

Ha a rezgés amplitúdója $l/6$, akkor az első félperiódus végén a dugattyú a falaktól ismét $l/3$, illetve $2l/3$ távolságra lesz, csak a másik oldalon. Ezért a térfogatok értéke

$$(1) \quad V_1 = V_{\text{I}} = (1/3)l \cdot A, \quad V_2 = V_{\text{I}} = (2/3)l \cdot A,$$

ahol A a henger keresztmetszete.

A hengerben ideális gáz van, ezért felírható az állapotegyenlet:

$$(2) \quad \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_{\text{I}} V_{\text{I}}}{T_{\text{I}}}, \quad \frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_{\text{II}} V_{\text{II}}}{T_{\text{II}}}.$$

Mivel a dugattyú és a henger fala hőszigetelő, az egyes térrészekben a gáz adiabatikusan nyomódik össze: Ekkor teljesül

$$(3) \quad p_1 V_1^\kappa = p_{\text{I}} V_{\text{I}}^\kappa, \quad p_2 V_2^\kappa = p_{\text{II}} V_{\text{II}}^\kappa,$$

ahol egyatomos gázra $\kappa = 5/3$. Tudjuk továbbá, hogy a rendszer teljes energiája sem változott:

$$(4) \quad p_1 V_1 + p_2 V_2 = p_{\text{I}} V_{\text{I}} + p_{\text{II}} V_{\text{II}}.$$

Az (1) egyenletből a V_1/V_{I} és V_2/V_{II} , arányt a (3)-ba helyettesítve kapjuk, hogy

$$p_{\text{I}} = 2^{-\kappa} p_1, \quad p_{\text{II}} = 2^\kappa p_2.$$

Az állapotegyenletek felhasználásával

$$T_{\text{I}} = 2^{1-\kappa} T_1, \quad T_{\text{II}} = 2^{\kappa-1} T_2.$$

A (4) egyenletet arra használjuk, hogy az ismeretlen p_2 -t meghatározzuk:

$$p_1 V_1 + p_2 V_2 = 2^{-\kappa} p_1 V_{\text{I}} + 2^\kappa p_2 V_{\text{II}}, \quad p_2 = 2^{-\kappa} p_1.$$

Ennek ismeretében

$$p_{\text{II}} = 2^\kappa p_2 = p_1.$$

Az adott számértékek mellett a megoldás:

$$p_{\text{I}} = 31,4 \text{ N/m}^2, \quad p_{\text{II}} = 100 \text{ N/m}^2, \quad T_{\text{I}} = 189 \text{ K}, \quad T_{\text{II}} = 159 \text{ K}.$$

Tegze Miklós (Bp., Kölcsey F. Gimn., IV. o. t.)