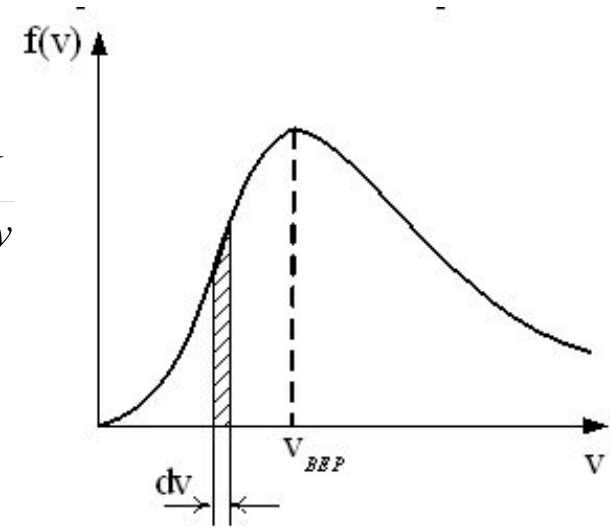


5. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре T равна $\varepsilon = \frac{i}{2}kT$.
Здесь $i = n_n + n_{вр} + 2n_k$, где n_n , $n_{вр}$ и n_k – число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. Для атомарного водорода число i равно ...

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



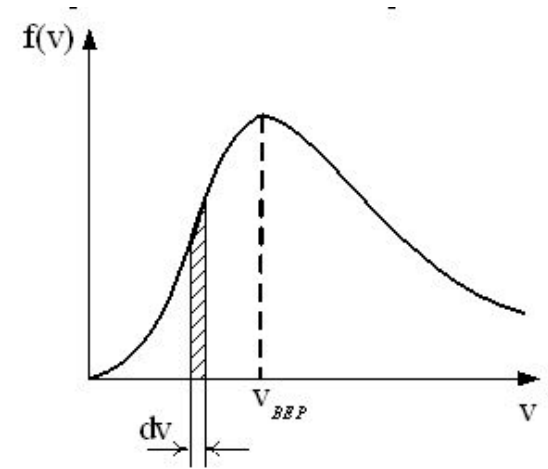
6. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ - доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до $v+dv$ в расчете на единицу этого интервала. Выберите верные утверждения:



- 1) При понижении температуры площадь под кривой уменьшается
- 2) При понижении температуры максимум кривой смещается влево
- 3) Площадь заштрихованной полоски равна доле молекул со скоростями в интервале от v до $v+dv$



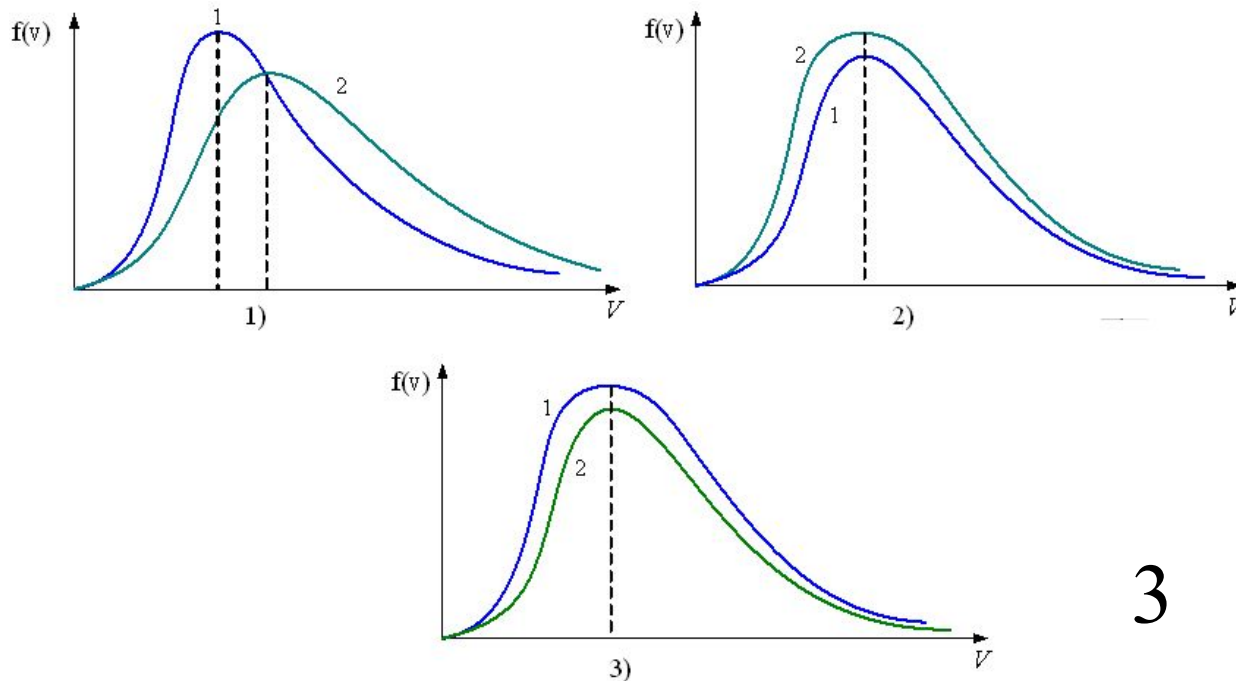
7. На рисунке представлен график функции молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ - доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до $v+dv$ в расчете на единицу этого интервала. Выберите верные утверждения ...



- 1) При понижении температуры площадь под кривой уменьшается
- 2) При понижении температуры величина максимума уменьшается
- 3) Положение максимума кривой зависит как от температуры, так и от природы газа

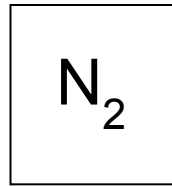
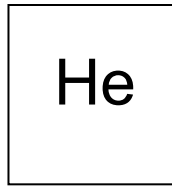
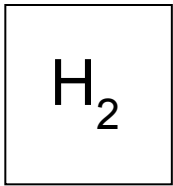


8. В сосуде, разделенном на две равные части неподвижной непроницаемой перегородкой находится газ. Температуры газа в каждой части сосуда равны, по массе газа в левой части больше, чем в правой $M_1 > M_2$. Функция распределения $f(v) = \frac{dN}{dv}$ скоростей молекул газа в сосуде будет описываться кривыми ...

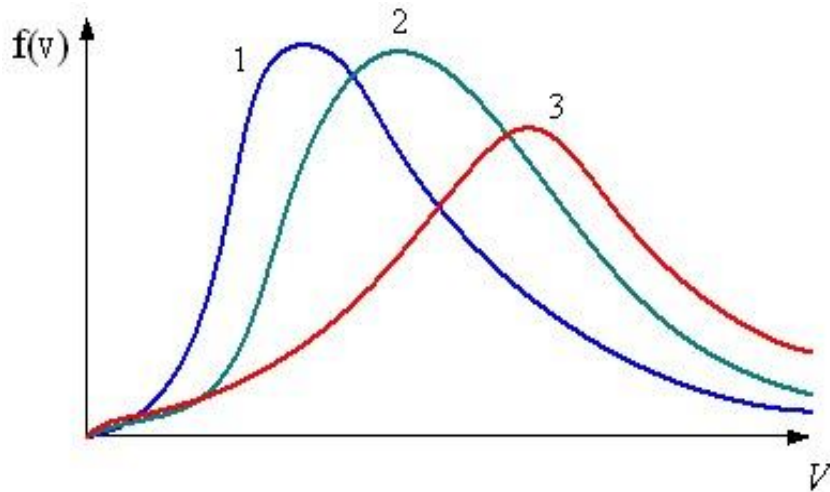




9. В трех одинаковых сосудах при равных условиях находится одинаковое количество водорода, гелия и азота.



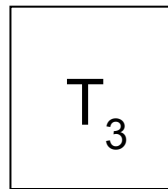
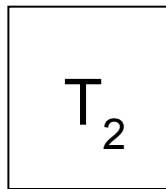
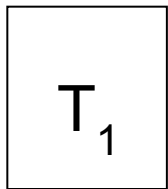
Распределение скоростей молекул азота будет описывать кривая ...



1



10. В трех одинаковых сосудах находится одинаковое количество газа, причем $T_1 > T_2 > T_3$.

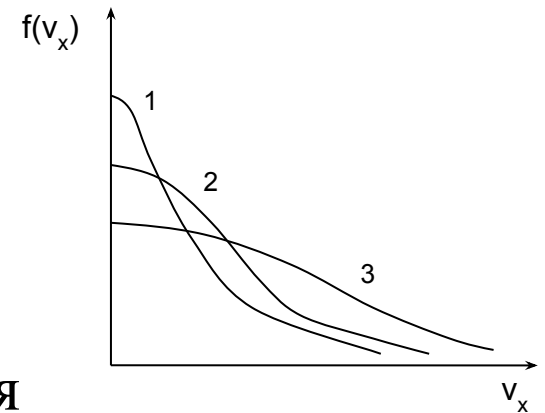


Распределение проекций скоростей молекул водорода на произвольное направление X для молекул в сосуде с температурой T_1 будет описывать кривая ...

1) 1

2) 2

3) 3





11. Давление газа при возрастании температуры в 2 раза в изохорическом процессе ...

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза
- 5) не изменится



12. Объем идеального газа при возрастании давления в 2 раза в изотермическом процессе ...

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза
- 5) не изменится



13. Объем идеального газа при возрастании температуры в 2 раза в изобарическом процессе ...

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза
- 5) не изменится



14. При увеличении давления в 3 раза и уменьшении объема в 2 раза абсолютная температура идеального газа ...

- 1) уменьшится в 6 раз
- 2) уменьшится в 1,5 раза
- 3) увеличится в 6 раз
- 4) увеличится в 1,5 раза



15. При увеличении абсолютной температуры идеального газа в 2 раза и концентрации молекул в 4 раза его давление ..

- 1) уменьшилось в 2 раза
- 2) увеличилось в 4 раза
- 3) увеличилось в 2 раза
- 4) увеличилось в 8 раз



16. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа при уменьшении абсолютной температуры в 4 раза ...

1) уменьшилась в 4 раза

2) увеличилась в 4 раза

3) увеличилась в $\sqrt{2}$ раз

4) не изменилась

5) уменьшилась в 2 раза



17. В баллоне емкостью 20 л находится метан (CH_4). Если в результате утечки газа давление снизилось в 4 раза при постоянной температуре, то масса метана уменьшилась ...

1) в 2 раза

2) в 4 раза

3) в 16 раз

4) в 5 раз



18. В цилиндре при сжатии постоянной массы воздуха давление возрастает в 3 раза. Если температура газа увеличилась в 2 раза, то отношение объемов до и после сжатия V_1/V_2 равно...

1) 6

2) $3/2$

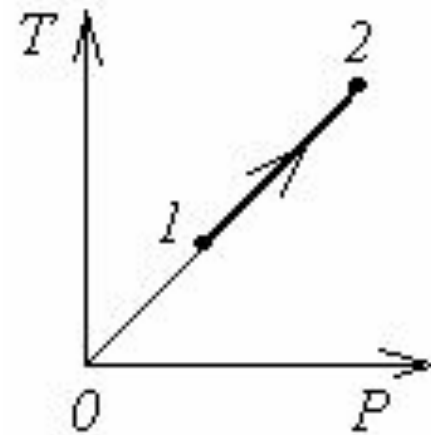
3) $2/3$

4) $1/6$



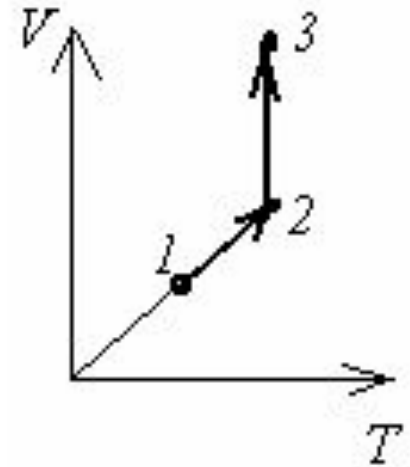
19. В процессе, показанном на диаграмме ТР, при постоянной массе газа остается неизменным ...

- 1) давление
- 2) температура
- 3) объём
- 4) внутренняя энергия





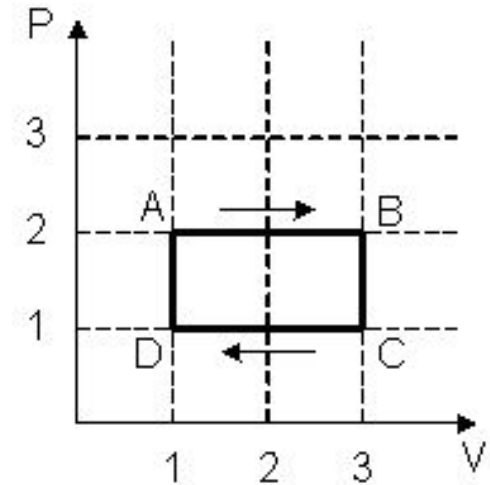
20. Процессы, показанные графиком в координатах $V(T)$ – это ...



- 1) изобарическое охлаждение и изотермическое сжатие
- 2) изобарическое нагревание и изотермическое расширение
- 3) изобарическое охлаждение и изотермическое расширение
- 4) изобарическое нагревание и изотермическое сжатие



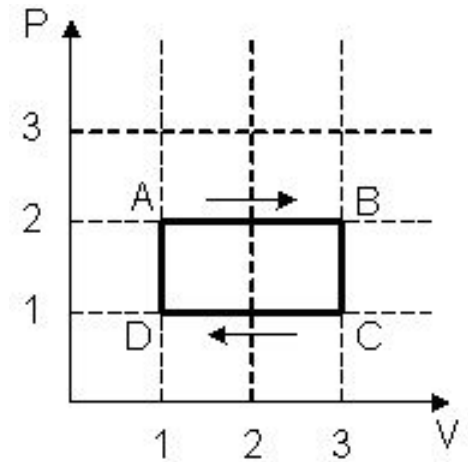
21. На (P, V) – диаграмме изображен циклический процесс. На участках BC - CD температура ...



- 1) на BC – повышается, на CD – понижается
- 2) понижается
- 3) повышается
- 4) на BC – понижается, на CD – повышается



22. На (P, V) – диаграмме изображен циклический процесс. На участках CD - DA температура ...

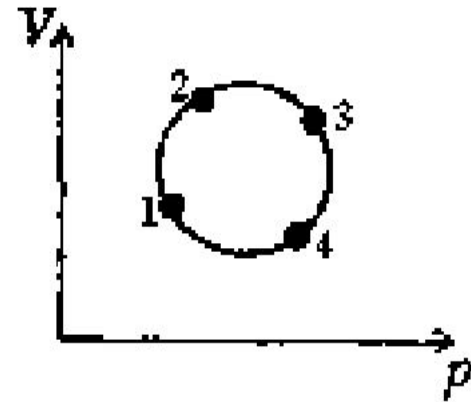


- 1) на CD – повышается, на DA – понижается
- 2) понижается
- 3) повышается
- 4) на CD – понижается, на DA – повышается



23. На рисунке изображен цикл для постоянной массы газа в координатах V - объем, p - давление. Из указанных на графике четырёх точек наибольшей температуре соответствует точка...

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





24. Явление диффузии характеризует перенос ...

- 1) Электрического заряда
- 2) Массы
- 3) Импульса направленного движения
- 4) Энергии



25. Явление теплопроводности характеризует перенос

...

- 1) Энергии
- 2) Электрического заряда
- 3) Массы
- 4) Импульса направленного движения



26. Явление теплопроводности имеет место при наличии градиента ...

- 1) Скорости слоев жидкости или газа
- 2) Концентрации
- 3) Электрического заряда
- 4) Температуры



27. Явление, при котором происходит перенос массы вещества - это ...

- 1) диффузия
- 2) теплопроводность
- 3) вязкость
- 4) теплообмен
- 5) капиллярность



28. Явление внутреннего трения имеет место при наличии градиента ...

1) Температуры

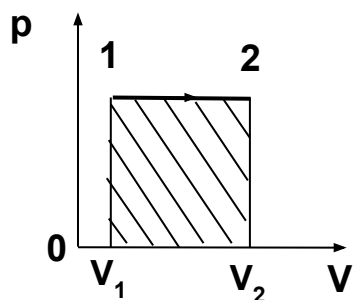
2) Скорости слоев жидкости или газа

3) Концентрации

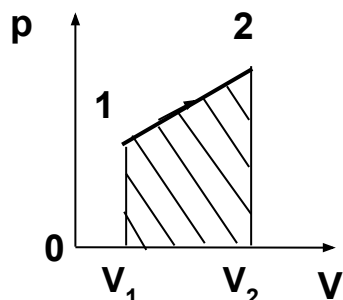
4) Электрического заряда



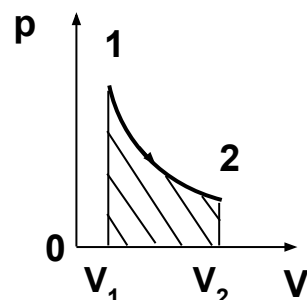
29. Работа, совершаемая идеальным газом при его изотермическом расширении, численно равна заштрихованной площади, показанной на рисунке ...



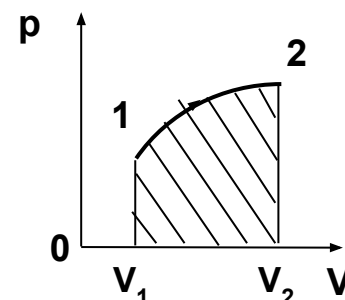
1)



2)



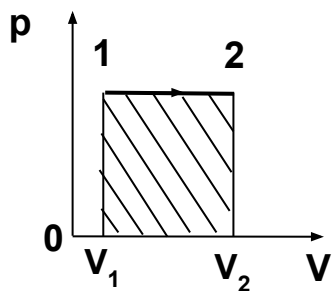
3)



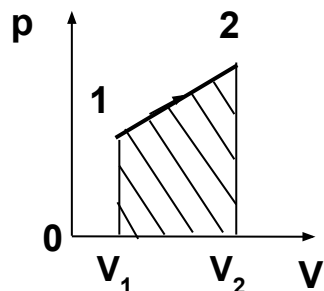
4)



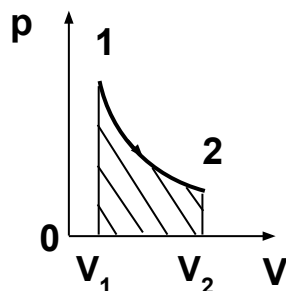
30. Работа, совершаемая идеальным газом при его изобарном расширении, численно равна заштрихованной площади, показанной на рисунке ...



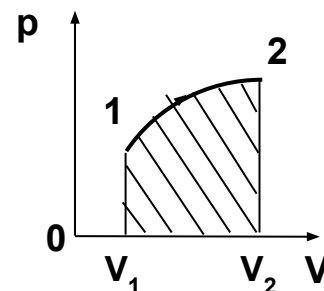
1)



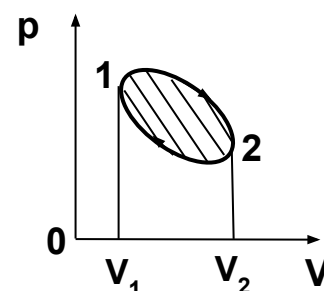
2)



3)



4)



5)



31. Если в некотором процессе газ совершил работу, равную 10 кДж, а его внутренняя энергия уменьшилась на 10 кДж, то такой процесс называется...

- 1) изотермическим
- 2) изохорным
- 3) адиабатным
- 4) изобарным



32. Идеальный газ совершит большую работу, получив одинаковое количество теплоты, при ...

- 1) изохорном процессе
- 2) изотермическом процессе
- 3) адиабатном процессе
- 4) изобарном процессе



33. При изотермическом процессе газу было передано 3 кДж теплоты, при этом он совершил работу, равную ...

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



34. Процесс, при котором газ совершил работу 5 кДж, и его внутренняя энергия уменьшилась на 5 кДж, является ...

- 1) изотермическим
- 2) адиабатическим
- 3) изохорическим
- 4) изобарическим



35. Если ΔU – изменение внутренней энергии идеального газа, A – работа газа, Q – количество теплоты, сообщаемое газу, то для изобарного нагревания газа справедливы соотношения ...

1) $Q > 0; A > 0; \Delta U > 0$

2) $Q > 0; A = 0; \Delta U > 0$

3) $Q > 0; A > 0; \Delta U = 0$

4) $Q = 0; A > 0; \Delta U < 0$



36. Если ΔU – изменение внутренней энергии идеального газа, A – работа газа, Q – количество теплоты, сообщаемое газу, то для изотермического расширения газа справедливы соотношения ...

1) $Q = 0; A > 0; \Delta U < 0$

2) $Q < 0; A > 0; \Delta U = 0$

3) $Q > 0; A > 0; \Delta U = 0$

4) $Q = 0; A > 0; \Delta U < 0$



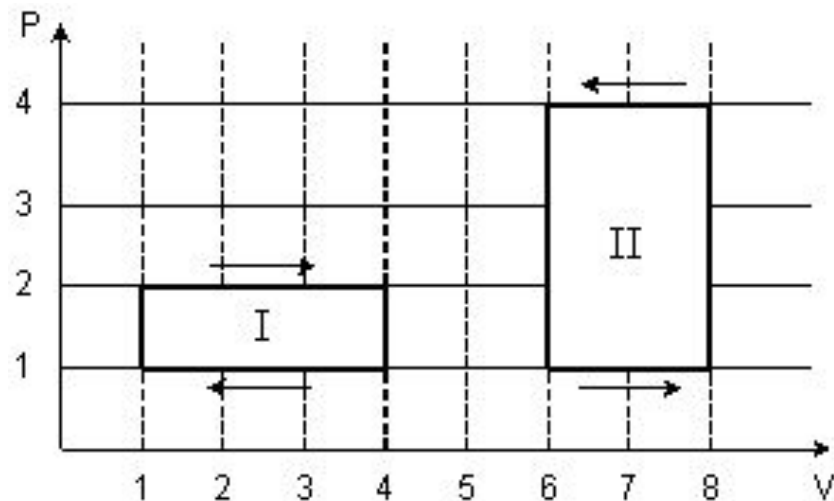
37. Идеальный газ сначала расширяется, затем сжимается и возвращается в исходное состояние. За цикл газ получил количество теплоты Q_1 от нагревателя, отдал количество теплоты Q_2 холодильнику и совершил работу A . Изменение внутренней энергии газа ΔU в результате этого процесса равно ...

- 1) $\Delta U = -A$
- 2) $\Delta U = -Q_2$
- 3) $\Delta U = Q_1$
- 4) $\Delta U = 0$



38. На (P, V) – диаграмме изображены два циклических процесса. Отношение работ, совершенных в каждом цикле A_I/A_{II} , равно ...

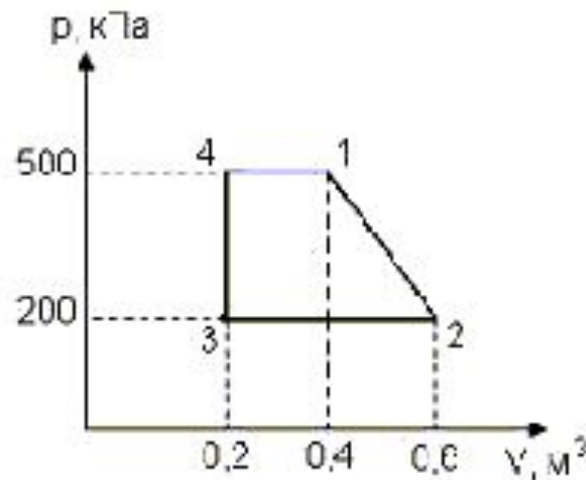
- 1) $1/2$
- 2) -2
- 3) $-1/2$
- 4) 2





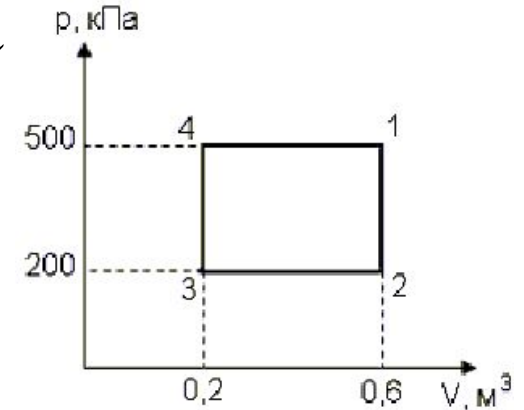
39. Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке. Работа циклического процесса равна ...

- 1) 30 кДж
- 2) 150 кДж
- 3) 20 кДж
- 4) 90 кДж





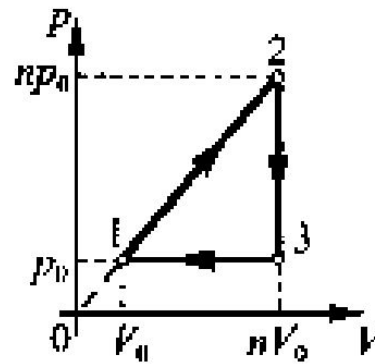
40. Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке. Отношение работы за весь цикл к работе при охлаждении газа равно ...



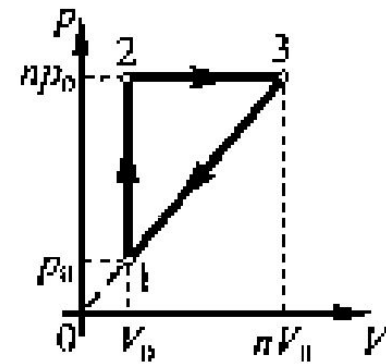
- 1) 3
- 2) 5
- 3) 1,5
- 4) 2,5



41. Идеальный газ совершает замкнутый цикл 1-2-3-1 в случаях, изображенных на рисунках 1 и 2. Если температура в точке 1 в обоих случаях одинакова, то работа за цикл ...



1)

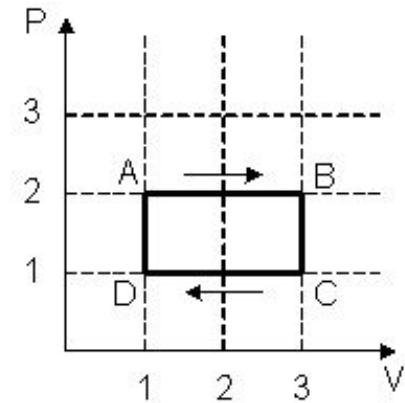


2)

- 1) на рисунке 1 больше, чем на рисунке 2
- 2) в обоих случаях одинакова
- 3) на рисунке 1 меньше, чем на рисунке 2



42. На (P, V) – диаграмме изображен циклический процесс. Если ΔU – изменение внутренней энергии идеального газа, A – работа газа, Q – количество теплоты, сообщаемое газу, то для процесса CD справедливы соотношения ...



- 1) $Q > 0; A > 0; \Delta U > 0$
- 2) $Q < 0; A < 0; \Delta U < 0$
- 3) $Q > 0; A = 0; \Delta U > 0$
- 4) $Q = 0; A < 0; \Delta U > 0$



43. Изменение объема идеального газа, происходящее без теплообмена, приводит к тому, что его энтропия ...

- 1) равна нулю
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) увеличивается



44. При адиабатическом расширении температура газа падает, при этом энтропия ...

- 1) равна нулю
- 2) не изменяется
- 3) увеличивается
- 4) уменьшается



45.Энтропия изолированной термодинамической системы в ходе необратимого процесса ...

- 1) только увеличивается
- 2) остается постоянной
- 3) только убывает



46. В процессе диффузии энтропия изолированной термодинамической системы ...

- 1) увеличивается
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается



47. При переводе термодинамической системы из одного состояния в другое сочетанием разных процессов изменение ее энтропии ...

- 1) обязательно различно
- 2) обязательно одинаково
- 3) одинаково или различно в зависимости от сочетания процессов



48. В процессе обратимого изотермического отнятия тепла у постоянной массы идеального газа его энтропия ...

- 1) уменьшается
- 2) не изменяется
- 3) увеличивается



49. При изотермическом расширении идеального газа ...

- 1) выделяется теплота, уменьшается энтропия
- 2) поглощается теплота, увеличивается энтропия
- 3) поглощается теплота, уменьшается энтропия
- 4) выделяется теплота, увеличивается энтропия

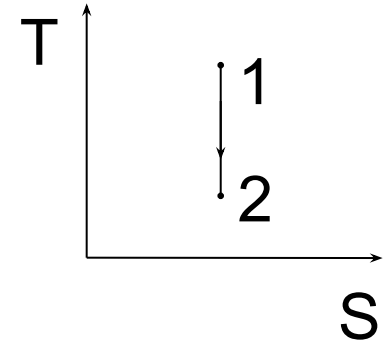


50. При изотермическом сжатии давление газа растёт, при этом энтропия ...

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) равна нулю
- 4) не изменяется



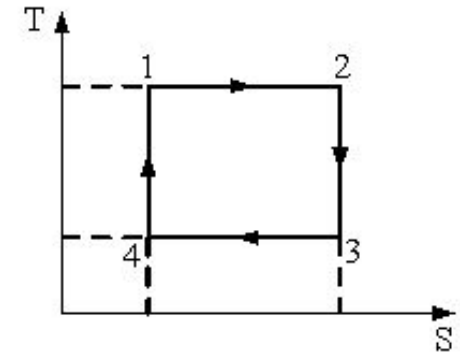
51. Процесс, изображенный на рисунке в координатах (T,S) , где S -энтропия, является ...



- 1) Изохорным охлаждением
- 2) Изотермическим сжатием
- 3) Изобарным сжатием
- 4) Адиабатным расширением



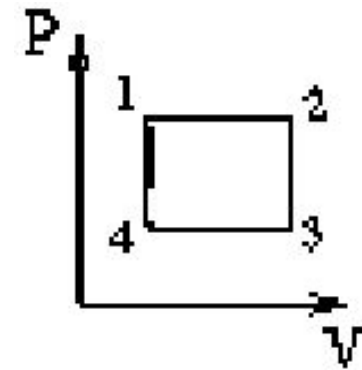
52. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T, S) , где S -энтропия. Изотермическое сжатие происходит на этапе ...



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



53. Тепловая машина работает по циклу: две изобары 1 - 2 и 3 - 4 и две изохоры 2 - 3 и 4 - 1. За один цикл работы тепловой машины энтропия рабочего тела ...



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



54. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно (две изотермы 1-2 и 3-4 и две адиабаты 2-3 и 4-1). В процессе адиабатического расширения 2-3 энтропия рабочего тела ...



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



55. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. При этом 80% количества теплоты, получаемого от нагревателя, передается холодильнику. Количество теплоты, получаемое от нагревателя, равно 75 кДж. Работа, совершаемая машиной за один цикл, равна ...

- 1) 15 кДж
- 2) 30 кДж
- 3) 94 кДж
- 4) 60 кДж



56. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя увеличить, то КПД цикла ...

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



57. Тепловая машина работает по циклу Карно.
Если температуру холодильника увеличить, то КПД
цикла ...

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



58. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя и холодильника увеличить на одну и ту же величину ΔT , то КПД цикла ...

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