

# ПОДГОТОВКА К ЕГЭ ТЕСТ "ТЕРМОДИНАМИКА" от [physics.spb.ru](http://physics.spb.ru)

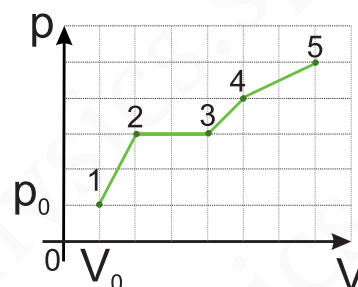
**1** В сосуде объёмом 500 л под тяжёлым поршнем находится кислород. Давление кислорода 200 кПа. В изобарном процессе газ совершил работу 300 кДж. Во сколько раз уменьшилась плотность газа?

**2** В калориметр налито 2 л воды при температуре 0 °С. В этот калориметр последовательно выливают 100 одинаковых мензурок воды, нагретой до температуры +60 °С. Объём мензурки 40 см<sup>3</sup>. Потерями теплоты и теплоёмкостью калориметра можно пренебречь. Какая температура установится в калориметре?

**3** В герметичном сосуде объёмом  $V_0 = 1$  л под поршнем находится 1 моль идеального одноатомного газа при атмосферном давлении  $p_0$ . На рисунке изображена  $pV$ -диаграмма, показывающая последовательные переходы этого газа из состояния 1 в состояние 5.

Выберите все верные утверждения на основании анализа представленного графика.

1. Работа газа в процессе 2–3 больше работы газа в процессе 1–2 в 1,5 раза.
2. В процессе перехода 4–5 газ совершил меньшую работу, чем в процессе перехода 2–3–4.
3. Максимальное изменение  $\Delta T$  температуры газа произошло в процессе 2–3.
4. Отношение температуры газа в состоянии 1 к разности температур газа в состояниях 4 и 2 равно 23.
5. Отношение температуры газа в состоянии 3 к температуре газа в состоянии 4 равно 0,6.



**4** В сосуде находится смесь воды и льда при температуре 0 °С. От системы отвели некоторое количество теплоты, и часть воды замёрзла. Как в результате изменились внутренняя энергия льда и внутренняя энергия жидкой воды?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Внутренняя энергия льда	Внутренняя энергия жидкой воды

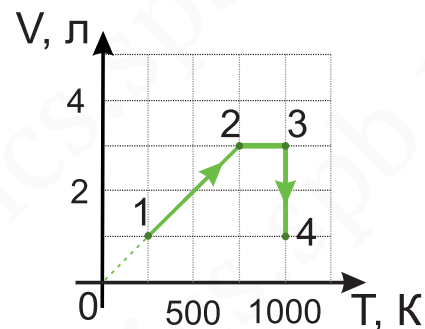
5 Паровоз серии «ИС» мог развивать максимальную полезную мощность 3200 л.с. (1 л.с. сила равна 735 Вт). При этом КПД паровоза составлял 7%, а в качестве топлива использовался уголь с удельной теплотой сгорания 30 МДж/кг. Сколько тонн угля сгорало в топке паровоза за один час? Ответ округлите до целого числа.

6 Внутренняя энергия одного моля газообразного метана в 2,5 раза больше внутренней энергии такого же количества идеального одноатомного газа при той же температуре. Какое количество теплоты выделится при изобарическом охлаждении 0,3 молей газообразного метана на 50 К? Ответ округлите до целого числа.

7 При КПД теплового двигателя, равном 20%, модуль количества теплоты, отданного холодильнику за один цикл этой тепловой машиной, равен 1000 Дж. Какую работу совершает газ за один цикл.

8 Порция идеального одноатомного газа при температуре 400 К обладает внутренней энергией 2,484 Дж. Сколько атомов содержит эта порция газа? В качестве ответа приведите целое число, которое должно умножаться на  $10^{20}$ .

9 На рисунке изображён график процесса 1-2-3-4 для двух молей идеального одноатомного газа. Какую работу совершила эта порция газа на изобарном участке данного процесса? Ответ выразите в Дж и округлите до целого числа.



10 В закрытом сосуде объёмом 5 литров находится влажный воздух при температуре 100 °С и давлении  $1,1 \cdot 10^5$  Па. Относительная влажность воздуха равна 60 %. Выберите два верных утверждения.

- 1) В этом сосуде парциальное давление паров воды больше парциального давления воздуха.
- 2) В этом сосуде парциальное давление паров воды меньше парциального давления воздуха.
- 3) В этом сосуде масса воздуха больше массы паров воды.
- 4) В этом сосуде масса воздуха меньше массы паров воды.
- 5) Если при неизменной температуре увеличить объём сосуда в 6 раз, то относительная влажность воздуха станет равна 100%.

11 Вода массой 5 г испаряется с тёплой металлической пластинки. Вода и пластинка обмениваются энергией только друг с другом. Как в результате данного процесса изменяются внутренняя энергия этой порции воды и температура пластинки?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Внутренняя энергия порции воды	Температура пластинки

**12** В закрытом сосуде с клапаном находится идеальный газ при температуре  $+42\text{ }^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p_1$ . В результате некоторого эксперимента 25% газа вышло из сосуда через клапан. При этом температура газа понизилась на  $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а его давление изменилось до некоторой величины  $p_2$ . Найдите отношение  $p_2/p_1$ . Ответ округлите до десятых долей.

**13** В некотором процессе газ отдал количество теплоты 75 Дж и совершил при этом работу 225 Дж. Определите модуль изменения внутренней энергии газа в этом процессе.

**14** Как изменяется масса жидкости и масса насыщенного пара, если объем сосуда уменьшать при постоянной температуре?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

масса жидкости	масса насыщенного пара

**15** Точка росы водяного пара в комнате равна  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В комнату внесли с балкона сухую бутылку с водой, и вскоре она покрылась мелкими капельками воды. Из этого следует, что

- 1) температура воздуха на балконе ниже  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 2) влажность воздуха на балконе больше, чем в комнате
- 3) влажность воздуха на балконе меньше, чем в комнате
- 4) температура воздуха на балконе выше  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**16** 18. В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление, если температура газов в сосуде поддерживалась неизменной?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Парциальное давл. 1-го газа	Парциальное давл. 2-го газа	Давл. смеси газов в сосуде

**17** Одноатомный идеальный газ неизменной массы в изотермическом процессе совершает работу  $> 0$ . Как меняются в этом процессе объем, давление и внутренняя энергия газа? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Объем газа	1) Увеличивается
Б) Давление газа	2) Уменьшается
В) Внутренняя энергия газа	3) Не изменяется

А	Б	В

**18** В ходе адиабатного процесса внутренняя энергия одного моля разреженного газа уменьшается. Как при этом изменятся величины: давление газа, его температура и объем?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

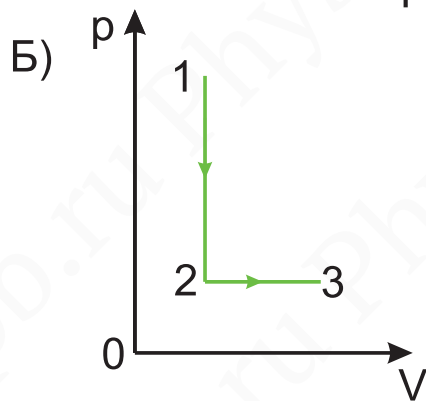
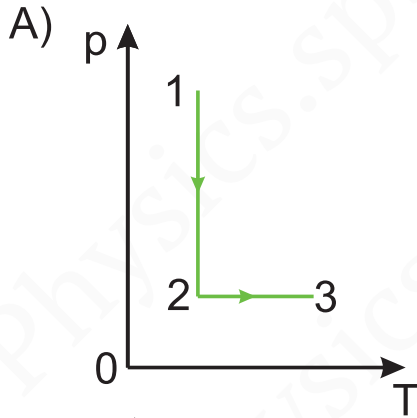
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Температура газа	Объем газа

**19** Идеальный газ постоянной массы был помещён в горизонтальный сосуд с поршнем. С ним были проведены процессы, изображённые на рисунках. Соотнесите описание характера теплообмена и графическое изображение процессов.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ГРАФИКИ ИЗОПРОЦЕССОВ



## ОПИСАНИЕ ХАРАКТЕРА ТЕПЛООБМЕНА

1. Газ получил некоторое количество теплоты, и его внутренняя энергия увеличилась. При дальнейшем нагревании газ стал совершать работу по выталкиванию поршня из сосуда.

2. Переданное газу количество теплоты пошло на совершение газом положительной работы без изменения внутренней энергии. При дальнейшей передаче тепла внутренняя энергия газа увеличилась.

3. При охлаждении газа его объём уменьшился, а поршень под действием атмосферного давления пошёл внутрь сосуда. Затем газ получил от окружающей среды некоторое количество теплоты, поршень сдвинулся в другую сторону.

4. Внутренняя энергия газа уменьшилась, так как газ передал окружающей среде некоторое количество теплоты. Затем газ получил некоторое количество теплоты, его внутренняя энергия увеличилась.