

**Домашнее задание № 2**  
**по дисциплине «Термодинамика»**

**ГАЗОВЫЙ ЦИКЛ**

**Условия задания.** Сухой воздух массой 1 кг совершает прямой термодинамический цикл, состоящий из четырех последовательных термодинамических процессов. Данные, необходимые для расчета в зависимости от варианта, приведенного в таблице 1.

**Требуется:**

1. Рассчитать давление  $p$ , удельный объем  $\nu$ , температура  $T$  воздуха для основных точек цикла;
2. Для каждого из процессов определить значения показателей политропы  $n$ , теплоемкости  $c$ , вычислить изменение энергии  $\Delta u$ , энтальпии  $\Delta h$ , энтропии  $\Delta s$ , теплоту процесса  $q$ , работу процесса  $l$ , располагаемую работу  $l_0$ ;
3. Определить суммарные количества теплоты подведенной  $q'$  и отведенной  $q''$ , работу цикла  $l_u$ , располагаемую работу цикла  $l_{0u}$ , термический к.п.д. цикла  $\eta_t$ , среднее индикаторное давление  $p_i$ ;
4. Построить цикл в координатах: а)  $lg\nu - lg p$ ; б)  $\nu - p$ , используя предыдущее построение для нахождения координат трех-четырёх промежуточных точек на каждом из процессов; в)  $s - T$ , нанеся основные точки цикла и составляющие его процессы;
5. Используя  $\nu - p$ -и и  $s - T$ -диаграммы, графически определить величины, указанные в п. 2 и 3, и сопоставить результаты графического и аналитического расчетов;
6. Для одного из процессов цикла привести схему его графического расчета по  $s - T$ -диаграмме, изобразив на схеме линию процесса, вспомогательные линии изохорного и изобарного процессов, значения температур в начале и в конце процесса, отрезки, соответствующие изменению энтропии в основном и вспомогательных процессах, площадки, соответствующие теплоте процесса, изменению внутренней энергии и энтальпии, и указать числовые значения величин, взяв их с  $s - T$ -диаграммы.

Примечание:  $s - T$ -диаграмма для воздуха прилагается.

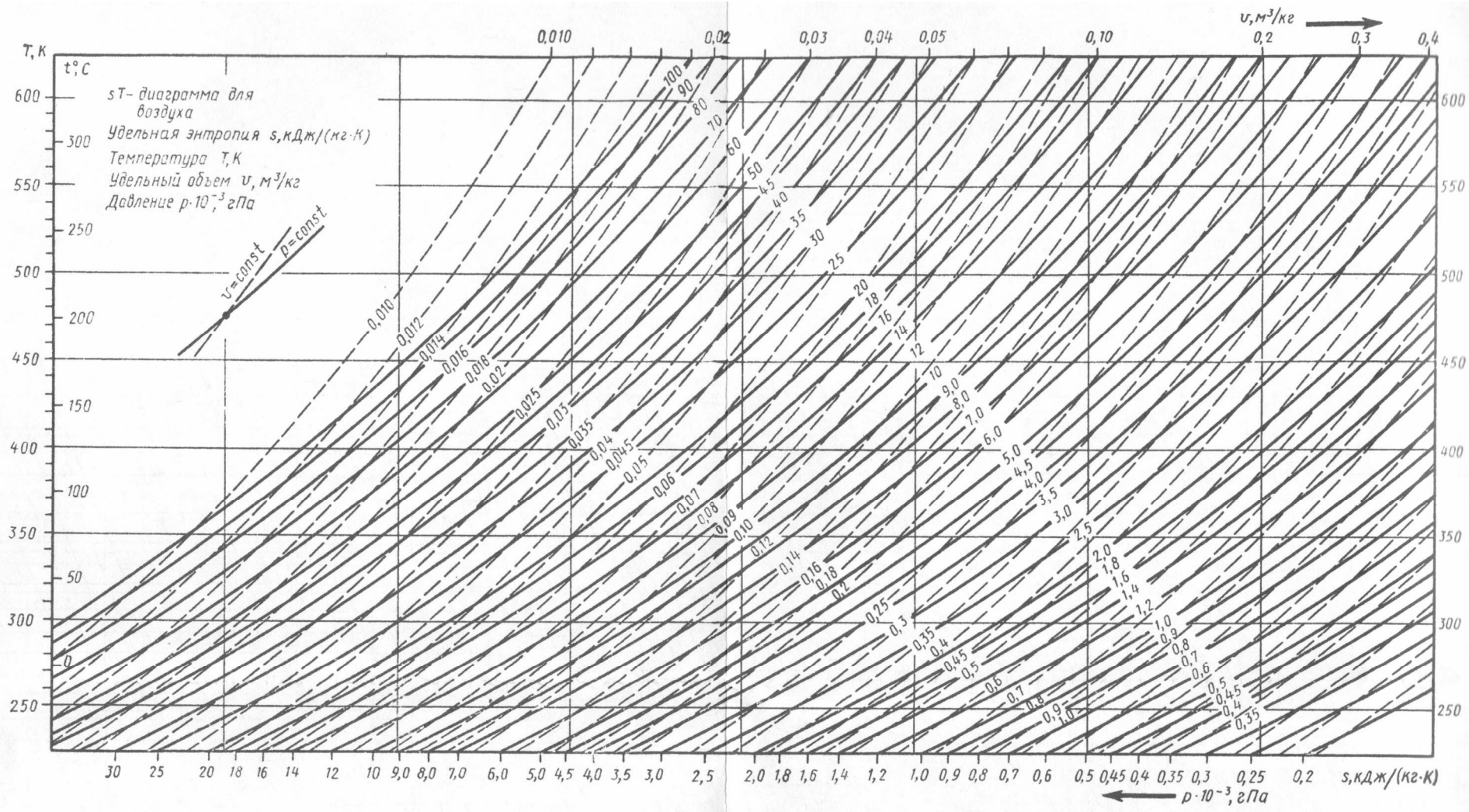


Таблица 1.

№ варианта	Заданные параметры* в основных точках				Тип процесса и показатель политропы**			
					1-2	2-3	3-4	4-1
1	$p_1=0,8$	$v_1=0,12$	$p_2=2,0$	$p_3=1,2$	$s=const$	$T=const$	$s=const$	$v=const$
2	$p_1=1,3$	$T_1=573$	$p_2=0,5$	$T_3=290$	$T=const$	$s=const$	$T=const$	$s=const$
3	$p_1=0,2$	$v_1=0,45$	$p_2=1,2$	$T_3=573$	$s=const$	$v=const$	$s=const$	$p=const$
4	$p_1=3,5$	$T_1=483$	$T_2=573$	$p_3=2,5$	$p=const$	$n=1,2$	$p=const$	$v=const$
5	$p_1=0,1$	$T_1=273$	$p_2=0,5$	$T_3=473$	$n=1,3$	$p=const$	$n=1,3$	$p=const$
6	$p_1=0,09$	$T_1=303$	$p_2=0,4$	$T_3=473$	$n=1,2$	$p=const$	$n=1,2$	$v=const$
7	$p_1=0,16$	$v_1=0,5$	$T_2=423$	$p_3=2,5$	$n=1,2$	$v=const$	$n=1,2$	$p=const$
8	$p_1=0,18$	$T_1=303$	$v_2=0,1$	$p_3=0,3$	$n=1,1$	$T=const$	$n=1,1$	$v=const$
9	$p_1=0,3$	$v_1=0,3$	$p_2=2,0$	$T_3=573$	$n=1,3$	$p=const$	$n=1,3$	$p=const$
10	$p_1=2,0$	$T_1=473$	$T_2=623$	$v_3=0,12$	$p=const$	$s=const$	$v=const$	$T=const$
11	$p_1=0,2$	$T_1=323$	$p_2=2,0$	$T_3=473$	$T=const$	$p=const$	$T=const$	$p=const$
12	$p_1=0,4$	$T_1=373$	$p_2=1,6$	$p_3=0,6$	$s=const$	$T=const$	$s=const$	$p=const$
13	$p_1=0,3$	$T_1=300$	$p_2=0,8$	$T_3=473$	$T=const$	$v=const$	$T=const$	$v=const$
14	$p_1=1,2$	$T_1=373$	$p_2=3,0$	$T_3=473$	$T=const$	$p=const$	$T=const$	$p=const$
15	$p_1=5,0$	$T_1=573$	$p_2=1,8$	$v_3=0,2$	$T=const$	$s=const$	$v=const$	$s=const$
16	$p_1=0,7$	$v_1=0,12$	$p_2=2,0$	$T_3=473$	$s=const$	$p=const$	$s=const$	$T=const$
17	$p_1=0,3$	$T_1=303$	$p_2=0,6$	$T_3=523$	$s=const$	$v=const$	$s=const$	$T=const$
18	$p_1=0,12$	$v_1=0,7$	$v_2=0,2$	$T_3=423$	$T=const$	$p=const$	$T=const$	$p=const$
19	$p_1=0,4$	$v_1=0,3$	$p_2=1,0$	$T_3=573$	$T=const$	$p=const$	$s=const$	$p=const$
20	$p_1=0,7$	$T_1=473$	$T_2=573$	$v_3=0,4$	$p=const$	$T=const$	$v=const$	$s=const$
21	$p_1=0,3$	$T_1=298$	$p_2=1,0$	$T_3=573$	$s=const$	$p=const$	$T=const$	$p=const$
22	$p_1=0,3$	$v_1=0,3$	$p_2=1,0$	$T_3=473$	$s=const$	$v=const$	$T=const$	$p=const$
23	$p_1=1,0$	$T_1=523$	$T_2=573$	$p_3=0,6$	$p=const$	$s=const$	$p=const$	$v=const$
24	$p_1=1,2$	$v_1=0,08$	$p_2=1,4$	$T_3=423$	$v=const$	$p=const$	$v=const$	$p=const$
25	$p_1=0,12$	$T_1=323$	$p_2=2,5$	$T_3=573$	$s=const$	$p=const$	$T=const$	$p=const$
26	$p_1=0,12$	$T_1=283$	$p_2=0,8$	$T_3=573$	$s=const$	$p=const$	$s=const$	$p=const$
27	$p_1=0,08$	$T_1=293$	$v_2=0,4$	$T_3=573$	$T=const$	$v=const$	$s=const$	$v=const$
28	$p_1=1,2$	$T_1=323$	$p_2=6,0$	$T_3=593$	$s=const$	$p=const$	$s=const$	$v=const$
29	$p_1=0,1$	$T_1=338$	$T_2=273$	$T_3=433$	$p=const$	$s=const$	$v=const$	$n=1,3$
30	$p_1=0,3$	$T_1=293$	$p_2=1,8$	$T_3=603$	$s=const$	$v=const$	$s=const$	$v=const$

\* Единица давления - МПа, температуры - К, удельного объема - м<sup>3</sup>/кг. \*\*Типы процессов  $p=const$  - изобарный;  $v=const$  - изохорный;  $T=const$  - изотермический;  $s=const$  - адиабатный (изоэнтропный). Для политропных процессов задано значение показателя политропы  $n$ .