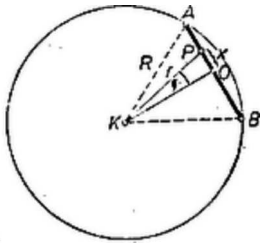
Jelöljük Földünk gömb középpontját K-val, sugarát R-rel, sűrűségét d-vel.

Kimutatható, hogy a tér bármely P pontjában valamely tömegre akkora vonzóerő hat, mint amekkorát a K középpontban elhelyezett PK sugarú gömb középpontjában elhelyezett Föld–tömeg fejtene ki.



Jelöljük Gdansk és Budapest helyzetét A ill. B-vel. Ekkor az AB „alagútban” P pontnál elhelyezett tömegegységre

$$P_c = f\,\frac{\mathrm{I}\cdot M}{r^2}$$

erő hat. Itt $r = PK$, míg M előbbi tételünknek megfelelően az r sugarú, d sűrűségű gömb tömegével egyenlő: $M = 4/3\ r^3\pi d$.

Könnyen belátható, hogy az alagútban a mozgást a $P_1 = P_c \sin\varphi$ erő komponens végezteti.

Mivel $OP = x$ és $\sin\varphi = x/r$ írható $P_1 = f\cdot 4/3\cdot\pi\cdot d\cdot x$.

Láthatjuk, hogy a létrejövő mozgás harmonikus rezgőmozgás.

A fenti képlet $P_1 = k\cdot x$ alakra hozható, ahol a k „rugóállandó”, értéke $f\cdot 4/3\cdot\pi\cdot d$.

A rezgőmozgás főbb jellemzőit most már könnyen kapjuk:
Rezgési idő: $\tau = 2\pi\sqrt{m/k} = 2\pi\sqrt{1/k}$ (egységnyi tömeg esetén).

$$\tau = 2\pi\sqrt{\frac{3}{4\pi\cdot d\cdot f}} = \sqrt{\frac{3\pi}{f\cdot d}}.$$

A numerikus értékeket behelyettesítve $\tau = 84{,}3$ perc adódik. Látható, hogy mind a mozgás jellege, mind a rezgési idő számértéke teljesen független a két város helyzetétől, eredményünkben a Föld–sugár sem szerepel. Ha tehát számításainkat Földünkével azonos sűrűségű, de pl. kisebb sugarú égitestre végeztük volna el, ugyanerre az eredményre jutottunk volna.

Reé Eörs (Bp., Piarista Gimn. IV. o. t.)