

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ ПО ТЕРМОДИНАМИКЕ

Расчет термодинамического цикла на идеальном газе.

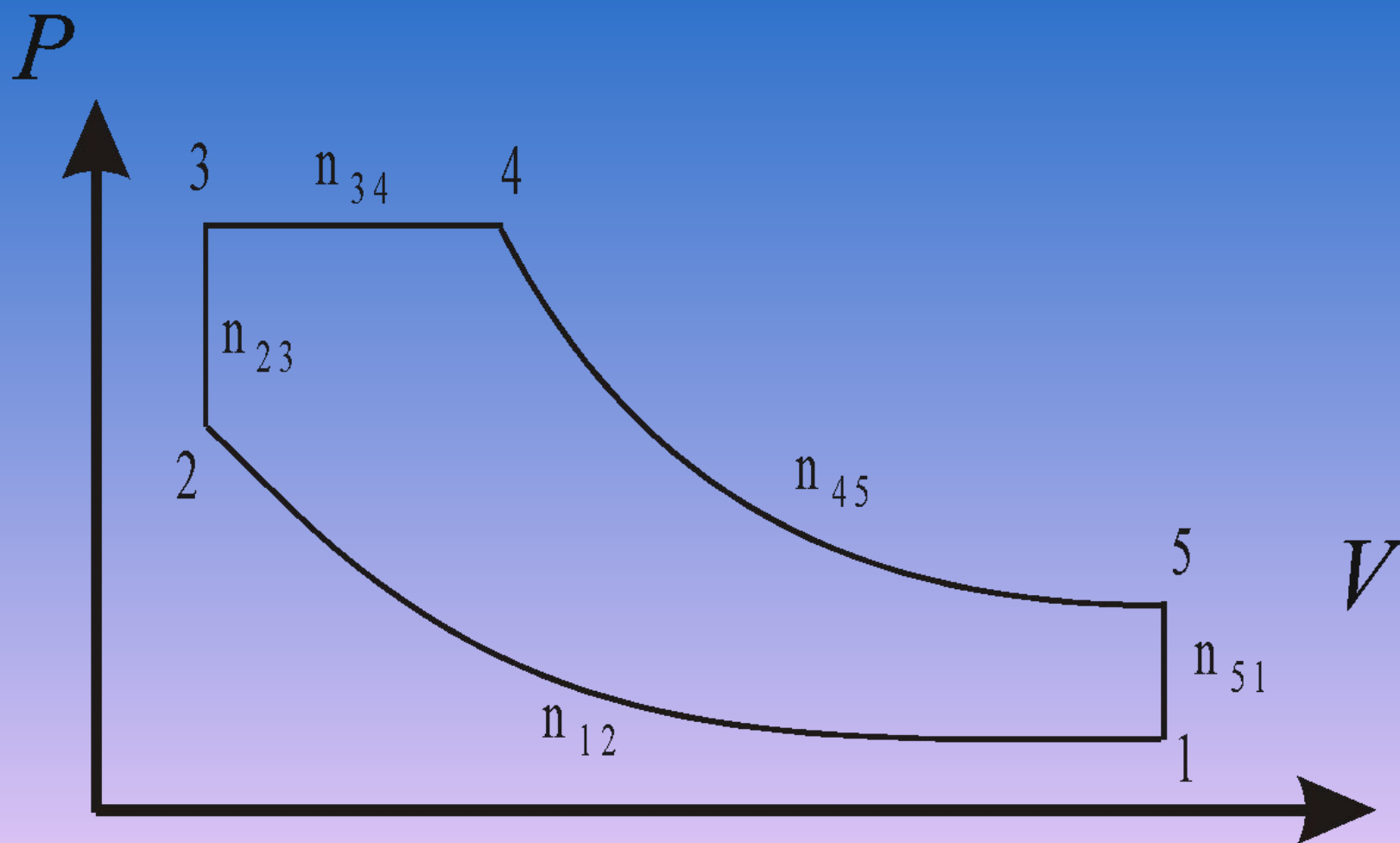
И.В. Деревич

Москва 2002

Условия задания

- ❖ *Рассчитать цикл тепловой машины. В качестве рабочего тела принять один килограмм воздуха, считая его идеальным газом.*
- ❖ *Определить все параметры цикла. Рассчитать теплоту и работу во всех процессах. Найти КПД. Построить диаграммы.*

Схема цикла в P - V координатах



Исходные данные задания

- ❖ *Начальные температура и давление (объем) в точке 1.*
- ❖ *Отношение объемов в процессе 1-2.*
- ❖ *Отношение давлений в процессе 2-3.*
- ❖ *Отношение объемов в процессе 4-3.*
- ❖ *Показатели политроп процессов 1-2 и 4-5.*
- ❖ *Показатели политроп других процессов одинаковы.*

Расчет средней интегральной теплоемкости идеального газа

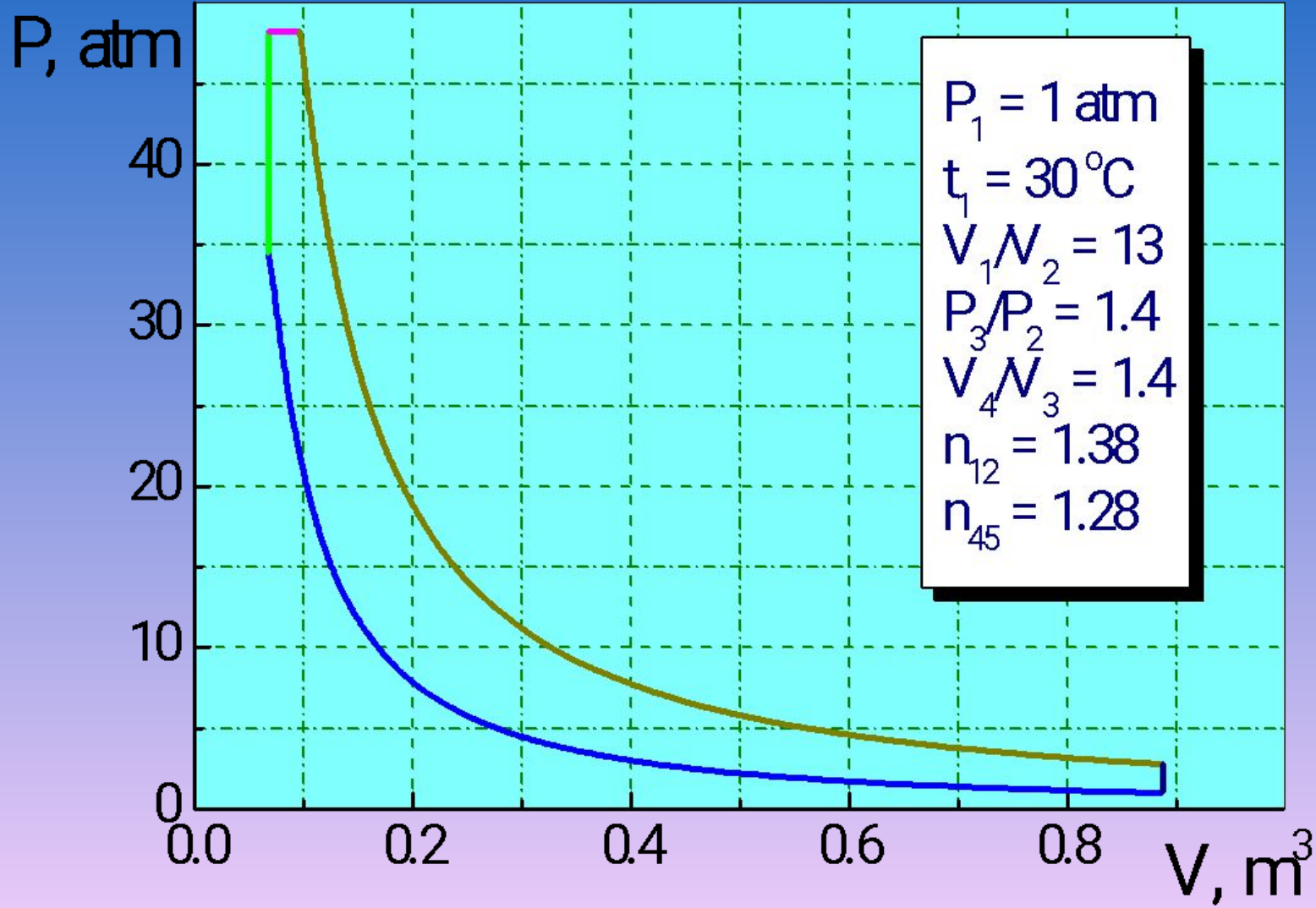
Мольная теплоемкость
при постоянном давлении, J/mol.K

$$C_{P_{id}}(T) := C_{PA} + C_{PB} \cdot T + C_{PC} \cdot T^2 + C_{PD} \cdot T^3$$

Расчет средней интегральной теплоемкости
на интервале [TL, TR]

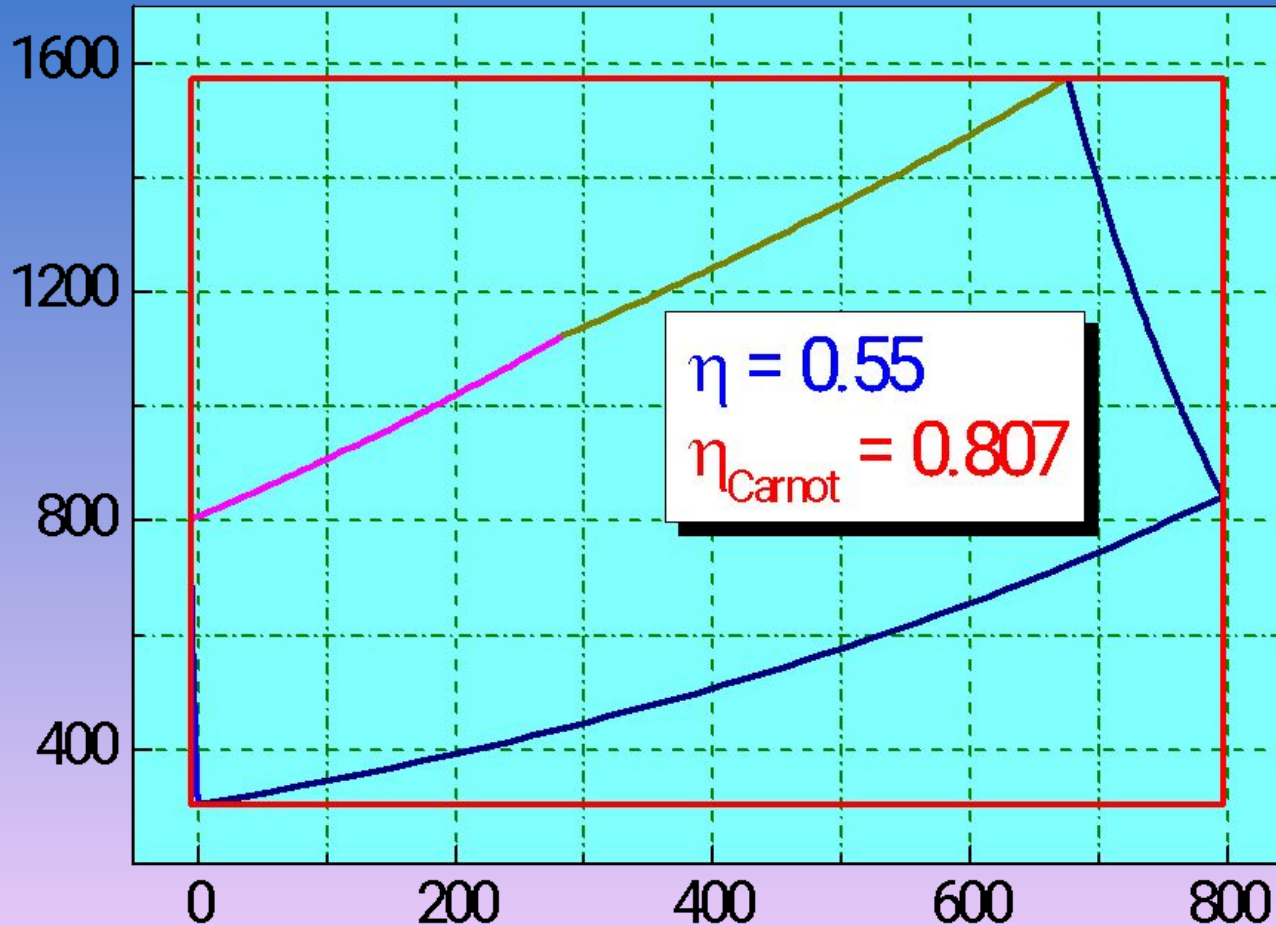
$$C_{P_Int}(TL, TR) := \frac{1}{TR - TL} \cdot \int_{TL}^{TR} C_{P_{id_M}}(T) dT$$

P – V диаграмма



T – S диаграмма

T, K



$P_1 = 1 \text{ atm}$
 $t_1 = 30^\circ \text{C}$
 $V_1 N_2 = 13$
 $P_3 / P_2 = 1.4$
 $V_4 N_3 = 1.4$
 $n_{12} = 1.38$
 $n_{45} = 1.28$

S, J/kgK

Дополнительные источники выполнения работы

- ❖ Программа в среде **MathCAD 2001**, представленная в виде электронной книги. Название книги *“Термодинамика цикла на идеальном газе”*.
- ❖ Программа на **FORTRAN** в **DOS** с визуализацией результатов расчета в виде диаграмм.

ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ РАБОТЫ

- Показать на диаграммах точки цикла.
- Как влияют на КПД цикла отношение объемов $V1/V2$ и $V3/V4$ и давлений $P3/P2$?
- Объяснить, что произойдет с диаграммами цикла, если показатель $n_{45} > n_{12}$?
- Как связаны КПД цикла и значение отношения теплоемкостей C_p/C_v ?