

Megoldás. Legyen a C állapotban a gáz nyomása xp_0 . Könnyen levezethető, hogy térfogata ekkor $\frac{3x-1}{2}V_0$.
A héliumgáz belső energiája az A pontnak megfelelő állapotban

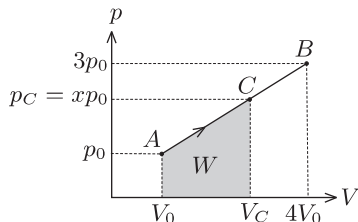
$$E_A = \frac{3}{2}p_0V_0,$$

a C állapotban pedig

$$E_C = \frac{3}{2} \cdot \frac{3x^2 - x}{2} p_0V_0.$$

Innen kifejezve a belső energia megváltozását az A és C állapotok között:

$$(1) \quad \Delta E = E_C - E_A = \frac{3}{4}p_0V_0 \cdot (3x^2 - x - 2).$$



A gáz által (az A és C állapot között) végzett munkát a grafikon alatti területből számíthatjuk:

$$(2) \quad W = \frac{x+1}{2} \cdot \frac{3x-3}{2} \cdot p_0V_0 = \frac{3}{4}p_0V_0 \cdot (x^2 - 1).$$

A hőtani I. főtétele szerint

$$Q = \Delta E + W.$$

Ez az (1) és (2) kifejezések behelyettesítése után egy másodfokú egyenletet ad x -re:

$$4x^2 - x - 3 - \frac{4Q}{3p_0V_0} = 0,$$

amelynek pozitív (számunkra értelmes) gyöke:

$$x = \frac{7}{3}.$$

Így tehát a C állapotban a gáz nyomása

$$p_C = \frac{7}{3}p_0 \approx 233 \text{ kPa},$$

térfogata pedig

$$V_C = \frac{7-1}{2} \cdot V_0 = 9 \text{ dm}^3.$$