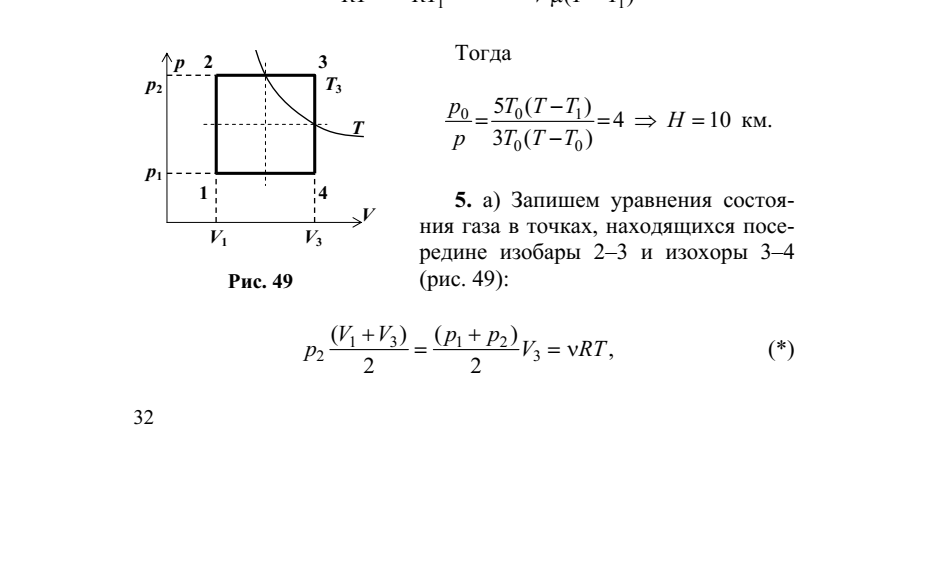
С некоторым количеством идеального одноатомного газа совершают циклический процесс, состоящий из двух изобар и двух изохор. Середина изобары 2-3 и середина изохоры 3-4 лежат на одной изотерме, соответствующей температуре Т.

1. Докажите, что точки 2 и 4 цикла также лежат на одной изотерме.

2. Считая известными температуру Т и температуру Т3 газа в состоянии 3, найдите КПД этого цикла.

*Примечание: Молярная теплоемкость идеального одноатомного газа при постоянном объеме , при постоянном давлении .*

Решение:

1. Запишем уравнения состояния газа в точках, находящихся посередине изобары 2-3 и изохоры 3-4:

(1)

откуда следует

следовательно

Это доказывает, что точки 2 и 4 лежат на одной изотерме.

2. Из уравнения 1 получим связь абсолютной температуры газа в состояниях 2 и 4 с известными температурами Т и Т3:

Раскроем скобки и получим:

Температуру Т1 можно найти, записав уравнения изохорных процессов 1-2 и 3-4:

Работа за цикл 1-2-3-4-1 равна площади цикла:

Газ получает теплоту на участках 1-2 и 2-3:

где

Или:

КПД цикла:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задача №2 (25 баллов)** | | | |
| **Пункт задачи** | **Всего за пункт** | **Критерии** | **Баллы** |
| **3.1** | 5 | Записаны уравнения состояния газа в точках, находящихся посередине изобары 2-3 и изохоры 3-4 | 2 |
| Получено выражение p2V1= p1V3 | 2 |
| Сделан вывод о равенстве температур в точках 2 и 4 | 1 |
| **3.2** | 20 | Получено выражение для расчета Т2 (Т4) через известные температуры Ти Т3 | 2 |
| Записаны уравнения изохорных процессов 1-2 и 3-4 | 2 |
| Получено выражение для расчета Т1  через известные температуры Ти Т3 | 2 |
| Указано, что работа газа за цикл 1-2-3-4-1 численно равна площади цикла (записано соответствующее выражение) | 2 |
| Записана формула для расчета работы газа за цикл через известные температуры Ти Т3 | 2 |
| Указано, что газ получает теплоту на участках 1-2 и 2-3 | 2 |
| Записано выражение для расчета Q12 через известные температуры Ти Т3 | 2 |
| Записано выражение для расчета Q23 через известные температуры Ти Т3 | 2 |
| Получено выражение для расчета Qпол через известные температуры Ти Т3 | 2 |
| Записана формула для расчета КПД газа за цикл | 1 |
| Получено выражение для расчета КПД газа за цикл через известные температуры Ти Т3 | 1 |