

A gyűrűben a megnyúlás hatására valamely F nagyságú, érintő irányú erő ébred. Ha az eredetileg $l = 2R\pi$ kerületű gyűrűt Δl értékkel megnyújtjuk, a Hooke-törvény szerint

$$(1) \quad F = \frac{\Delta l}{l} \cdot EA$$

nagyságú erő fogja feszíteni.

1993-12-521-1.eps

Vizsgáljuk meg a gyűrűnek kicsiny α középponti szöghöz tartozó darabkáját (lásd az *ábrát*)! Az ívre ható eredő erő

$$(2) \quad F_e = 2F \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \approx F \cdot \alpha.$$

Az m össztömegű gyűrű α szöghöz tartozó darabkájának tömege

$$(3) \quad \Delta m = m \cdot \frac{R\alpha}{2R\pi} = m \frac{\alpha}{2\pi}.$$

A vizsgált darabka sugár irányú x elmozdulása kifejezhető a kerület növekedésével:

$$(4) \quad 2\pi(R + x) - 2R\pi = \Delta l.$$

A kicsiny gyűrűdarabkára felírva a Newton-féle $F_e = \Delta m \cdot a$ mozgásegyenletet és kihasználva az (1)–(4) egyenleteket, az x elmozdulás és az a gyorsulás között a következő összefüggést kapjuk:

$$(5) \quad a = -\frac{2\pi EA}{mR} \cdot x.$$

Mivel ez a mozgásegyenlet éppen a harmonikus rezgőmozgás egyenlete, s a rezgés körfrekvenciája

$$(6) \quad \omega = \sqrt{\frac{2\pi EA}{mR}},$$

az általunk keresett idő a periódusidő negyede:

$$t = \frac{T}{4} = \sqrt{\frac{\pi Rm}{8EA}}.$$

Futó Gábor (Fazekas M. Főv.Gyak. Gimn. III. o. t.) dolgozata alapján