

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общей и теоретической физики

Дисциплина: Молекулярная физика

Контрольная работа № 3

Тема: «Второе начало термодинамики. Фазовые переходы.
Явления переноса»

(пример контрольной работы)

Составил ассистент
кафедры ОТФ СамГУ
Филиппов Ю.П.

СамГУ-Самара

2005 год

Вариант № 1

1. Найти к. п. д. цикла, состоящего из двух изохор и двух адиабат, если в пределах цикла объем идеального газа изменяется в $n = 5$ раз. Рабочим веществом является кислород.
2. Кислород массы $m = 32$ г адиабатически сжали в $n = 5.0$ раз, а затем изобарически расширили до первоначального объема. Найти приращение энтропии газа в этом процессе.
3. Пространство в цилиндре под поршнем, имеющее объем $V_0 = 10^{-2}\text{м}^3$, занимает один насыщенный водяной пар, температура которого $T = 373$ К. Найти массу жидкой фазы, образовавшейся в результате изотермического сжатия пара до объема $V = 2 \cdot 10^{-3}\text{м}^3$. Насыщенный пар считать идеальным газом.

Вариант № 2

1. Идеальный газ совершает цикл, состоящий из изобары, адиабаты, изотермы, причем изотермический процесс происходит при максимальной температуре. Найти к.п.д. цикла, если температура T в его пределах изменяется в n раз.
2. Для некоторого тела теплоемкость определяется следующей зависимостью от температуры $C = \alpha + \beta T^3 + \gamma T^5$, где $\alpha = 7.5 \cdot 10^2 \text{ Дж/К}$, $\beta = 5 \cdot 10^{-6} \text{ Дж/К}^4$, $\gamma = 2.5 \cdot 10^{-8} \text{ Дж/К}^6$. Найти приращение энтропии тела при изменении его температуры от $T_1 = 300$ К до $T_2 = 500$ К.
3. Найти среднюю длину свободного пробега и среднее время между двумя последовательными столкновениями молекул газообразного водорода при нормальных условиях.

Вариант № 3

1. Идеальный газ совершает цикл, состоящий из политропы, адиабаты, изотермы, причем изотермический процесс происходит при максимальной температуре. Найти к.п.д. цикла, если температура T в его пределах изменяется в n раз.
2. Азот массы $m = 280$ г адиабатически сжали в $n = 10.0$ раз, а затем изобарически расширили до первоначального объема. Найти приращение энтропии газа в этом процессе.
3. Пространство в цилиндре под поршнем, имеющее объем $V_0 = 2 \cdot 10^{-2}\text{м}^3$, занимает один насыщенный водяной пар, температура которого $T = 373$ К. Найти массу жидкой фазы, образовавшейся в результате изотермического сжатия пара до объема $V = 5 \cdot 10^{-3}\text{м}^3$. Насыщенный пар считать идеальным газом.

Вариант № 4

1. Идеальный газ совершает цикл, состоящий из изохоры, адиабаты, изотермы, причем изотермический процесс происходит при минимальной температуре. Найти к.п.д. цикла, если температура T в его пределах изменяется в n раз.
2. Для некоторого тела теплоемкость определяется следующей зависимостью от температуры $C = \alpha + \beta T + \gamma T^2$, где $\alpha = 2 \cdot 10^2 \text{ Дж/К}$, $\beta = 2 \cdot 10^{-4} \text{ Дж/К}^2$, $\gamma = 3 \cdot 10^{-7} \text{ Дж/К}^3$. Найти приращение энтропии тела при изменении его температуры от $T_1 = 100$ К до $T_2 = 1000$ К.
3. Найти среднюю длину свободного пробега и среднее время между двумя последовательными столкновениями молекул газообразного кислорода при нормальных условиях.

Составитель: ассистент кафедры ОТФ _____ Ю.П. Филиппов.