

Неожиданная теплота

Зная теплоемкость процесса $C = R/2$, найдем зависимость давления от объема:

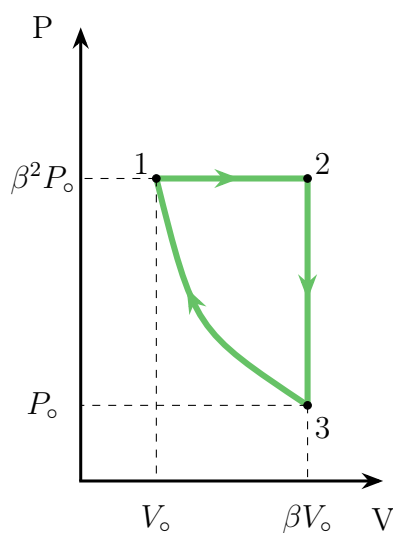
$$n = \frac{C - C_V}{C - C_P};$$

$$n = 2;$$

$$PV^n = \alpha;$$

$$P = \alpha/V^2.$$

Изобразим цикл на PV -диаграмме:



Пусть работа, совершенная над газом в процессе $3-1$, равна A . Тогда

$$Q_{31} = \frac{R}{2}\Delta T = A_{31} + \frac{3}{2}\Delta T;$$

$$R\Delta T = -A_{31} = A.$$

Значит температура в процессе $3-1$ будет увеличиваться и теплота подводиться к газу. Найдем КПД цикла:

$$\eta = \frac{4A}{Q_+} = \frac{4A}{\frac{5}{2}5A + \frac{A}{2}} = \frac{4}{13} \approx 30,8\%.$$

Пусть отношение максимального и минимального объемов β .

$$\beta^2 P_0 (\beta V_0 - V_0) = 5A;$$

$$R(T_1 - T_3) = A = \beta^2 P_0 V_0 - P_0 \beta V_0;$$

$$5 = \frac{\beta^2(\beta - 1)}{\beta(\beta - 1)};$$

$$\beta = 5.$$

Отношение максимальной и минимальной температур равно 25. Значит КПД цикла Карно равно $\eta_K = 24/25 = 96\%$.