

“\latex [a4paper,12pt]article amsmath amssymb

Задание по теме: Термодинамика

Для ученика Максим, уровень: Хороший парень, старательный

Инструкция: Решите следующие нестандартные задачи по теме "Термодинамика". Внимательно проанализируйте условия, используйте основные законы термодинамики и при необходимости сделайте обоснованные допущения.

1. Адиабатический процесс с изменяющимся объёмом.

Идеальный газ в цилиндре с поршнем изначально находится в состоянии с объёмом $V_1 = 2$ и температурой $T_1 = 300$ К. Газ расширяется адиабатически так, что объём увеличивается в 4 раза. Найдите конечную температуру газа T_2 , если показатель адиабаты $\gamma = 1.4$.

2. Цикл с изохорическим и изобарическим процессами.

Газ сначала нагревается изохорически от $T_1 = 290$ К до $T_2 = 350$ К, затем расширяется изобарически, увеличивая свой объём в 2 раза. Определите изменение внутренней энергии и работу газа за оба процесса, если количество вещества равно $n = 1$, и газ идеальный одноатомный ($C_V = \frac{3}{2}R$).

3. Теплообмен между двумя телами.

Два тела одинаковой массы: одно из алюминия, другое из меди, имеют начальные температуры 80°C и 20°C соответственно. После теплового контакта установилась общая температура T . Определите T , если теплообмен происходит без потерь. Удельные теплоёмкости: алюминий $c_{Al} = 900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$, меди $c_{Cu} = 385 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$.

4. КПД теплового двигателя.

Тепловой двигатель работает между двумя резервуарами с температурами $T = 600$ К и $T = 300$ К. За один цикл двигатель совершает работу $W = 150$ и получает тепло Q от горячего резервуара. Найдите количество теплоты Q , отданное холодному резервуару, и КПД двигателя.

5. Изменение энтропии при смешении двух газов.

Два одинаковых объёма идеального газа при одинаковой температуре $T = 300$ К и давлении $P = 1$ находятся в соседних сосудах, разделённых перегородкой. Перегородка удаляется, и газы смешиваются без теплообмена с окружающей средой и без совершения работы. Определите изменение энтропии системы, если газы различаются по составу. Количество вещества в каждом сосуде $n = 1$.

Желаю успехов!