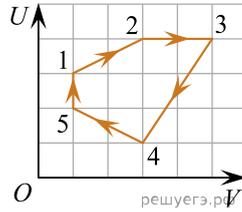


1. В закрытом баллоне находится  $\nu = 2,00$  моль идеального одноатомного газа. Если газу сообщили количество теплоты  $Q = 18,0$  кДж и его давление увеличилось в  $k = 3,00$  раза, то начальная температура  $T_1$  газа была равна:

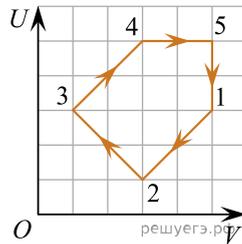
- 1) 280 К    2) 296 К    3) 339 К    4) 361 К    5) 394 К

2. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1$ . На рисунке показана зависимость внутренней энергии  $U$  газа от объема  $V$ . Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на приращение внутренней энергии газа:



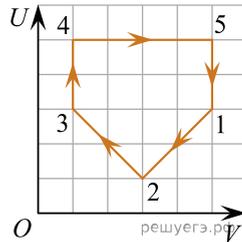
- 1)  $1 \rightarrow 2$     2)  $2 \rightarrow 3$     3)  $3 \rightarrow 4$     4)  $4 \rightarrow 5$     5)  $5 \rightarrow 1$

3. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1$ . На рисунке показана зависимость внутренней энергии  $U$  газа от объема  $V$ . Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на работу, которую газ совершал:



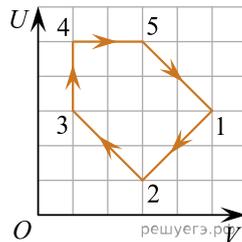
- 1)  $1 \rightarrow 2$     2)  $2 \rightarrow 3$     3)  $3 \rightarrow 4$     4)  $4 \rightarrow 5$     5)  $5 \rightarrow 1$

4. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1$ . На рисунке показана зависимость внутренней энергии  $U$  газа от объема  $V$ . Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на работу, которую газ совершал:



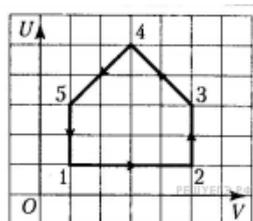
- 1)  $1 \rightarrow 2$     2)  $2 \rightarrow 3$     3)  $3 \rightarrow 4$     4)  $4 \rightarrow 5$     5)  $5 \rightarrow 1$

5. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1$ . На рисунке показана зависимость внутренней энергии  $U$  газа от объема  $V$ . Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на приращение внутренней энергии газа:



- 1)  $1 \rightarrow 2$     2)  $2 \rightarrow 3$     3)  $3 \rightarrow 4$     4)  $4 \rightarrow 5$     5)  $5 \rightarrow 1$

6. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1$ . На рисунке показана зависимость внутренней энергии  $U$  газа от объема  $V$ . Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на работу, которую газ совершал:



- 1)  $1 \rightarrow 2$     2)  $2 \rightarrow 3$     3)  $3 \rightarrow 4$     4)  $4 \rightarrow 5$     5)  $5 \rightarrow 1$

7. В некотором процессе над термодинамической системой внешние силы совершили работу  $A = 25$  Дж, при этом внутренняя энергия системы увеличилась на  $\Delta U = 55$  Дж. Количество теплоты  $Q$ , полученное системой, равно:

- 1) 0    2) 25 Дж    3) 30 Дж    4) 55 Дж    5) 80 Дж

8. В некотором процессе над термодинамической системой внешние силы совершили работу  $A = 10$  Дж, при этом внутренняя энергия системы увеличилась на  $\Delta U = 25$  Дж. Количество теплоты  $Q$ , полученное системой, равно:

- 1) 0    2) 10 Дж    3) 15 Дж    4) 25 Дж    5) 35 Дж

9. В некотором процессе над термодинамической системой внешние силы совершили работу  $A = 25$  Дж, при этом внутренняя энергия системы увеличилась на  $\Delta U = 40$  Дж. Количество теплоты  $Q$ , полученное системой, равно:

- 1) 0    2) 10 Дж    3) 15 Дж    4) 25 Дж    5) 35 Дж

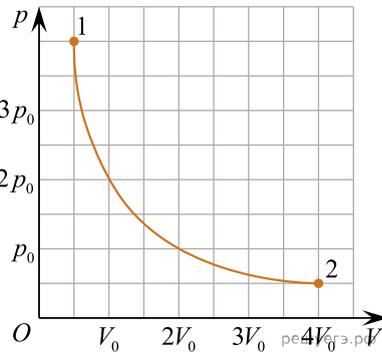
10. В некотором процессе термодинамическая система получила количество теплоты  $Q = 45$  Дж. Если при этом внешние силы совершили над системой работу  $A = 10$  Дж, то внутренняя энергия системы увеличилась на  $\Delta U$ :

- 1) 10 Дж    2) 35 Дж    3) 45 Дж    4) 55 Дж  
5) 90 Дж

11. В некотором процессе термодинамическая система получила количество теплоты  $Q = 35$  Дж. Если при этом внешние силы совершили над системой работу  $A = 30$  Дж, то внутренняя энергия системы увеличилась на  $\Delta U$ :

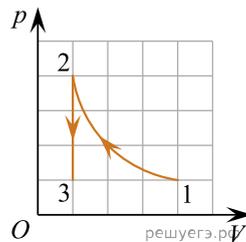
- 1) 5,0 Дж    2) 30 Дж    3) 35 Дж    4) 65 Дж  
5) 70 Дж

12. На рисунке показан график зависимости давления  $p$  одноатомного идеального газа от его объёма  $V$ . При переходе из состояния 1 в состояние 2 газ совершил работу, равную  $A = 9$  кДж. Количество теплоты  $Q$ , полученное газом при этом переходе, равно:



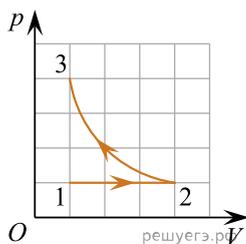
- 1) 1 кДж    2) 4 кДж    3) 5 кДж    4) 7 кДж  
5) 9 кДж

13. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, перевели изотермически из состояния 1 в состояние 2, а затем изохорно — из состояния 2 в состояние 3 (см. рис.). Если  $A_{12}$ ,  $A_{23}$  и  $\Delta U_{12}$ ,  $\Delta U_{23}$ ,  $\Delta U_{123}$  — это работа газа в процессах  $1 \rightarrow 2$ ,  $2 \rightarrow 3$  и изменение внутренней энергии газа в процессах  $1 \rightarrow 2$ ,  $2 \rightarrow 3$ ,  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  соответственно, то правильными соотношениями являются:



- 1)  $A_{12} < 0$ ;    2)  $A_{23} = 0$ ;    3)  $\Delta U_{12} < 0$ ;    4)  $\Delta U_{23} < 0$ ;  
5)  $\Delta U_{123} = 0$ .

14. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, перевели изобарно из состояния 1 в состояние 2, а затем изотермически — из состояния 2 в состояние 3 (см. рис.). Если  $A_{12}$ ,  $A_{23}$  и  $\Delta U_{12}$ ,  $\Delta U_{23}$ ,  $\Delta U_{123}$  — это работа газа в процессах  $1 \rightarrow 2$ ,  $2 \rightarrow 3$  и изменение внутренней энергии газа в процессах  $1 \rightarrow 2$ ,  $2 \rightarrow 3$ ,  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  соответственно, то правильными соотношениями являются:



- 1)  $A_{12} > 0$ ;    2)  $A_{23} < 0$ ;    3)  $\Delta U_{12} > 0$ ;    4)  $\Delta U_{23} > 0$ ;  
5)  $\Delta U_{123} = 0$ .

15. Вертикальный цилиндрический сосуд с аргоном ( $M = 40$  г/моль), закрытый легкоподвижным поршнем массой  $m_1 = 12$  кг, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Масса аргона  $m_2 = 16$  г, площадь поперечного сечения поршня  $S = 60$  см<sup>2</sup>. Если при охлаждении аргона занимаемый им объём уменьшился на  $\Delta V = 830$  см<sup>3</sup>, то температура газа уменьшилась на  $\Delta T$ , равное ... К. (Ответ округлите до целого числа.)

16. Идеальный одноатомный газ, начальный объём которого  $V_1 = 8$  м<sup>3</sup>, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением  $p_1 = 8 \cdot 10^5$  Па. Газ охлаждают сначала изобарно, а затем продолжают охлаждение при постоянном объеме до давления  $p_2 = 4 \cdot 10^5$  Па. Если при переходе из начального состояния в конечное газ отдает количество теплоты  $Q = 9$  МДж, то его объём  $V_2$  в конечном состоянии равен ... м<sup>3</sup>.

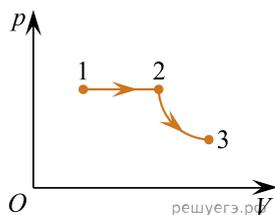
17. Идеальный одноатомный газ, начальный объём которого  $V_1$ , а количество вещества остается постоянным, находится под давлением  $p_1 = 2 \cdot 10^5$  Па. Газ нагревают сначала изобарно до объема  $V_2 = 5$  м<sup>3</sup>, а затем продолжают нагревание при постоянном объеме до давления  $p_2 = 4 \cdot 10^5$ . Если при переходе из начального состояния в конечное газ получил количество теплоты  $Q = 3$  МДж, то его объём  $V_1$  в начальном состоянии равен ... м<sup>3</sup>.

18. Идеальный одноатомный газ, начальный объём которого  $V_1 = 1$  м<sup>3</sup>, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением  $p_1$ . Газ нагревают сначала изобарно до объема  $V_2 = 3$  м<sup>3</sup>, а затем продолжают нагревание при постоянном объеме до давления  $p_2 = 5 \cdot 10^5$ . Если количество теплоты, полученное газом при переходе из начального состояния в конечное,  $Q = 2,35$  МДж, то его давление  $p_1$  в начальном состоянии равно ... кПа.

19. Идеальный одноатомный газ, начальный объём которого  $V_1 = 0,8$  м<sup>3</sup>, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением  $p_1 = 1,0 \cdot 10^5$  Па. Газ нагревают сначала изобарно до объема  $V_2 = 4,0$  м<sup>3</sup>, а затем продолжают нагревать при постоянном объеме. Если конечное давление газа  $p_2 = 3,0 \cdot 10^5$  Па, то количество теплоты, полученное им при переходе из начального состояния в конечное равно ... МДж.

20. Идеальный одноатомный газ, начальный объём которого  $V_1$ , а количество вещества остается постоянным, находится под давлением  $p_1 = 7 \cdot 10^5$  Па. Газ охлаждают сначала изобарно до объема  $V_2 = 2$  м<sup>3</sup>, а затем продолжают охлаждение при постоянном объеме до давления  $p_2 = 2 \cdot 10^5$ . Если при переходе из начального состояния в конечное газ отдает количество теплоты  $Q = 5$  МДж, то его объём  $V_1$  в начальном состоянии равен ... м<sup>3</sup>.

21. Два моля идеального одноатомного газа перевели из состояния 1 в состояние 3 (см. рис.), сообщив ему количество теплоты  $Q = 5,30$  кДж. Если при изобарном расширении на участке  $1 \rightarrow 2$  температура газа изменилась на  $\Delta T = 120$  К, то на участке  $2 \rightarrow 3$  при изотермическом расширении газ совершил работу  $A$ , равную ... Дж.



22. Цилиндрический сосуд с идеальным одноатомным газом, закрытый невесомым легкоподвижным поршнем с площадью поперечного сечения  $S = 120$  см<sup>2</sup>, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Когда газу медленно сообщили некоторое количество теплоты, его внутренняя энергия увеличилась на  $\Delta U = 450$  Дж, а поршень сместился на расстояние  $l$ , равное ... мм.

23. Цилиндрический сосуд с идеальным одноатомным газом, закрытый невесомым легкоподвижным поршнем с площадью поперечного сечения  $S = 240$  см<sup>2</sup>, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Если при медленном нагревании газа поршень сместился на расстояние  $l = 70,0$  мм, то газу сообщили количество теплоты  $Q$ , равное ... Дж.

24. Цилиндрический сосуд с идеальным одноатомным газом, закрытый невесомым легкоподвижным поршнем с площадью поперечного сечения  $S = 160$  см<sup>2</sup>, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Если газу медленно сообщить количество теплоты  $Q = 840$  Дж, то поршень сместится на расстояние  $l$ , равное ... мм.

25. Цилиндрический сосуд с идеальным одноатомным газом, закрытый невесомым легкоподвижным поршнем с площадью поперечного сечения  $S = 200$  см<sup>2</sup>, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Если при медленном нагревании газа поршень сместился на расстояние  $l = 80,0$  мм, то газу сообщили количество теплоты  $Q$ , равное ... Дж.

26. Цилиндрический сосуд с идеальным одноатомным газом, закрытый невесомым легкоподвижным поршнем с площадью поперечного сечения  $S = 165$  см<sup>2</sup>, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Когда газу медленно сообщили некоторое количество теплоты, его внутренняя энергия увеличилась на  $\Delta U = 0,42$  кДж, а поршень сместился на расстояние  $l$ , равное ... см.

27. Цилиндрический сосуд с идеальным одноатомным газом, закрытый невесомым легкоподвижным поршнем с площадью поперечного сечения  $S = 200$  см<sup>2</sup>, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Когда газу медленно сообщили некоторое количество теплоты, его внутренняя энергия увеличилась на  $\Delta U = 600$  Дж, а поршень сместился на расстояние  $l$ , равное ... мм.

28. При изотермическом расширении идеального одноатомного газа, количество вещества которого постоянно, сила давления газа совершила работу  $A_1 = 1,00$  кДж. Если при последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза больше количество теплоты, чем при изотермическом расширении, то работа  $A_2$ , совершенная силой давления газа при изобарном нагревании, равна ... Дж.

29. При изотермическом расширении одного моля идеального одноатомного газа, сила давления газа совершила работу  $A_1 = 1,60$  кДж. При последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении. Если конечная температура газа  $T_2 = 454$  К, то его начальная температура  $T_1$  была равна ... К.

30. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого  $\nu = 7,0$  моль, при изобарном охлаждении отдал количество теплоты  $|Q_{\text{отд}}| = 24$  кДж. Если при этом объем газа уменьшился в  $k = 2,0$  раза, то начальная температура газа  $t_1$  равна ... °С.

31. При изотермическом расширении одного моля идеального одноатомного газа, сила давления газа совершила работу  $A_1 = 0,52$  кДж. Если при последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении, то изменение температуры  $\Delta T$  газа в изобарном процессе равно ... К.

32. При изотермическом расширении идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, получил количество теплоты  $Q_1$ , а сила давления газа совершила работу  $A_1 = 0,9$  кДж. Если при последующем изобарном нагревании газа его внутренняя энергия увеличилась на  $\Delta U_2 = 2Q_1$ , то количество теплоты  $Q_2$ , полученное газом в изобарном процессе, равно ... кДж.

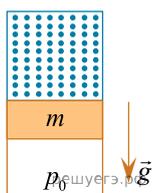
33. Идеальный одноатомный газ ( $M = 4,0 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ), массой  $m = 24,0$  г, при изобарном нагревании получил количество теплоты  $Q = 9,0$  кДж. Если при этом объем газа увеличился в  $k = 1,2$  раза, то начальная температура газа  $t_1$  равна ... °С.

34. При изобарном нагревании идеального одноатомного газа, количество вещества которого  $\nu = 9$  моль, объем газа увеличился в  $k = 2,0$  раза. Если начальная температура газа  $t_1 = 27$  °С, то газу было передано количество теплоты  $Q$ , равное ... кДж.

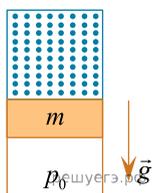
35. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого  $\nu = 10$  моль, при изобарном охлаждении отдал количество теплоты  $|Q_{\text{отд}}| = 32$  кДж. Если при этом объем газа уменьшился в  $k = 1,5$  раза, то конечная температура газа  $t_2$  равна ... °С.

36. Идеальный одноатомный газ, количество вещества  $\nu$  которого оставалось постоянным, при изобарном нагревании получил количество теплоты  $Q = 12$  кДж при этом объем газа увеличился в  $k = 1,2$  раза. Если начальная температура газа  $t_1 = 15$  °С, то количество вещества  $\nu$  равно ... моль.

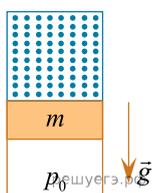
37. В вертикальном цилиндрическом сосуде, закрытом снизу легкоподвижным поршнем массой  $m = 10$  кг и площадью поперечного сечения  $S = 40$  см<sup>2</sup>, содержится идеальный одноатомный газ. Сосуд находится в воздухе, атмосферное давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Если при изобарном нагревании газу сообщить количество теплоты  $Q = 225$  Дж, то поршень переместится на расстояние  $|\Delta h|$ , равное ... см.



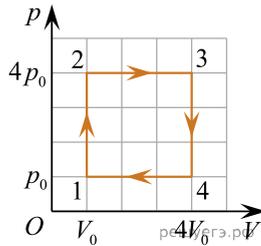
38. В вертикальном цилиндрическом сосуде, закрытом снизу легкоподвижным поршнем массой  $m = 10$  кг и площадью поперечного сечения  $S = 40$  см<sup>2</sup>, содержится идеальный одноатомный газ. Сосуд находится в воздухе, атмосферное давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Если при изобарном нагревании газа поршень переместился на расстояние  $|\Delta h| = 12$  см, то количество теплоты  $Q$ , сообщенное газу, равно ... Дж.



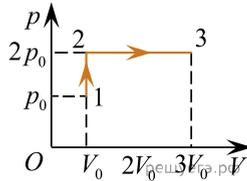
39. В вертикальном цилиндрическом сосуде, закрытом снизу легкоподвижным поршнем массой  $m = 10$  кг и площадью поперечного сечения  $S = 40$  см<sup>2</sup>, содержится идеальный одноатомный газ. Сосуд находится в воздухе, атмосферное давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Если при изобарном нагревании газа поршень переместился на расстояние  $|\Delta h| = 10$  см, то количество теплоты  $Q$ , сообщенное газу, равно ... Дж.



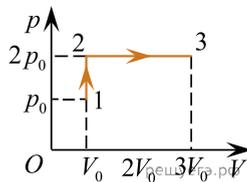
40. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели циклический процесс  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ ,  $p$  -  $V$ -диаграмма которого изображена на рисунке. Если  $p_0 = 58$  кПа,  $V_0 = 13$  дм<sup>3</sup>, то количество теплоты  $Q$ , полученное газом при нагревании, равно ... кДж.



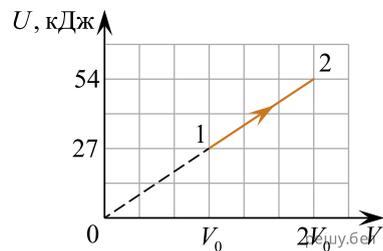
41. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из начального состояния 1 в конечное состояние 3 (см. рис.). При переходе из начального состояния в конечное газ получил количество теплоты  $Q = 18,4$  кДж. Если объём газа в начальном состоянии  $V_0 = 50$  л, то давление  $p$  газа в конечном состоянии равно ... кПа.



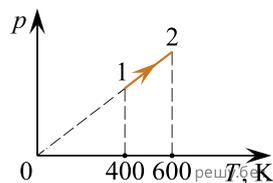
42. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из начального состояния 1 в конечное состояние 3 (см. рис.). При переходе из начального состояния в конечное газ получил количество теплоты  $Q = 92$  кДж. Если объём газа в начальном состоянии  $V_0 = 100$  л, то давление  $p$  газа в конечном состоянии равно ... кПа.



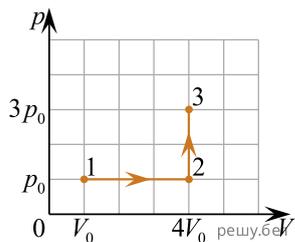
43. Идеальный одноатомный газ перевели из состояния 1 в состояние 2 (см. рис.). При этом зависимость его внутренней энергии  $U$  от объёма  $V$  имела вид, представленный на рисунке. Если в ходе процесса 1-2 количество вещества газа оставалось постоянным, то газ получил количество теплоты  $Q$  равное ... кДж.



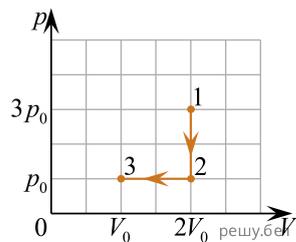
44. Идеальный одноатомный газ перевели из состояния 1 в состояние 2 (см. рис.). Если при этом газ получил количество теплоты  $Q = 27,4$  кДж, то количество вещества газа  $\nu$  равно ... моль.



45. С одноатомным идеальным газом, количество вещества которого постоянно, провели процессы  $1 \rightarrow 2$  и  $2 \rightarrow 3$  (см. рис.). Если работа, совершённая силой давления газа в процессе  $1 \rightarrow 2$ , составляет  $A = 12$  Дж, то суммарное количество теплоты  $Q$ , полученное газом в процессах  $1 \rightarrow 2$  и  $2 \rightarrow 3$ , равно ... Дж.



46. С одноатомным идеальным газом, количество вещества которого постоянно, провели процессы  $1 \rightarrow 2$  и  $2 \rightarrow 3$  (см. рис.). Если работа, совершённая внешними силами над газом в процессе  $2 \rightarrow 3$ , составляет  $A' = 8,0$  Дж, то суммарное количество теплоты  $|Q|$ , отведённое от газа в процессах  $1 \rightarrow 2$  и  $2 \rightarrow 3$ , равно ... Дж.



47. В некотором процессе идеальному газу, количество вещества которого постоянно, сообщили количество теплоты  $Q > 0$ . Если при этом газ совершил работу  $A = Q$  то данный процесс является:

- 1) изотермическим сжатием
- 2) изобарным сжатием
- 3) изотермическим расширением
- 4) изохорным нагреванием
- 5) изохорным охлаждением

48. При изобарном нагревании внутренняя энергия идеального одноатомного газа, количество вещества которого постоянно, увеличилась на  $\Delta U_1 = 180$  Дж. Затем газу изотермически сообщили количество теплоты  $Q_2 = 200$  Дж. В результате двух процессов силой давления газа была совершена работа  $A$ , равная ... Дж.

49. При изобарном нагревании внутренняя энергия идеального одноатомного газа, количество вещества которого постоянно, увеличилась на  $\Delta U_1 = 210$  Дж. Затем газу изотермически сообщили количество теплоты  $Q_2 = 240$  Дж. В результате двух процессов силой давления газа была совершена работа  $A$ , равная ... Дж.