

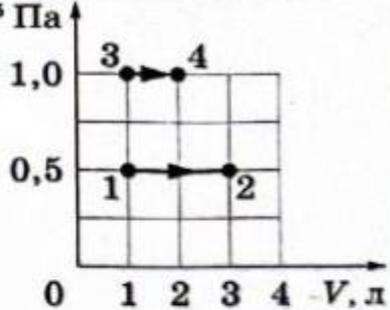
# ЗАДАНИЕ №8

# Важно знать!

Что нужно знать	Что нужно уметь
Элементарная работа в термодинамике (стр. 204)	Определять работу газа в изобарном процессе по формуле $A = p\Delta V$ и с использованием $pV$ -диаграммы
Первый закон термодинамики: $Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = (U_2 - U_1) + A_{12}$ (стр. 204)	Применять первый закон термодинамики к различным процессам
КПД теплового двигателя (стр. 205)	Применять формулы для расчёта КПД теплового двигателя



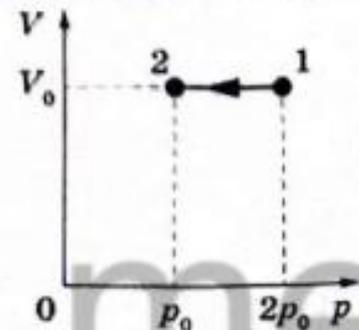
# Примеры задач и вариантов их решения

№	Задание
Задание № 1	<p>На рисунке показано расширение газообразного гелия двумя способами: 1-2 и 3-4.</p> <p>Найдите отношение <math>\frac{A_{12}}{A_{34}}</math> работ газа в процессах 1-2 и 3-4</p> 
Возможное решение и ответ к заданию № 1	<p>Гелий расширяется в обоих случаях изобарно. Следовательно, работа определяется по формуле <math>A = p\Delta V</math> и равна площади прямоугольника под графиком <math>p(V)</math>. В данном случае обе площади одинаковы, следовательно, и работы равны: <math>A_{12} = A_{34}</math>.</p> <p>Ответ: 1</p>

## Задание № 2

На  $Vp$ -диаграмме показан процесс изменения состояния постоянной массы идеального газа. Внутренняя энергия газа уменьшилась на 30 кДж.

Какое количество теплоты отдал газ в этом процессе?



№

## Задание

Возможное решение  
и ответ к заданию № 2

На графике изображён процесс изохорного охлаждения ( $V = \text{const}$ ,  $\frac{P}{T} = \text{const}$ ). В этом процессе работа газа равна нулю. В соответствии с первым законом термодинамики в этом случае газ отдаёт положительное количество теплоты только за счёт уменьшения внутренней энергии. Следовательно, газ в этом процессе отдал количество теплоты, равное 30 кДж.

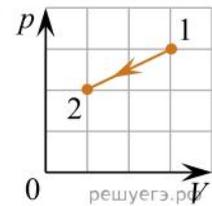
Ответ: 30 кДж

<p style="text-align: center;"><b>Задание № 3</b></p>	<p>У идеального теплового двигателя Карно температура нагревателя 227 °С, а температура холодильника 27 °С. Определите КПД теплового двигателя</p>
<p style="text-align: center;"><b>Возможное решение и ответ к заданию № 3</b></p>	<p>КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, определяется по формуле</p> $\max \eta = \eta_{\text{Карно}} = \frac{T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}}.$ <p>По условию задания</p> $T_{\text{нагр}} = 227 + 273 = 500 \text{ К},$ $T_{\text{хол}} = 27 + 273 = 300 \text{ К}.$ <p>Следовательно,</p> $\eta = 1 - \frac{300}{500} = 0,4 = 40 \%. $ <p>Ответ: 40 %</p>

7. Тип 8 № **32584** *i*

На рисунке показан график зависимости давления одноатомного идеального газа от его объема при постоянной массе газа. Во сколько раз уменьшилась внутренняя энергия газа при переходе из состояния 1 в состояние 2.

Ответ: в \_\_\_ раз(а).



**Решение.** Внутренняя энергия одноатомного идеального газа равна  $U = \frac{3}{2}pV$ .

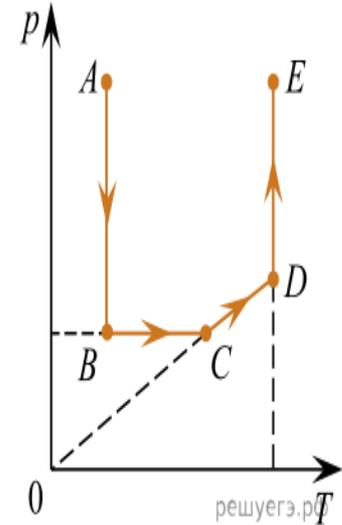
Из графика следует, что отношение внутренних энергий равно:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} = \frac{3 \cdot 3}{2 \cdot 1} = 4,5$$

Ответ: 4,5.

8. Тип 8 № [32724](#) *i*

Чему равна работа, совершенная газом в процессе  $CD$  (см. рис.), если он получил в этом процессе количество теплоты  $40$  кДж? Ответ запишите в килоджоулях.

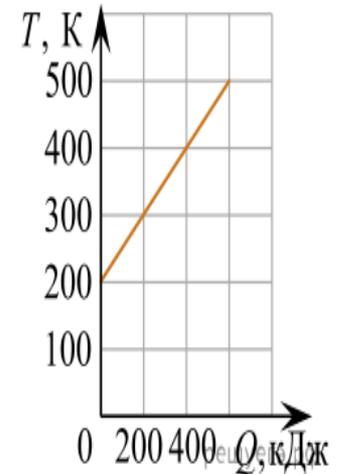


**Решение.** Участок  $CD$  соответствует изохорному процессу, при котором газ работу не совершает.

Ответ:  $0$ .

10. Тип 8 № 35194 i

На рисунке приведена зависимость температуры твердого тела от полученного им количества теплоты. Масса тела 2 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела? *Ответ запишите в джоулях на килограмм на кельвин.*



**Решение.** Из графика следует, что при нагревании тела массой 2 кг на 200 К тело получило количество теплоты 400 кДж. Тогда удельная теплоемкость вещества равна:

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{400\,000}{2 \cdot 200} = 1000 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К}).$$

Ответ: 1000.



# Задачи для самостоятельного решения



8  
14

Двум молям газа сообщили количество теплоты, равное 2000 Дж, при этом внешние силы совершили над газом работу 800 Дж. На сколько увеличилась внутренняя энергия газа?

Ответ: на \_\_\_\_\_ Дж.

БЛАНК ОТВЕТОВ 8

8  
15

На рисунке показан циклический процесс изменения состояния 1 моль одноатомного идеального газа. На каком участке цикла изменение внутренней энергии газа равно полученному газом количеству теплоты?

Ответ: на участке \_\_\_\_\_.

БЛАНК ОТВЕТОВ 8

