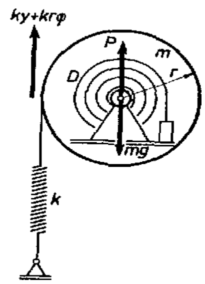
A feladat adottnak veszi a maximális kitérést, a φ_0 szöget. Feltételezzük, hogy ez a nyugalmi helyzettől mindkét oldalra ugyanaz az érték, tehát a k direkciós erejű rugó mindig feszítve van. Nyugalmi helyzetben legyen ez a rugó y-nal megnyújtva.



Ha a nyugalmi helyzetből való kitérés szöge pozitív irányban φ, akkor Newton II. törvénye (a gyorsulás nulla a csapágy kényszere miatt) és a forgómozgás alapegyenlete (a spirálrugó, mivel a tengelyre van csatlakoztatva, csak forgatónyomatékot ad) a következőképpen írható fel:

$$P + ky + kr\varphi - mg = 0, \qquad I\beta = -kr^2\varphi - D\varphi.$$

A forgómozgás alapegyenletéből a $-ky$ erő forgatónyomatéka kiesik, mert a spirálrugó egyensúlyi forgatónyomatéka kikompenzálja (az egyensúly feltétele).

A második egyenletből

$$\beta = -\frac{kr^2 + D}{I}\varphi.$$

Látható, hogy

$$\omega^2 = \frac{kr^2 + D}{I}, \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{kr^2 + D}}.$$

A feladat adataival:

$$\omega = 25\ 1/\mathrm{s}; \qquad T = 0{,}26\ \mathrm{s}.$$

A csapágyra ható erőt az első egyenlet határozza meg:

$$P = mg - ky - kr\varphi,$$

mivel

$$\varphi = \varphi_0 \sin\omega t,$$
$$P = mg - ky - kr\varphi_0 \sin\omega t.$$

Megjegyzés. Ha a k direkciós erejű rugó a mozgás folyamán nincs végig feszítve, akkor a megoldásnál a tárgyalást szakaszokra kell bontani.

Takács László (Sopron, Széchenyi I. g. IV. o. t.)