

A hélium adiabatikusan nyomódik össze,  $p_k V_k^\kappa = p_v V_v^\kappa$ , egyatomos gázra  $\kappa = \frac{5}{3}$ . A kezdeti állapotban  $p_k V_k = RT_k$ , és tudjuk, hogy  $T_k = 273$  K.

A hőtan első főtétele szerint most  $\Delta E = W = (mg + p_0 A)(l - x)$ , ahol  $l$  a henger hossza,  $A$  a keresztmetszete,  $m$  a dugattyú tömege,  $p_0$  a külső légnyomás,  $l - x$  a keresett távolság. A hélium belső energiájának megváltozása:

$$\Delta E = \frac{3}{2}R(T_v - T_k) = \frac{3}{2}p_v V_v - \frac{3}{2}RT_k = \frac{3}{2}p_k \frac{l^\kappa}{x^\kappa} Ax - \frac{3}{2}RT_k.$$

A  $\Delta E$  két kifejezésének összehasonlításából  $x$ -re kapott egyenlet megoldása a megadott adatokkal  $x = 1,79$  m. A dugattyúnak ez a legmélyebb helyzete, innen felfelé indul, és a  $p_0 A + mg = p_e A$  egyenletből számítható egyensúlyi helyzet körül rezeg.

*Több dolgozat alapján*