

ИТТ- 10.5.1

Вариант – 1

ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

1. Тело, состоящее из атомов или молекул, обладает:
- 1) Кинетической энергией беспорядочного теплового движения частиц.
 - 2) Потенциальной энергией взаимодействия частиц между собой внутри тела.
 - 3) Кинетической энергией движения тела относительно других тел.
- Какие из перечисленных видов энергии являются составными частями внутренней энергии тела?
- А.** Только 1 **Б.** Только 2 **В.** Только 3 **Г.** 1 и 2 **Д.** 1 и 3 **Е.** 1, 2 и 3.
2. В каком случае работа, совершенная над телом внешними силами, приводит к изменению его внутренней энергии?
- А.** Если изменяется кинетическая энергия тела
Б. Если изменяется потенциальная энергия тела
В. Только при изменении кинетической энергии беспорядочного теплового движения частиц в теле
Г. Только при изменении потенциальной энергии взаимодействия частиц, составляющих тело
Д. При изменении потенциальной энергии взаимодействия частиц, составляющих тело, и при изменении кинетической энергии их беспорядочного теплового движения
Е. Во всех случаях, перечисленных в ответах А — Д.
3. Осуществлены три процесса теплообмена.
В первом процессе тело M получило количество теплоты Q от тела N .
Во втором процессе тело M передало количество теплоты Q телу N .
В третьем процессе тело M получило количество теплоты Q от тела N и передало такое же количество теплоты Q телу K в результате теплообмена.
В каком случае произошло изменение внутренней энергии тела M ?
- А.** Только в первом случае
Б. Только во втором случае
В. Только в третьем случае
Г. В первом и во втором
Д. В первом, втором и третьем
4. Какая физическая величина вычисляется по формуле $\frac{3m}{2M}RT$?
- А.** Внутренняя энергия одноатомного идеального газа
Б. Потенциальная энергия одноатомного идеального газа
В. Количество теплоты в идеальном газе
Г. Объем идеального газа
Д. Давление идеального газа.

5. При постоянном давлении p объем газа увеличился на ΔV . Какая физическая величина равна произведению $p|\Delta V|$ в этом случае?

- А. Работа, совершенная газом
- Б. Работа, совершенная над газом внешними силами
- В. Количество теплоты, полученное газом
- Г. Количество теплоты, отданное газом
- Д. Внутренняя энергия газа

6. Над телом совершена работа A внешними силами, и телу передано количество теплоты. Чему равно изменение внутренней энергии ΔU тела?

- А. $\Delta U = A$ Б. $\Delta U = Q$ В. $\Delta U = A+Q$ Г. $\Delta U = A - Q$ Д. $\Delta U = Q - A$

7. Первый закон термодинамики утверждает, что построить «вечный двигатель» невозможно. Каков смысл этого утверждения?

- А. Нельзя построить двигатель, который работал бы вечно, так как любая машина со временем изнашивается и ломается
- Б. Нельзя построить машину, которая совершала бы полезную работу без потребления энергии извне и без каких-либо изменений внутри машины
- В. Невозможно «вечное движение» ни в природе, ни в технике. Любые тела без действия внешних сил спустя некоторое время останавливаются
- Г. Нельзя построить самый лучший на все времена двигатель. Пройдет время, и будет создан еще лучший двигатель, чем сделан сейчас

8. Идеальному газу передается количество теплоты таким образом, что в любой момент времени переданное количество теплоты ΔQ равно работе $\Delta A'$, совершенной газом. Какой процесс осуществлен?

- А. Адиабатный
- Б. Изобарный
- В. Изохорный
- Г. Изотермический
- Д. Это мог быть любой процесс
- Е. Никакого процесса не было

9. Идеальному газу передается количество теплоты таким образом, что в любой момент времени переданное количество теплоты ΔQ равно изменению внутренней энергии ΔU тела. Какой процесс осуществлен?

- А. Адиабатный
- Б. Изобарный
- В. Изохорный
- Г. Изотермический
- Д. Это мог быть любой процесс
- Е. Никакого процесса не было

10. Над идеальным газом совершена работа внешними силами таким образом, что в любой момент времени совершенная работа ΔA равна изменению внутренней энергии газа ΔU . Какой процесс осуществлен?

- А.** Адиабатный
- Б.** Изобарный
- В.** Изохорный
- Г.** Изотермический
- Д.** Это мог быть любой процесс
- Е.** Никакого процесса не было

11. При постоянном давлении 10^5 Па объем воздуха, находившегося в квартире, увеличился на 20 дм^3 . Какую работу совершил газ?

- А.** $5 \cdot 10^6 \text{ Дж}$
- Б.** $2 \cdot 10^6 \text{ Дж}$
- В.** $2 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
- Г.** $2 \cdot 10^4 \text{ Дж}$
- Д.** $2 \cdot 10^3 \text{ Дж}$
- Е.** 0 Дж

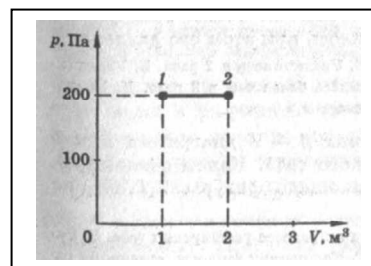
12. Идеальному газу передано количество теплоты 5 Дж , и внешние силы совершили над ним работу 8 Дж . Как изменилась внутренняя энергия газа?

- А.** Увеличилась на 3 Дж
- Б.** Увеличилась на 13 Дж
- В.** Уменьшилась на 3 Дж
- Г.** Уменьшилась на 18 Дж
- Д.** Не изменилась.

13. В результате получения количества теплоты 20 Дж и совершения работы внутренняя энергия идеального газа увеличилась на 15 Дж . Какая работа была совершена?

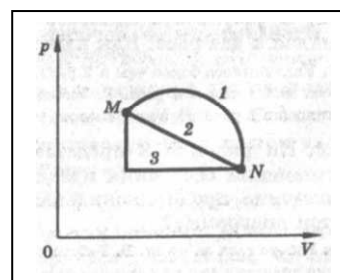
- А.** Газ совершил работу 85 Дж
- Б.** Внешние силы совершили работу над газом 35 Дж
- В.** Газ совершил работу 5 Дж
- Г.** Внешние силы совершили работу над газом 5 Дж
- Д.** Работа равна нулю

14. Идеальный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 в процессе, представленном на диаграмме $p - V$. Какая работа совершена в этом процессе?



- А.** Газ совершил работу 200 Дж
- Б.** Внешние силы совершили работу над газом 200 Дж
- В.** Газ совершил работу 400 Дж
- Г.** Внешние силы совершили работу над газом 400 Дж
- Д.** Работа равна нулю

15. Идеальный газ переходит из состояния М в состояние N тремя различными способами, представленными на диаграмме $p - V$. В каком случае работа газа была минимальной?



А. 1 **Б.** 2 **В.** 3 **Г.** Во всех случаях одинакова

16. Идеальный газ в тепловой машине за один цикл работы получил от нагревателя количество теплоты Q_1 , отдал холодильнику количество теплоты Q_2 и совершил работу A' . Как изменилась при этом внутренняя энергия газа?

- А.** $\Delta U = 0$
Б. $\Delta U = Q_1 - Q_2$
В. $\Delta U = Q_1 - Q_2 + A'$
Г. $\Delta U = Q_1$
Д. $\Delta U = Q_1 + Q_2 + A$

17. Что служит рабочим телом в двигателе автомобиля?

- А.** Воздух **Б.** Вода **В.** Бензин **Г.** Поршень **Д.** Цилиндр

18. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 10 Дж и отдает холодильнику 6 Дж. Каков КПД машины?

- А.** 0,67 **Б.** 0,6 **В.** 0,4 **Г.** 0,375 **Д.** 0,25

19. Каково максимально возможное значение КПД тепловой машины, использующей нагреватель с температурой 427°C и холодильник с температурой 27°C ?

- А.** 0,06 **Б.** 0,57 **В.** 0,94 **Г.** 0,43 **Д.** 0,70

20. Какое из приведенных ниже высказываний передает смысл второго закона термодинамики?

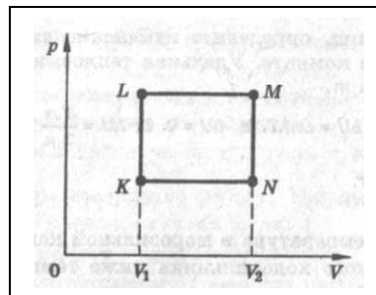
- 1) Передача количества теплоты всегда и всюду возможна только в направлении от горячего тела к холодному
- 2) Неосуществим термодинамический процесс, в результате которого происходила бы передача тепла от одного тела к другому, более горячему, без каких-либо других изменений в природе
- 3) Общее количество энергии во Вселенной с течением времени убывает

- А.** 1, 2 и 3 **Б.** 2 и 3 **В.** 1 и 2 **Г.** Только 1 **Д.** Только 2 **Е.** Только 3

21. В результате адиабатного сжатия объем газа уменьшился в два раза. Как изменилось при этом его давление?

- А.** Увеличилось более чем в 2 раза
Б. Увеличилось в 2 раза
В. Увеличилось менее чем в 2 раза
Г. Уменьшилось более чем в 2 раза
Д. Уменьшилось в 2 раза
Е. Уменьшилось менее чем в 2 раза

22. На рисунке представлена $p - V$ диаграмма цикла изменений состояния идеального газа. Какой физической величине пропорциональна площадь фигуры V_1LMV_2 на этой диаграмме?



- А.** Работе газа за цикл
- Б.** Работе газа в процессе расширения газа
- В.** Работе внешних сил при сжатии газа
- Г.** Количеству теплоты, отданному газом холодильнику
- Д.** Изменению внутренней энергии газа за цикл

23. На сколько увеличится внутренняя энергия трех молей идеального одноатомного газа при изохорном нагревании его от $19\text{ }^\circ\text{C}$ до $21\text{ }^\circ\text{C}$?

- А.** 33 Дж
- Б.** 50 Дж
- В.** 75 Дж
- Г.** 25 Дж
- Д.** 42 Дж
- Е.** 125 Дж

24. В процессе изменения состояния газа его давление и объем были связаны соотношением $p = \alpha V$. Какую работу совершил газ при расширении от объема V_1 до объема V_2 ?

- А.** $\frac{\alpha}{2}(V_2 - V_1)^2$
- Б.** $\alpha(V_2 - V_1)^2$
- В.** $\frac{\alpha}{2}(V_2^2 - V_1^2)$
- Г.** $\alpha(V_2^2 - V_1^2)$
- Д.** $\alpha(V_2 - V_1)$

25. Представьте себе, что с идеальной тепловой машиной проделали два опыта. В первом опыте повышена температура нагревателя на $10\text{ }^\circ\text{C}$, во втором была понижена температура холодильника на $10\text{ }^\circ\text{C}$. Как изменился КПД машины в этих опытах?

- А.** В первом и втором опыте повысился одинаково
- Б.** В первом и втором опыте понизился одинаково
- В.** Повысился в первом и втором опытах, во в первом больше, чем во втором
- Г.** Повысился в первом и втором опытах, во в первом меньше, чем во втором
- Д.** Понизился в первом и втором опытах, но в первом больше, чем во втором
- Е.** Понизился в первом и втором опытах, но в первом меньше, чем во втором.

26. Оцените, на сколько кельвин повысилась бы температура воды в результате свободного падения на Землю с высоты 400 м, если бы вся кинетическая энергия при ударе превратилась во внутреннюю энергию воды?

- А.** 0,1 К
- Б.** 1 К
- В.** 10 К
- Г.** 100 К
- Д.** 0,01 К

27. В комнате в течение t секунд был включен нагреватель мощностью N . При этом температура повысилась на ΔT . Считая воздух идеальным газом, находящимся при постоянном давлении, определите изменение внутренней энергии воздуха в комнате. Удельная теплоемкость воздуха C , масса воздуха m .

- А.** $\Delta U = NT$ **Б.** $\Delta U = cm\Delta T$ **В.** $\Delta U = 0$ **Г.** $\Delta U = \frac{3m}{2\mu} R\Delta T$ **Д.** $\Delta U = \frac{5m}{2\mu} R\Delta T$

28. Почему температура в морозильной камере домашнего компрессионного холодильника ниже температуры воздуха в комнате?

- А.** Потому что в морозильник кладут лед и замороженные продукты.
Б. Потому что между стенками морозильной камеры компрессор подает жидкость, испаряющуюся при температуре ниже 0°C , — фреон. В процессе испарения жидкость забирает тепло от стенок морозильной камеры.
В. Потому что между стенками морозильной камеры компрессор накачивает газ фреон. При высоком давлении фреон превращается в жидкость. Это превращение сопровождается поглощением теплоты
Г. Потому что компрессор накачивает в морозильную камеру холодную жидкость.

29. Какая из представленных ниже последовательностей событий соответствует тому, что происходит в карбюраторном двигателе внутреннего сгорания?

- А.** Засасывание смеси горючего и воздуха — сжатие горючей смеси — воспламенение смеси электрической искрой
Б. Засасывание смеси горючего и воздуха — сжатие горючей смеси — воспламенение смеси без электрической искры
В. Засасывание воздуха — сжатие воздуха — впрыскивание горючего — воспламенение смеси электрической искрой
Г. Засасывание воздуха — сжатие воздуха — впрыскивание горючего — воспламенение смеси без электрической искры.

30. С какой максимальной относительной погрешностью будет выполнено измерение температуры кипения воды термометром с инструментальной погрешностью $\pm 2^\circ\text{C}$ и ценой деления шкалы 1°C ?

- А.** 0,01 **Б.** 0,02 **В.** 0,025 **Г.** 0,03 **Д.** 3°C .