Mozdítsuk ki a higanycseppet kis x ($x \ll V_1/A$; V_2/A) távolságra egyensúlyi helyzetéből! Ennek hatására a gáz térfogata mindkét oldalon megváltozik. A folyamat – gyorsasága folytán – adiabatikusnak tekinthető.

Az új térfogatok $V_1' = V_1 - Ax$, illetve $V_2' = V_2 + Ax$ lesznek. A változást leíró állapotegyenletek $p_1(V_1')^\kappa = pV_1^\kappa$ illetve $p_2(V_2')^\kappa = pV_2^\kappa$. Az új térfogatokat behelyettesítve az új nyomások

$$p_1 = p_0 \cdot \left(\frac{V_1}{V_1 - Ax}\right)^\kappa = p_0 \cdot \left(\frac{1}{1 - \dfrac{Ax}{V_1}}\right)^\kappa \approx p_0 \cdot \left(1 + \frac{Ax}{V_1}\right)^\kappa \approx p_0\left(1 + \kappa \cdot \frac{Ax}{V_1}\right).$$

Hasonlóan: $p_2 = p_0 \cdot \left(1 - \kappa\dfrac{Ax}{V_2}\right)$.

(Felhasználhatók az $\dfrac{1}{1 \pm y} \approx 1 \mp y$ és az $(1 \pm y)^m \approx 1 \pm my$ közelítések, hiszen az $y = \dfrac{Ax}{V_1} \ll 1$, $y = \dfrac{Ax}{V_2} \ll 1$ feltételek teljesülnek.)

A higanycseppre ható nyomáskülönbség:

$$\Delta p = p_1 - p_2 = p_0 \cdot \kappa \cdot A \cdot \left(\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2}\right) \cdot x.$$

Kis kitérés esetén a nyomáskülünbség tehát arányos x-szel. A visszatérítő erő, $F = \Delta p \cdot A$ kitéréssel arányos, így harmonikus rezgés alakul ki, a direkciós erő:

$$D = \frac{F}{x} = p_0\kappa A^2\left(\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2}\right).$$

A rezgés frekvenciája

$$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{D}{m}} = \frac{A}{2\pi}\sqrt{\frac{p_0\kappa}{m}\left(\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2}\right)}.$$

$\kappa = \dfrac{5}{3}$-dal és a közölt numerikus adatokkal: $f = 1{,}5\ \mathrm{s}^{-1}$.