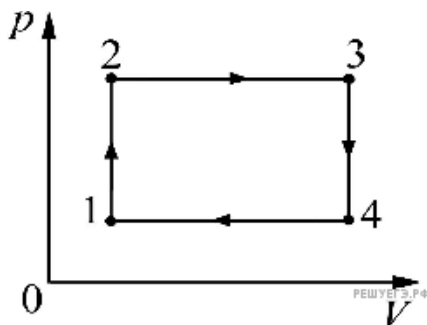


1. Возможна ли такая идеальная тепловая машина, которая за цикл получает от нагревателя 50 Дж и совершает полезную работу 100 Дж? Каков КПД такой тепловой машины?

- 1) возможна, 200%
- 2) возможна, — 67%
- 3) возможна, 50%
- 4) невозможна, 200%

2. Идеальный газ совершает циклический процесс  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ , изображенный на рисунке. В результате этого циклического процесса



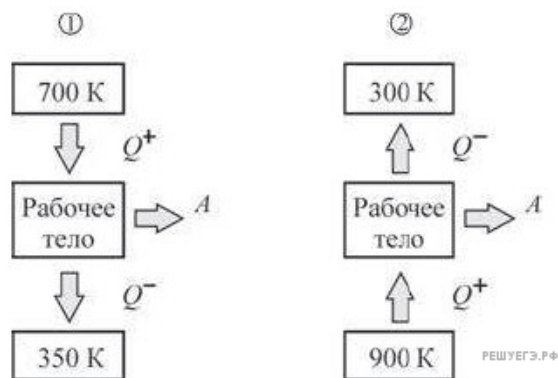
- 1) суммарная работа, совершенная газом, равна нулю.
- 2) изменение внутренней энергии газа равно нулю.
- 3) суммарное количество полученной и отданной газом теплоты равно нулю.

4) вся теплота, полученная газом в процессе  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ , полностью преобразуется в механическую работу.

3. Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины можно увеличить,

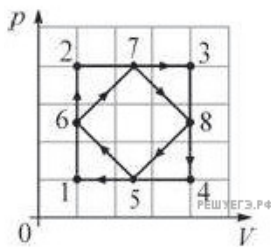
- 1) только уменьшив температуру нагревателя
- 2) только увеличив температуру холодильника
- 3) используя в качестве рабочего тела другой газ
- 4) уменьшив температуру холодильника или увеличив температуру нагревателя

4. На рисунке схематически показано направление передачи теплоты при работе двух идеальных тепловых машин. У какой из них КПД больше?



- 1) у первой
- 2) у второй
- 3) у обеих машин КПД одинаков
- 4) однозначно ответить нельзя

5. На рисунке изображены два циклических процесса  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$  и  $5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 5$ .



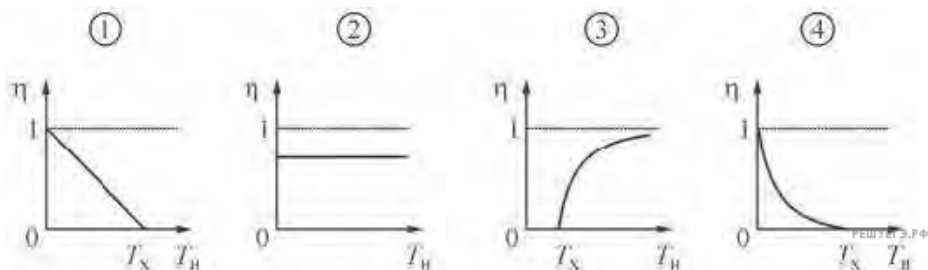
Какое из следующих утверждений справедливо?

А. Работа газа в случае циклического процесса  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$  больше, чем работа газа в случае циклического процесса  $5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 5$ .

Б. Изменение внутренней энергии газа в результате циклического процесса  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$  больше, чем изменение внутренней энергии газа в результате циклического процесса  $5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 5$ .

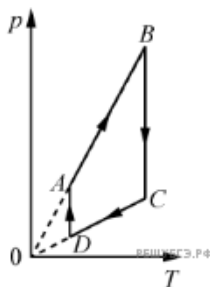
- 1) только А
- 2) и А, и Б
- 3) только Б
- 4) ни А, ни Б

6. На каком из рисунков правильно изображена зависимость КПД  $\eta$  идеальной тепловой машины от температуры  $T_H$  нагревателя при неизменной температуре холодильника  $T_X$ ?



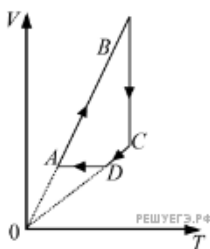
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

7. На рисунке представлен график цикла, проведенного с одноатомным идеальным газом. На каком из участков внутренняя энергия газа уменьшалась? Количество вещества газа постоянно.



- 1) DA
- 2) AB
- 3) CD
- 4) BC

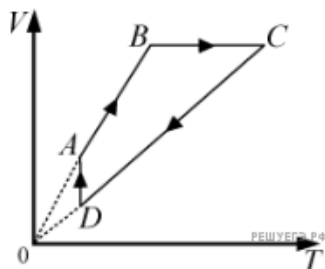
8. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с идеальным газом. Работа не совершается на участке



- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) DA

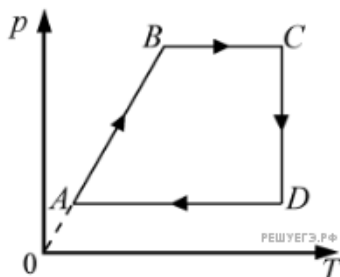
9. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с идеальным газом. Работа не совершается на участке

- 1)  $AB$
- 2)  $BC$
- 3)  $CD$
- 4)  $DA$



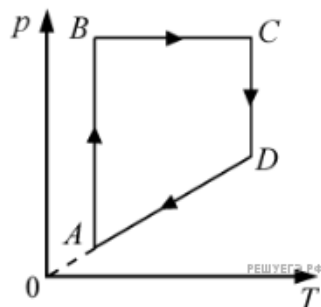
10. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с идеальным газом. Работа не совершается на участке

- 1)  $AB$
- 2)  $BC$
- 3)  $CD$
- 4)  $DA$



11. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с идеальным газом. Работа не совершается на участке

- 1)  $AB$
- 2)  $BC$
- 3)  $CD$
- 4)  $DA$



12. Какое(-ие) из приведенных утверждений верно(-ы)?

А. Положительное количество теплоты самопроизвольно не может переходить от более холодного тела к более нагретому.

Б. Нельзя создать циклический тепловой двигатель, с помощью которого можно энергию, полученную от нагревателя, полностью превратить в механическую работу.

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

13. Какое(-ие) из приведенных утверждений верно(-ы)?

А. Положительное количество теплоты самопроизвольно переходит от более нагретого тела к более холодному.

Б. Нельзя создать циклический тепловой двигатель, с помощью которого можно энергию, полученную от нагревателя, полностью превратить в механическую работу.

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

14. Какое(-ие) из приведенных утверждений верно(-ы)?

А. При тепловом контакте двух тел, имеющих разную температуру, положительное количество теплоты самопроизвольно не может переходить от тела с меньшей температурой к телу с большей температурой.

Б. Нельзя создать циклический тепловой двигатель, с помощью которого можно энергию, полученную от нагревателя, полностью превратить в механическую работу.

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

15. Какое(-ие) из приведенных утверждений неверно(-ы)?

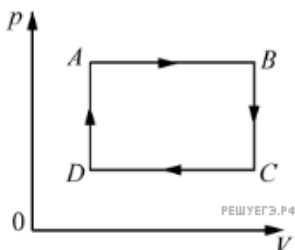
А. Возможна передача энергии от тела с меньшей температурой к телу с большей температурой путем совершения работы.

Б. КПД циклического теплового двигателя больше 100%.

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

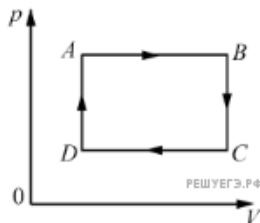
16. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с одним молем идеального газа. Если  $U$  — внутренняя энергия газа,  $A$  — работа, совершаемая газом,  $Q$  — сообщенное газу количество теплоты, то условия  $\Delta U < 0$ ,  $A < 0$ ,  $Q < 0$  выполняются совместно на участке

- 1)  $AB$
- 2)  $BC$
- 3)  $CD$
- 4)  $DA$



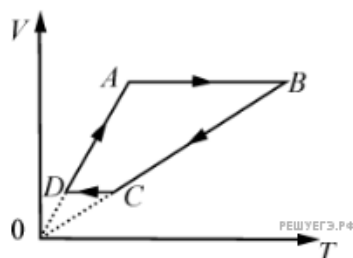
17. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с одним молем идеального газа. Если  $U$  — внутренняя энергия газа,  $A$  — работа, совершаемая газом,  $Q$  — сообщенное газу количество теплоты, то условия  $\Delta U > 0$ ,  $A = 0$ ,  $Q > 0$  выполняются совместно на участке

- 1)  $AB$
- 2)  $BC$
- 3)  $CD$
- 4)  $DA$

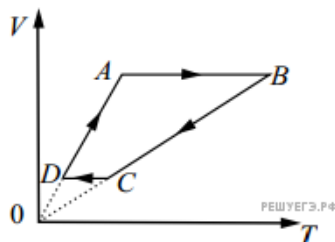


18. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с одним молем идеального газа. Если  $U$  — внутренняя энергия газа,  $A$  — работа, совершаемая газом,  $Q$  — сообщенное газу количество теплоты, то условия  $\Delta U < 0$ ,  $A = 0$ ,  $Q < 0$  выполняются совместно на участке

- 1)  $AB$
- 2)  $BC$
- 3)  $CD$
- 4)  $DA$



19. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с одним молем идеального газа. Если  $U$  — внутренняя энергия газа,  $A$  — работа, совершаемая газом,  $Q$  — сообщенное газу количество теплоты, то условия  $\Delta U > 0, A > 0, Q > 0$  выполняются совместно на участке



- 1)  $AB$
- 2)  $BC$
- 3)  $CD$
- 4)  $DA$

20. Идеальный газ совершает циклический процесс, изображенный на рисунке. Процесс 2–3 — адиабатический. Выберите верное утверждение



- 1) на участке 2–3 газ получал теплоту
- 2) на участке 1–2 газ совершал работу
- 3) на участке 3–1 температура газа повышалась
- 4) в целом за цикл газ совершил положительную работу

21. Какое из перечисленных ниже действий при прочих неизменных условиях ведет к увеличению КПД идеального теплового двигателя?

- 1) повышение температуры нагревателя
- 2) повышение температуры холодильника
- 3) увеличение трения в механизме тепловой машины
- 4) замена рабочего тела

22. Идеальный тепловой двигатель, рабочим телом которого является идеальный газ, совершает цикл Карно. При этом газ получает положительное количество теплоты

- 1) на одном участке этого цикла
- 2) на двух участках этого цикла
- 3) на трех участках этого цикла
- 4) на всех участках этого цикла

23. Идеальный тепловой двигатель, рабочим телом которого является идеальный газ, совершает цикл Карно. Внутренняя энергия этого газа изменяется

- 1) на одном участке этого цикла
- 2) на двух участках этого цикла
- 3) на трех участках этого цикла
- 4) на всех участках этого цикла

24. В 1860 году бельгийский инженер Жан Этьен Ленуар создал газовый двигатель с зажиганием от электрической искры. КПД одной из модификаций этого двигателя составлял 3%. Какая энергия выделялась за одну минуту при сгорании газа в камере этого двигателя, если он развивал мощность 1200 Вт? Ответ дайте в килоджоулях.

25. Рассмотрим две идеальные тепловые машины. Температуры нагревателя и холодильника первой машины отличаются в 4 раза. Температура холодильника первой тепловой машины равна температуре нагревателя второй тепловой машины. Температура холодильника второй тепловой машины в 5 раз меньше температуры нагревателя первой тепловой машины. Во сколько раз КПД первой машины больше КПД второй машины?

Ответ округлите до сотых долей.