A henger szögelfordulása legyen $\alpha$, szögsebessége $\dot{\alpha}$! A henger tömege legyen $(3/4)\ m$, vagyis a lyuk nélkül éppen $m$! Mivel a kivágott rész középpontja $(r/2)(1-\cos\alpha)$ távolsággal került lejjebb, azért a helyzeti energia a nyugalmi helyzethez viszonyítva:

$$V=(m/4)g(r/2)(1-\cos\alpha)\approx(1/2)(mgr/8)\alpha^2.$$

Tehát a helyzeti energia az $\alpha$ szögelfordulás négyzetével arányos kis $\alpha$ szögre, így a henger a nyugalmi helyzete körül harmonikus rezgőmozgást végez.

A rezgés során a maximális kitérés legyen $\alpha_m$, a maximális szögsebesség $\dot{\alpha}_m$! Ha a rezgés körfrekvenciája $\omega$, akkor $\dot{\alpha}_m=\omega\alpha_m$. Az $\alpha_m$ és $\dot{\alpha}_m$ között az energiamegmaradás teremt kapcsolatot. A mozgási energia abban a pillanatban, amikor $\alpha=0$, $K_m=(1/2)\Theta\dot{\alpha}_m^2$ ahol $\Theta$ a forgástengelyre vonatkozó tehetetlenségi nyomaték – a pillanatnyi forgástengely mindig a talajjal érintkező egyenes. Kis $\alpha$ kitérésekre $\Theta$-t is állandónak vehetjük. Felhasználva, hogy az $m$ tömegű, $r$ sugarú henger szimmetriatengelyére vonatkozó tehetetlenségi nyomatéka $(1/2)mr^2$, a Steiner-tétel alkalmazásával kapjuk:

$$\Theta=\frac{1}{2}mr^2+mr^2-\left[\frac{1}{2}\cdot\frac{m}{4}\left(\frac{r}{2}\right)^2+\frac{m}{4}\left(\frac{3}{2}r\right)^2\right]=\frac{29}{32}mr^2.$$

A szöglatos zárójelben levő tag a kivágott rész tehetetlenségi nyomatéka. A mozgási energia maximuma végül

$$K_m=(1/2)(29/32)mr^2(\dot{\alpha}_m)^2.$$

Az energia megmaradása miatt ez egyenlő a helyzeti energia

$$V_m=\frac{1}{2}\frac{mgr}{8}\alpha_m^2$$

maximumával. Ebből

$$\dot{\alpha}_m=\sqrt{\frac{4}{29}\frac{g}{r}}\alpha_m.$$

Tehát a rezgés körfrekvenciája

$$\omega=\sqrt{\frac{4}{29}\frac{g}{r}},$$

poriódusideje pedig

$$T=2\pi\sqrt{\frac{29}{4}\frac{r}{g}}.$$