Megoldás. Legyen a C állapotban a gáz nyomása xp_0. Könnyen levezethető, hogy térfogata ekkor $\dfrac{3x-1}{2}V_0$.

A héliumgáz belső energiája az A pontnak megfelelő állapotban

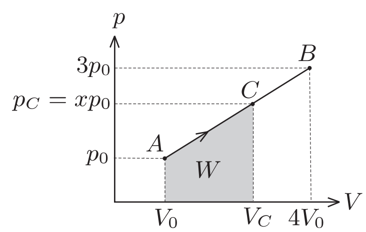
$$E_A = \frac{3}{2}p_0V_0,$$

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



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

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

A hőtan I. főtétele szerint

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

Ez az (1) és (2) kifejezések behelyettesítére után egy másodfokú egyenletetet 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

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