

102. Nagyméretű, sokatomos molekulákból álló ideális gázt nyomunk össze 8 literes térfogatról 5 literes térfogatra. Mennyi munka szükséges, ha a kezdeti nyomás 10^5 Pa és $p = \frac{a}{V^{4/3}}$, ahol a állandó? (407 J)

$$V_1 = 8 \text{ l} = 0,008 \text{ m}^3$$

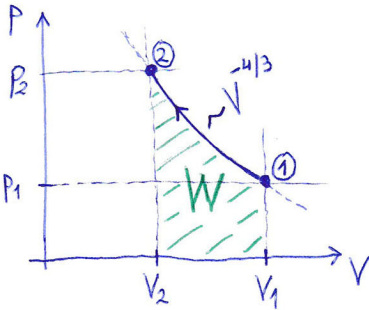
$$V_2 = 5 \text{ l} = 0,005 \text{ m}^3$$

$$p_1 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$p = \frac{a}{V^{4/3}} \text{ szerint változik}$$

Először határozzuk meg a -t a kezdeti értékekkel:

$$p_1 = \frac{a}{V_1^{4/3}} \rightarrow a = p_1 V_1^{4/3} = 10^5 \text{ Pa} \cdot (0,008 \text{ m}^3)^{4/3} = 160 \text{ Nm}^2$$



Az elemi térfogati munka:

$$\delta W = -p dV$$

A W_{12} munka a grafikon alatti terület ① és ② között.

$$W_{12} = - \int_{V_1}^{V_2} p dV = - \int_{V_1}^{V_2} \frac{a}{V^{4/3}} dV = -160 \text{ Nm}^2 \int_{V_1}^{V_2} V^{-4/3} dV = -160 \text{ Nm}^2 \left[-3 V^{-1/3} \right]_{V_1}^{V_2} =$$

$$= 480 \text{ Nm}^2 \left[(0,008 \text{ m}^3)^{-1/3} - (0,005 \text{ m}^3)^{-1/3} \right] = \underline{\underline{407 \text{ J}}}$$