Ha a higanyoszlop az egyik szárban az egyensúlyi helyzettől mért x távolságra tér ki, akkor az üvegcső száraiban a nyomáskülönbség: $\triangle p = 2x\varrho g$, így egy l hosszúságú $m = Al\varrho$ tömegű higanyszálra ható visszatérítő erő:

$$F = 2x\varrho g A \equiv kx.$$

Mivel a visszatérítő erő a kitéréssel arányos, a higanyoszlop harmonikus rezgőmozgást végez, melynek periódusideje:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{2g}}.$$

Ha az üvegcsőhöz a gömböket is csatlakoztattuk, akkor a nyomáskülönbség már nem csak a hidrosztatikai nyomások különbsége lesz, hanem az üveggömbökbe zárt levegő nyomása is változni fog mindkét szárban. Ha kezdetben mindkét oldalon V_0 térfogatú levegő volt, akkor ez a térfogat az egyik szárban $V_1 = V_0 - Ax$-re, a másikban $V_2 = V_0 + Ax$-re változik. Mivel a gömbök hőszigeteltek, a gömbökbe zárt levegő állapotváltozását adiabatikusnak tekinthetjük: $p_0 V_0^\kappa = pV^\kappa$, ahol a κ értéke levegőre mintegy 1,4. Meghatározhatjuk az x kitéréshez tartozó p_1, illetve p_2 nyomásokat:

$$p_1 = p_0(1 - Ax/V_0)^{-\kappa} \approx p_0(1 + Ax\kappa/V_0),$$
$$p_2 = p_0(1 + Ax/V_0)^{-\kappa} \approx p_0(1 - Ax\kappa/V_0).$$

(Mivel $Ax \ll V_0$ teljesül, felhasználhattuk az $(1+x)^n \approx 1 + nx$ összefüggést.) A fentiek alapján a két szár közötti nyomáskülönbség:

$$\Delta p = 2x\varrho g + 2p_0 Ax\kappa/V_0,$$

ahonnan a periódusidő:

$$T_2 = 2\pi\left(\frac{2g}{l} + \frac{2p_0 A\kappa}{\varrho V_0 l}\right)^{-\frac{1}{2}}.$$

T_1 és T_2 ismeretében κ meghatározható:

$$\kappa = \frac{g\varrho V_0(T_1^2 - T_2^2)}{p_0 A T_2^2}.$$