

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

Тест 4

Вариант 1

1. При нагревании газа при постоянном объеме...

- А. кинетическая и потенциальная энергия молекул газа увеличиваются.
- Б. кинетическая энергия молекул газа увеличивается, а потенциальная — остается неизменной.
- В. кинетическая энергия молекул газа увеличивается, а потенциальная — уменьшается.
- Г. кинетическая энергия молекул газа остается неизменной, а потенциальная — увеличивается.

2. Плотность воды при температуре $100\text{ }^\circ\text{C}$ равна 950 кг/м^3 , а наибольшая плотность водяного пара при $100\text{ }^\circ\text{C}$ равна $0,59\text{ кг/м}^3$. Такое различие плотностей можно объяснить тем, что...

- А. молекулы жидкости и пара имеют разные массы.
- Б. молекулы жидкости и пара движутся с разными скоростями.
- В. число молекул в 1 м^3 пара меньше, чем в 1 м^3 воды.
- Г. при переходе молекул из жидкости в пар уменьшается энергия их взаимодействия.

3. На рисунке 1 представлены графики изменения температуры четырех тел одинаковой массы по мере поглощения ими энергии. Какой из графиков соответствует твердому телу с наибольшей теплоемкостью?

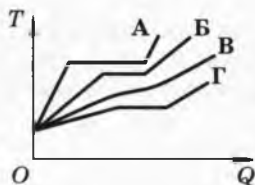


Рис. 1

4. Кастрюлю с водой поставили на газовую плиту. Газ горит постоянно. Зависимость температуры воды от времени представлена на рисунке 2. Из графика можно сделать вывод, что...

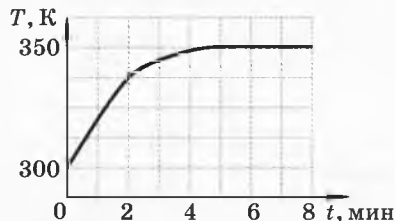


Рис. 2

- А. теплоемкость воды увеличивается с течением времени.
- Б. через 5 мин вся вода испарилась.
- В. при температуре 350 К вода отдает воздуху столько тепла, сколько получает от газа.
- Г. через 5 мин теплоемкость воды достигла максимального значения.

5. Температура гелия в запаянном сосуде повысилась с 20 до $60\text{ }^\circ\text{C}$. Масса гелия равна $0,3\text{ кг}$. Какое количество теплоты получил гелий?

- А. $74,8\text{ кДж}$.
- Б. $62,4\text{ кДж}$.
- В. $31,2\text{ кДж}$.
- Г. $37,2\text{ кДж}$.

6. При включении кипятильника вода в кружке нагревается. На рисунке 3 приведен график изменения температуры воды по мере передачи ей теплоты. Какое количество теплоты нужно передать воде, чтобы ее температура увеличилась на $20\text{ }^\circ\text{C}$?

- А. $0,2\text{ кДж}$.
- Б. $0,5\text{ кДж}$.
- В. $0,3\text{ кДж}$.
- Г. $0,4\text{ кДж}$.

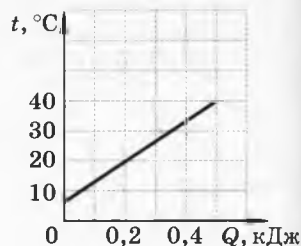


Рис. 3

7. Предположим, что тяготение Земли вдруг уменьшилось. Как в этом случае изменилась бы земная атмосфера?

8. На рисунке 4 приведены графики изменения температуры четырех веществ с течением времени. В начале нагревания все эти вещества находились в жидком состоянии. Какой из графиков соответствует веществу с наибольшей температурой кипения?

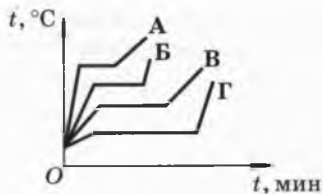


Рис. 4

9. На рисунке 5 представлен график зависимости давления газа от его объема. Каким должно быть давление газа при его сжатии до объема $V = 2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$, если обнаруженная зависимость сохранится?

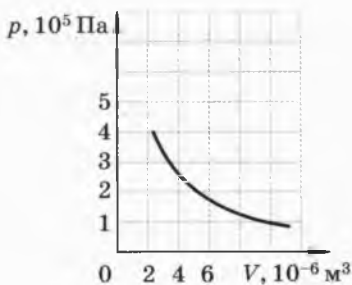


Рис. 5

- А. Бесконечно большое.
- Б. $5 \cdot 10^5 \text{ Па}$.
- В. $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$.
- Г. Предсказать значение давления нельзя.

10. При температурах, далеких от температуры плавления кристаллического тела, в процессе его нагревания почти вся поступающая энергия идет...

- А. на постепенное разрушение кристаллической решетки.
- Б. на постепенное расширение тела.
- В. на увеличение энергии движения частиц в узлах кристаллической решетки.
- Г. на расширение атомов вещества.

11. Какова температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении по шкале Кельвина?

- А. $100 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Б. 100 К .
- В. 373 К .
- Г. 273 К .

12. Чему равна средняя кинетическая энергия частиц свинца при температуре его плавления $327 \text{ }^\circ\text{C}$?

- А. $7,5 \text{ кДж}$.
- Б. $1,2 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$.
- В. $0,68 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$.
- Г. $0,41 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$.

13. Широкое распространение тепловых двигателей оказало положительное влияние на развитие цивилизации, но при этом породило ряд экологических проблем. В чем состоит это положительное влияние и каковы экологические проблемы?

14. Тепловой двигатель произвел работу, равную 700 Дж . При сжигании топлива в нем выделилось количество теплоты 3000 Дж . Чему равен коэффициент полезного действия этого двигателя?

- А. 7% .
- Б. 23% .
- В. 30% .
- Г. $11,5\%$.

15. На рисунке 6 представлены графики изменения температуры четырех тел одинаковой массы по мере поглощения ими энергии. Какой из графиков соответствует аморфному телу?

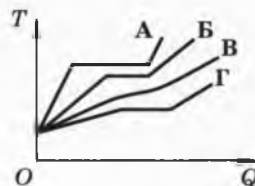
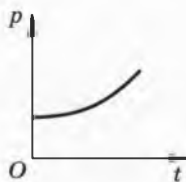


Рис. 6

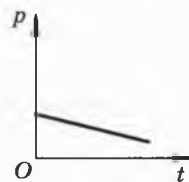
16. Газ находится в запаянном сосуде. Температура газа меняется с течением времени так, как показано на рисунке 7. Какой из графиков, приведенных на рисунке 8, отражает изменение давления этого газа с течением времени?



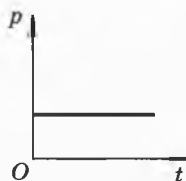
Рис. 7



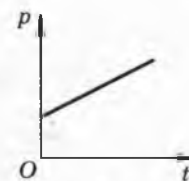
А.



Б.



В.



Г.

Рис. 8

17. Если надутый и завязанный воздушный шарик нагреть, то он может лопнуть. Это объясняется тем, что...

- А. увеличивается механическая энергия шарика.
- Б. давление газа зависит от температуры.
- В. шарик электризуется при надувании.
- Г. давление газа зависит от объема.

18. Объем сосуда с газом увеличили в 2 раза и в 2 раза увеличили абсолютную температуру газа. Давление газа в результате этого...

- А. увеличилось в 4 раза.
- Б. увеличилось в 2 раза.
- В. не изменилось.
- Г. уменьшилось в 2 раза.

19. При конденсации (сжижении) водяного пара выделяется некоторое количество энергии. Это происходит потому, что при конденсации...

- А. увеличивается энергия взаимодействия молекул.
- Б. увеличивается энергия движения молекул.
- В. уменьшается энергия движения молекул.
- Г. уменьшается энергия взаимодействия молекул.

20. Кратко опишите модель идеального газа.

Вариант 2

1. Если положить огурец в соленую воду, то через некоторое время он станет соленым. Это можно объяснить...

- А. диффузией.
- Б. конвекцией.
- В. инерцией.
- Г. теплопередачей.

2. Двигатель внутреннего сгорания предназначен для преобразования внутренней энергии топлива в...

- А. потенциальную энергию поршня.
- Б. кинетическую энергию поршня.
- В. кинетическую энергию выхлопных газов.
- Г. потенциальную энергию выхлопных газов.

3. Если содержащийся в закрытом пробкой сосуде газ нагреть, удерживая пробку, а затем пробку отпустить, то она вылетит. При выталкивании пробки происходит преобразование...

А. потенциальной энергии газа в потенциальную энергию пробки.

Б. внутренней энергии газа в потенциальную энергию пробки.

В. внутренней энергии газа в кинетическую энергию пробки.

Г. кинетической энергии газа в кинетическую энергию пробки.

4. На рисунке 1 приведен график зависимости температуры некоторой массы вещества от времени нагревания. Согласно графику...

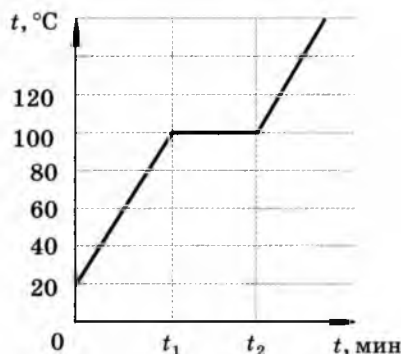


Рис. 1

А. температура вещества прямо пропорциональна времени нагревания.

Б. в промежутке времени от 0 до t_1 температура вещества повышается, а затем вещество кипит.

В. в промежутке времени от 0 до t_1 температура вещества повышается, а затем вещество плавится.

Г. в промежутке времени от 0 до t_1 идет повышение температуры вещества, а в промежутке от t_1 до t_2 температура не меняется.

5. На рисунке 2 приведены графики изменения температуры четырех веществ с течением времени. В начале охлаждения эти вещества находились в жидком состоянии. Какой из графиков соответствует веществу с наибольшей температурой кристаллизации?

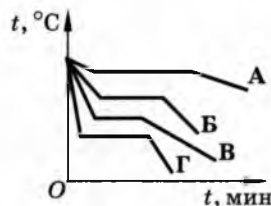


Рис. 2

6. При измерении объема тела его погрузили в мензурку с водой (рис. 3). Чему равен объем этого тела?

- А. 30 мл.
- Б. 46 мл.
- В. 76 мл.
- Г. 16 мл.

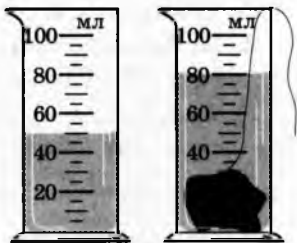


Рис. 3

7. Резиновый шарик, наполненный газом, нагревали и измеряли при этом давление газа. Результаты измерений приведены в таблице.

T, K	300	350	400	450	500
$p, 10^5 Pa$	1	1,12	1,28	1,44	1,6

По результатам эксперимента можно сказать, что...

- А. наблюдается изохорный процесс.
- Б. давление газа прямо пропорционально его температуре.
- В. объем шарика в процессе опыта изменялся.
- Г. в процессе нагревания часть газа вышла из шарика.

8. Какие опыты или явления дают основание утверждать, что частицы вещества взаимодействуют друг с другом?

9. Температура железного бруска $41^\circ C$, а температура деревянного бруска $285 K$. Температура которого бруска выше?

- А. Деревянного.
- Б. Железного.
- В. Температура брусков одинакова.
- Г. Сравнить температуры брусков нельзя, так как они выражены в разных единицах.

10. При разработке нового автомобиля необходимо решать экологическую проблему...

- А. увеличения мощности двигателя.
- Б. уменьшения токсичности выхлопных газов.
- В. улучшения комфортности салона.
- Г. уменьшения мощности двигателей.

11. Экспериментально исследовалась зависимость давления газа от его объема при изотермическом расширении. По результатам измерений

построен график, приведенный на рисунке 4. Каким должен быть объем газа при достижении давления $2 \cdot 10^4 Pa$, если газ можно считать идеальным?

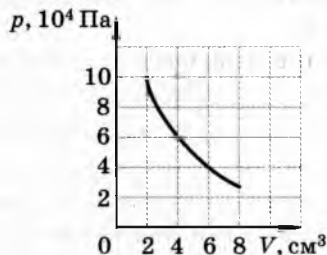


Рис. 4

- А. Бесконечно большим.
- Б. $10 cm^3$.
- В. $8 cm^3$.
- Г. Предсказать значение объема нельзя.

12. На рисунке 5 представлены графики изменения температуры четырех тел одинаковой массы по мере поглощения ими энергии. Какой из графиков соответствует твердому телу с наименьшей теплоемкостью?

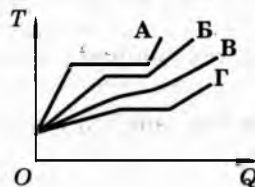


Рис. 5

13. Почему многие ученые считают, что повышение концентрации углекислого газа в атмосфере Земли приведет к изменению климата в сторону потепления? Почему это потепление нежелательно?

14. Газ изохорно охлаждается, а затем изотермически расширяется. На каком из графиков (рис. 6) представлены эти процессы?

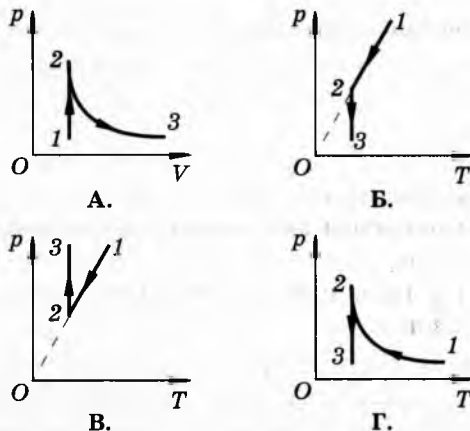


Рис. 6

15. На рисунке 7 представлен график изменения состояния идеального газа. На основании данных графика можно сказать, что давление газа...

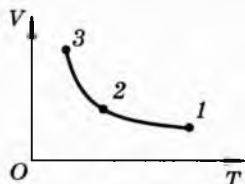


Рис. 7

- А. максимально в состоянии 1.
- Б. максимально в состоянии 2.
- В. максимально в состоянии 3.
- Г. одинаково во всех состояниях.

16. Средняя энергия движения частиц пропорциональна температуре вещества ($E_k \sim T$)...

- А. только в газах.
- Б. только в газах и жидкостях.
- В. только в жидкостях и твердых телах.
- Г. во всех агрегатных состояниях вещества.

17. Металлические баллоны с газом нельзя нагревать выше определенной температуры, так как иначе они могут взорваться. Это связано с тем, что...

- А. внутренняя энергия газа зависит от температуры.
- Б. давление газа зависит от температуры.
- В. объем газа зависит от температуры.
- Г. молекулы газа распадаются на атомы и при этом выделяется энергия.

18. Чему равно число частиц в 1 моль углерода?

- А. $1,38 \cdot 10^{23}$.
- Б. $6 \cdot 10^{23}$.
- В. 8,31.
- Г. 12.

19. Тепловая машина получает от нагревателя 100 кДж энергии, а отдает холодильнику 70 кДж энергии. Чему равен КПД этой машины?

- А. 70%.
- Б. 59%.
- В. 30%.
- Г. 17%.

20. Кратко опишите модель кристаллического тела.

Тест 5

Вариант 1

1. Плотность бамбука равна 400 кг/м^3 . Груз какой наибольшей массы может перевозить бамбуковый плот площадью 10 м^2 и толщиной $0,5 \text{ м}$?

- А. 5000 кг.
- Б. 3000 кг.
- В. 2000 кг.
- Г. 80 кг.

2. Фарфоровую статуэтку массой $0,2 \text{ кг}$ обжигали при температуре 1500 К и выставили на стол, где она остыла до 300 К . Какое приблизительно количество теплоты выделила статуэтка при остывании?

- А. $2,6 \cdot 10^5 \text{ Дж}$.
- Б. $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}$.
- В. $6,6 \cdot 10^4 \text{ Дж}$.
- Г. $2,6 \cdot 10^2 \text{ Дж}$.

3. Четыре разных вещества, находясь в жидком состоянии, начали остывать. Графики изменения их температуры с течением времени приведены на рисунке 1. Какой из графиков соответствует веществу в аморфном состоянии?

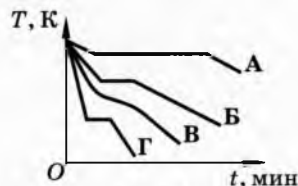


Рис. 1

4. Экспериментально измеряли количество теплоты, которое отдает 1 кг вещества при остывании. Результаты измерений указаны точками на рисунке 2. Чему равна удельная теплоемкость данного вещества?

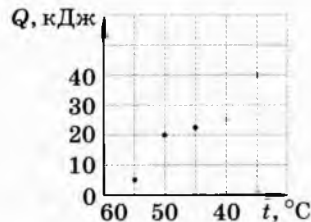


Рис. 2

- А. $1 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$.
- Б. $1,5 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$.
- В. $1,25 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$.
- Г. $2 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$.

5. Объясните, почему вода самопроизвольно испаряется медленно, несмотря на огромные значения скоростей ее молекул (в среднем около 500 м/с).

6. Температура газа равна 250 К . Какова средняя кинетическая энергия молекул газа при этом?

- А. $-5 \cdot 10^{-22} \text{ Дж}$.
- Б. $2 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$.
- В. $5 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$.
- Г. $5 \cdot 10^{-22} \text{ Дж}$.

7. Тепловая машина с КПД 4% выполняет полезную работу 3 кДж. Какое количество теплоты машина получает от нагревателя?

- А. 0,75 кДж.
- Б. 7,5 кДж.
- В. 75 кДж.
- Г. 750 кДж.

8. При повышении температуры идеального газа в запаянном сосуде его давление увеличивается. Это объясняется тем, что с ростом температуры...

- А. увеличиваются размеры молекул газа.
- Б. увеличивается энергия движения молекул газа.
- В. увеличивается потенциальная энергия молекул газа.
- Г. увеличивается хаотичность движения молекул газа.

9. Во время похода вскипятили воду в котелке. Чему равна плотность водяного пара в пузырьках, поднимающихся к поверхности воды при кипении?

10. В результате некоторого процесса газ перешел из состояния 1 в состояние 2 (рис. 2). Какую работу совершили при этом над газом?

- А. $4 \cdot 10^5$ Дж.
- Б. $16 \cdot 10^5$ Дж.
- В. $8 \cdot 10^5$ Дж.
- Г. $12 \cdot 10^5$ Дж.

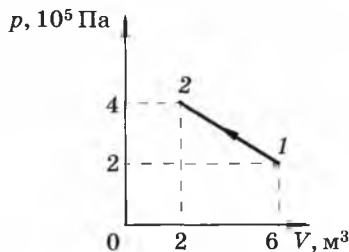


Рис. 2

11. Одинаковые количества газов нагревают в двух разных сосудах. Зависимость давления газа от температуры в этих сосудах представлена на рисунке 3. Сравните объемы сосудов.

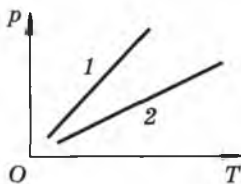


Рис. 3

- А. V_1 больше V_2 .
- Б. V_1 меньше V_2 .
- В. V_1 равно V_2 .
- Г. Связь V_1 и V_2 зависит от свойств газов в сосудах.

12. На рисунке 4 приведены графики зависимости давления идеального газа от абсолютной температуры для различных процессов. Какой из графиков соответствует изохорному процессу?

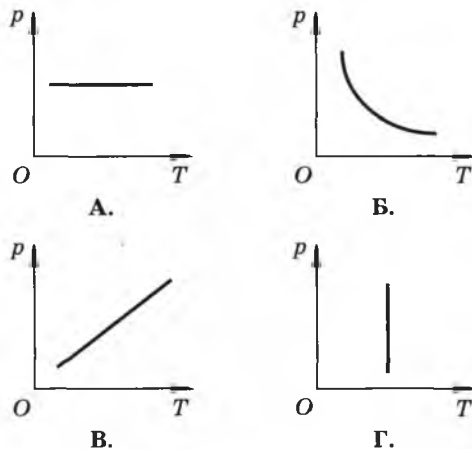


Рис. 4

13. Газ сначала перевели из состояния 1 в состояние 2 по дуге 1a2 графика (рис. 5), а затем из состояния 2 в состояние 1 по дуге 2б1. Кривая суммарных изменений состояний газа представляет собой окружность. Чему приблизительно равна работа, совершенная газом?

- А. -12,6 Дж.
- Б. 0.
- В. 12,6 Дж.
- Г. 16 Дж.

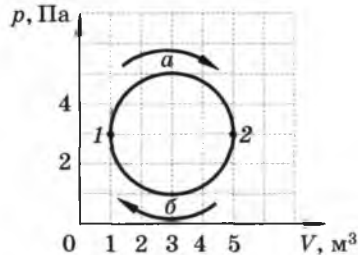


Рис. 5

14. Какова масса 500 моль кислорода?

- А. 32 кг.
- Б. 16 кг.
- В. 8 кг.
- Г. 50 кг.

15. Если сильно сжать воздушный шарик, то он лопнет. Это произойдет потому, что...

- А. жесткость материала шарика зависит от давления.
- Б. давление газа зависит от величины занимаемого им объема.
- В. давление газа зависит от температуры.
- Г. при сжатии шарик электризуется и возникают силы отталкивания.