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

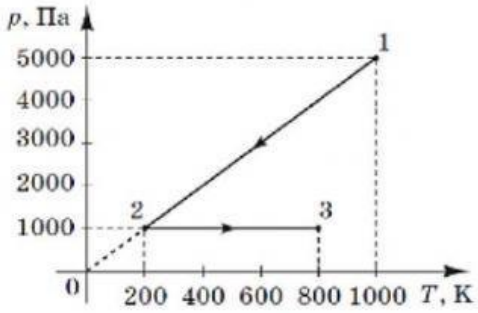
В газ отримує тепло, його внутрішня енергія збільшується

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 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 стискання.

А	Б	В	Г
ізобарний	ізохорний	ізотермічний	адіабатний

Щоб отримати воду за температури 40 °С, змішують воду масою m_1 за температури 80 °С і воду масою m_2 за температури 20 °С. 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 теплоізольованій 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**	$p = \frac{1}{3} n m_0 \overline{v^2}$
2	перший закон термодинаміки	**Б**	$\overline{E} = \frac{3}{2} kT$
3	загальне рівняння стану ідеального газу для довільної його кількості	**В**	$pV = \frac{m}{M} RT$
4	середня кінетична енергія молекул одноатомного газу	**Г**	$\Delta U = cm\Delta T$
		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.

1. Визначте масу льоду, який розтане в результаті виконання машиною корисної роботи, що дорівнює 110 кДж.
Відповідь запишіть у грамах (г).

2. 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	$Q > 0, A > 0$	**А**	ізохорне охолодження
2	$Q = 0, A < 0$	**Б**	ізобарне стискання
3	$Q < 0, A = 0$	**В**	ізотермічне розширення
4	$Q < 0, A < 0$	**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	**А**	нагрівання шин автомобіля під час його руху
2	теплопровідність	**Б**	існування жирового прошарку в тілі морських тварин, що мешкають у північних морях
3	механічна робота	**В**	обігрівання приміщення радіаторами системи опалення
4	випромінювання	**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, узяту 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 °С. Потужність котла дорівнює 35 кВт. Уважайте, що питома теплоємність води становить 4200 Дж/(кг · К), густина води - 1000 кг/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 МДж/кг довели до кипіння воду об'ємом 10 літрів. Початкова температура води становила 10 °С. Уважайте, що питома теплоємність води 4200 Дж/(кг ·К), її густина – 1000 кг/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 °С. Уважайте, що питома теплоємність води становить 4200 Дж/(кг · К), питома теплота пароутворення дорівнює 2300 кДж/кг.

1. Який об'єм газу потрібен, щоб закип'ятити цю воду, якщо питома теплота згоряння газу дорівнює 45 МДж/кг, а його густина – 0,8 кг/м^3?
   Відповідь запишіть у метрах кубічних (м^3).
2. Визначте кількість теплоти, потрібної для нагрівання води масою 3 кг до температури 100 °С 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 °С.

Відповідь запишіть у кельвінах (К).

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 теплова енергія навколишнього середовища?

Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).