

Прізвище

Закони термодинаміки

Укажіть процес, під час якого ідеальний газ виконує роботу лише за рахунок зменшення своєї внутрішньої енергії.

- А** адіабатне розширення
- Б** ізобарне охолодження
- В** ізотермічне розширення
- Г** ізохорне охолодження

Визначте, у який спосіб у камері Вільсона отримують перенасичену пару.

- А** пару швидко нагрівають
- Б** пару опромінюють ультрафіолетовими променями
- В** об'єм пари швидко збільшують
- Г** об'єм пари швидко зменшують

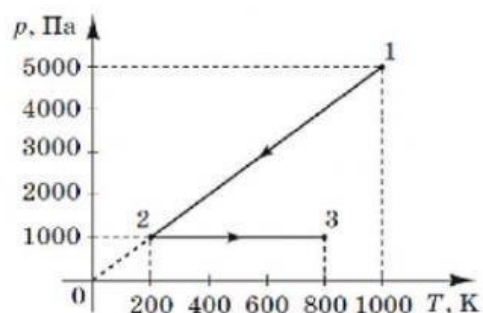
Яке твердження є правильним для адіабатного розширення ідеального газу?

- А** газ не виконує роботу, його внутрішня енергія збільшується
- Б** газ не отримує тепла, його внутрішня енергія зменшується
- В** газ отримує тепло, його внутрішня енергія збільшується
- Г** газ отримує тепло та виконує роботу

Як називають процес, для якого зміна внутрішньої енергії ідеального газу дорівнює кількості переданої йому теплоти?

А	Б	В	Г
ізобарний	ізохорний	ізотермічний	адіабатний

Ідеальний газ незмінної маси переходить зі стану 1 у стан 3 так, як відображено на графіку залежності тиску p від абсолютної температури T . Визначте роботу, яку виконав газ, якщо його початковий об'єм дорівнював $0,1 \text{ м}^3$



А	Б	В	Г
100 Дж	150 Дж	200 Дж	300 Дж

Визначте, яку роботу виконує розріджений азот масою 56 г під час ізобарного нагрівання на 50 К. Уважайте, що молярна маса азоту дорівнює 28 г/моль, а універсальна газова стала – 8,3 Дж/(моль · К).

А	Б	В	Г
208 Дж	332 Дж	830 Дж	3320 Дж

Укажіть назву процесу, для якого зміна внутрішньої енергії ідеального газу дорівнює роботі, виконаній зовнішніми силами над газом під час його стискування.

А	Б	В	Г
ізобарний	ізохорний	ізотермічний	адіабатний

Щоб отримати воду за температури 40°C , змішують воду масою m_1 за температури 80°C і воду масою m_2 за температури 20°C . Визначте відношення мас m_2/m_1 . Теплообмін з навколишнім середовищем не враховуйте.

А	Б	В	Г
0,5	1	2	4

Установіть відповідність між типом процесу (1–4), що відбувається з ідеальним газом певної маси, і характером перетворення енергії (А–Д), яка відповідає цьому процесу.

1	ізотермічний	А	кількість теплоти, що отримує газ, повністю витрачається на збільшення його внутрішньої енергії
2	адіабатний	Б	тепло, що передається газу, частково витрачається на збільшення внутрішньої енергії газу
3	ізохорний	В	під час розширення газу в теплоізолюваній посудині відбувається його охолодження
4	ізобарний	Г	усе тепло, що отримує газ, витрачається на виконання ним роботи
		Д	під час розширення газу він віддає тепло, а його внутрішня енергія збільшується

Установіть відповідність між назвами формул (1–4), що стосуються молекулярно-кінетичної теорії та термодинаміки, та самими формулами (А – Д). Позначення:

p – тиск ідеального газу, n – концентрація молекул газу, m_0 – маса молекули, m – маса газу, M – молярна маса, $\bar{v}$ – середня швидкість молекули, k – стала Больцмана, R – універсальна газова стала, T – температура, U – внутрішня енергія, Q – кількість теплоти, A – робота, c – питома теплоємність.

1	основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу	А	$p = \frac{1}{3} n m_0 \bar{v}^2$
2	перший закон термодинаміки	Б	$\bar{E} = \frac{3}{2} k T$
3	загальне рівняння стану ідеального газу для довільної його кількості	В	$pV = \frac{m}{M} R T$
4	середня кінетична енергія молекул одноатомного газу	Г	$\Delta U = c m \Delta T$
		Д	$Q = \Delta U + A$

Ідеальна теплова машина має як нагрівник резервуар з водою, що кипить за температури 373 К, а як холодильник – ємність з льодом, що тане за температури 273 К. Уважайте, що питома теплота плавлення льоду дорівнює 330 кДж/кг.

- Визначте масу льоду, який розтане в результаті виконання машиною корисної роботи, що дорівнює 110 кДж.
Відповідь запишіть у грамах (г).
- Визначте ККД (коефіцієнт корисної дії) теплової машини.
Відповідь запишіть у відсотках (%) і округліть до одиниць.

Установіть відповідність між характеристиками Q й A термодинамічного процесу (1–4), що відбувається з ідеальним газом незмінної маси, та назвою процесу (А – Д). Q – кількість теплоти, надана газу, A – робота, виконана газом.

1 $Q > 0, A > 0$

2 $Q = 0, A < 0$

3 $Q < 0, A = 0$

4 $Q < 0, A < 0$

А ізохорне охолодження

Б ізобарне стискання

В ізотермічне розширення

Г ізохорне нагрівання

Д адіабатне стискання

Установіть відповідність між способом зміни внутрішньої енергії (1–4) та його проявом у природі або застосуванням у практичному житті людини (А – Д).

1 конвекція

2 теплопровідність

3 механічна робота

4 випромінювання

А нагрівання шин автомобіля під час його руху

Б існування жирового прошарку в тілі морських тварин, що мешкають у північних морях

В обігрівання приміщення радіаторами системи опалення

Г нагрівання поверхні Землі сонячною енергією

Д нагрівання провідника під час проходження крізь нього електричного струму

В електричному чайнику потужністю 2 кВт за 10 хвилин можна довести до кипіння воду масою 2 кг, узятую за температури 20 °С. Уважайте, що тиск дорівнює 1 атм, питома теплоємність води – 4,2 кДж/(кг · °С).

1. Обчисліть кількість теплоти, яка необхідна для нагрівання цієї порції води до кипіння.

Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

2. Визначте ККД (коефіцієнт корисної дії) нагрівача.

Відповідь запишіть у відсотках (%).

Газовий котел нагріває за хвилину воду об'ємом 10 л на $45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Потужність котла дорівнює 35 кВт. Уважайте, що питома теплоємність води становить $4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$, густина води - $1000\text{ кг}/\text{м}^3$.

1. Визначте кількість теплоти, отриману водою.
Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).
2. Визначте ККД (коефіцієнт корисної дії) газового котла.
Відповідь запишіть у відсотках (%).

Унаслідок повного згоряння в печі дров масою 2 кг з питомою теплотою згоряння $18,9\text{ МДж}/\text{кг}$ довели до кипіння воду об'ємом 10 літрів. Початкова температура води становила $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Уважайте, що питома теплоємність води $4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$, її густина – $1000\text{ кг}/\text{м}^3$

1. Визначте кількість теплоти, яку отримала вода.
Відповідь запишіть у мегаджоулях (МДж).
2. Визначте коефіцієнт корисної дії (ККД) печі.
Відповідь запишіть у відсотках (%).

Для нагрівання води масою 3 кг використовують природний газ. Початкова температура води дорівнює $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Уважайте, що питома теплоємність води становить $4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$, питома теплота пароутворення дорівнює $2300\text{ кДж}/\text{кг}$.

1. Який об'єм газу потрібен, щоб закип'ятити цю воду, якщо питома теплота згоряння газу дорівнює $45\text{ МДж}/\text{кг}$, а його густина – $0,8\text{ кг}/\text{м}^3$?
Відповідь запишіть у метрах кубічних (м^3).
2. Визначте кількість теплоти, потрібної для нагрівання води масою 3 кг до температури $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ та повного перетворення її на водяну пару.
Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

Коефіцієнт корисної дії (ККД) ідеального теплового двигуна становить 30 %. Визначте температуру нагрівача, якщо температура холодильника дорівнює $21\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Відповідь запишіть у кельвінах (K).

Кондиціонер працював на повну потужність 2,5 кВт протягом хвилини й знизив внутрішню енергію квартири на 80 кДж. На скільки внаслідок цього збільшилася за цей час тепла енергія навколишнього середовища?

Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).