

Legyen a cső keresztmetszete A . A felmelegítés utáni helyzetet az ábra mutatja. A felmelegített gáz nyomása p_2 , kiinduláskor a nyomás p_0 volt. p_2 egyensúlyt tart egyrészt a dugattyúval,

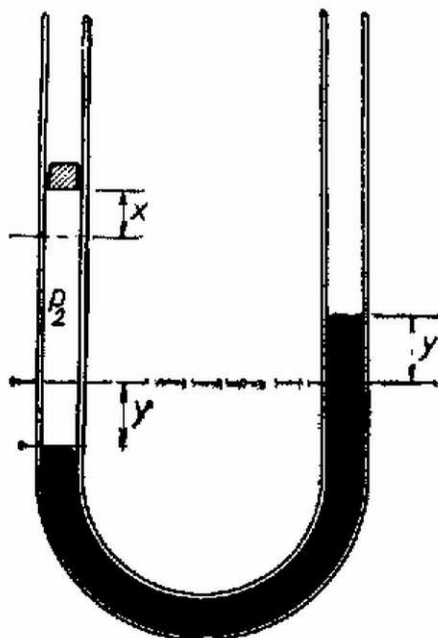
$$(1) \quad p_2 = p_0 + kx/A,$$

másrészt a jobb oldali higanyszint emelkedésével:

$$p_2 = p_0 + 2y\gamma,$$

ahol γ a higany fajsúlya. Ebből

$$(2) \quad x = \frac{2A\gamma}{k} y.$$



Az egyesített gáztörvény alapján

$$\frac{p_0 h_0}{T_0} = \frac{(p_0 + 2y\gamma)(h_0 + x + y)}{T}.$$

x -et behelyettesítve a következő másodfokú egyenletet kapjuk:

$$y^2 \cdot 2\gamma \left(1 + \frac{2A\gamma}{k}\right) + y \cdot \left[2h_0\gamma + p_0 \left(1 + \frac{2A\gamma}{k}\right)\right] + p_0 h_0 \left(1 - \frac{T}{T_0}\right) = 0.$$

Ebből

$$y = \frac{-\left[2h_0\gamma + p_0\left(1 + \frac{2A\gamma}{k}\right)\right]}{4\gamma\left(1 + \frac{2A\gamma}{k}\right)} \pm \frac{\sqrt{\left[2h_0\gamma + p_0\left(1 + \frac{2A\gamma}{k}\right)\right]^2 - 8\gamma\left(1 + \frac{2A\gamma}{k}\right)p_0h_0\left(1 - \frac{T}{T_0}\right)}}{4\gamma\left(1 + \frac{2A\gamma}{k}\right)}.$$

$T > T_0$ esetén y -nak pozitívnak kell lennie, így a négyzetgyök előtt csak a pozitív előjel lehet érvényes.

A fajhő meghatározásához először állapítsuk meg, hogyan függ a folyamat során a dugattyú alatti levegő nyomása a V térfogattól.

$$V = A(h_0 + x + y).$$

Ezt a (2) összefüggés fölhasználásával az (1) egyenletbe helyettesítve kapjuk:

$$p = p_0 + \frac{k}{A\left[A + k/(2\gamma)\right]} \cdot (V - V_0).$$

A folyamat tehát egyenesen szemléltethető a $p - V$ síkon. Ilyen típusú folyamat fajhőjének kiszámítása az 1329. feladatban már előfordult, ezért most csak utalunk az ottani megoldásra [l. KML 52 (1976) 230. old.].

Csordás András (Esztergom, Dobó K. Gimn., III. o. t.)