Ha M nem mozgott a dobozhoz képest, akkor a doboz közepén helyezkedett el. Földetérés után az M test harmonikus rezgőmozgást végez, melynek centruma $y_0 = \dfrac{Mg}{2D}$-vel a szimmetriahelyzet alatt van. A rezgés körfrekvenciája: $\omega = \sqrt{\dfrac{2D}{M}}$ és ha A a rezgés amplitúdója, az M tömeg t_0 idő alatt ér a rezgőmozgás centrumába, akkor:

$$y_0 = \frac{Mg}{2D} = A \cdot \sin \omega t_0$$

és

$$v_0 = A\omega \cos \omega t_0,$$

ahonnan A és t_0 kifejezhető:

$$A = \sqrt{\left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2 + \left(\frac{Mg}{2D}\right)^2} \quad \text{és} \quad t_0 = \frac{1}{\omega}\text{arc } \sin \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\dfrac{2Dv_0}{Mg\omega}\right)^2}}.$$

Utóbbiban felhasználva, hogy $\omega^2 = \dfrac{2D}{M}$:

$$t_0 = \sqrt{\frac{M}{2D}}\text{arc } \sin \frac{1}{\sqrt{1 + \dfrac{2Dv_0^2}{Mg^2}}}.$$

Az y_0 helyzetbe a rezgő tömeg félperiódusnyi idő, azaz

$$\frac{T}{2} = \frac{\pi}{\omega} = \pi \sqrt{\frac{M}{2D}}$$

múlva tér vissza alulról, majd t_1 idő alatt éri el azt az y_1 kitérést, melynél a rugóerők elérik az mg értéket és a doboz felemelkedik. Ekkor az M tömeg a doboz közepe fölött $mg/2D$ magasságban van, a rezgéscentrumtól a kitérése így

$$y_1 = \frac{mg}{2D} + y_0 = \frac{mg}{2D} + \frac{Mg}{2D} = \frac{m+M}{2D} g = A \cdot \sin \omega t_1.$$

Innen kifejezhetjük t_1-et, felhasználva A és ω már ismert kifejezéseit:

$$t_1 = \frac{1}{\omega}\text{arc } \sin \frac{y_1}{A} = \sqrt{\frac{M}{2D}}\text{arc } \sin \frac{(m+M)g}{\sqrt{2MDv_0^2 + M^2 g^2}}.$$

A földetéréstől a felemelkedésig eltelt idő:

$$t = t_0 + \frac{T}{2} + t_1 = \sqrt{\frac{M}{2D}} \left(arc \ \sin \frac{1}{\sqrt{1 + \dfrac{2Dv_0^2}{Mg^2}}} + \pi + \text{arc } \sin \frac{(m+M)g}{\sqrt{2MDv_0^2 + M^2 g^2}} \right).$$

Numerikusan: $t = 0{,}893$ s adódik.

Annak feltétele, hogy a doboz egyáltalán felemelkedjék:

$$A > y_1,$$

vagyis

$$\sqrt{\frac{Mv_0^2}{2D} + \left(\frac{Mg}{2D}\right)^2} > \frac{(m+M)g}{2D},$$

egyszerűbben

$$M > \frac{m/2}{\dfrac{Dv_0^2}{mg^2} - 1}.$$

Gyimesi Ferenc (Győr, Révai M. Gimn., III. o. t.)