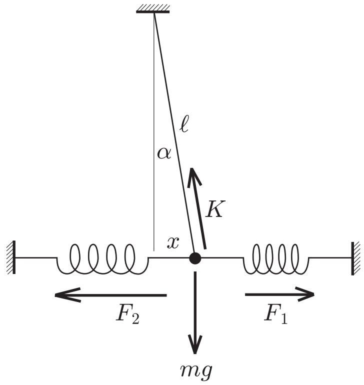
Megoldás. Kis kitérések esetén a függőleges elmozdulás és ezzel együtt a függőleges irányú gyorsulás elhanyagolhatóan (másodrendűen) kicsi, ezért a fonalat feszítő K erő jó közelítéssel mg-nek vehető (*1. ábra*).



1. ábra

A vízszintes irányú mozgásegyenlet

$$ma = F_1 - F_2 - K\sin\alpha,$$

ahol $F_1 = D(\Delta x_0 - x)$, $F_2 = D(\Delta x_0 + x)$, $\Delta x_0 = \dfrac{F_0}{D}$ a rugók kezdeti megnyúlása, továbbá

$$\sin\alpha \approx \operatorname{tg}\alpha = \frac{x}{\ell}.$$

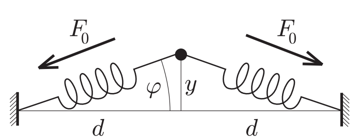
Ezek szerint a mozgásegyenlet

$$a = -\left(\frac{2D}{m} + \frac{g}{\ell}\right)\cdot x$$

alakba írható, amit a harmonikus rezgőmozgás $a = -\omega^2 \cdot x$ egyenletével összevetve megkaphatjuk a periódusidőt:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\frac{2D}{m} + \frac{g}{\ell}}}.$$

b) Ha a testet az eredeti (kitűzési) ábra síkjára merőlegesen térítjük ki y távolsággal (és $y \ll d$), akkor a rugók hossza elhanyagolhatóan (másodrendűen) kicsiny mértékben változik csak meg, a rugók által kifejtett erők nagysága tehát változatlanul F_0 marad. (A *2. ábra* a test és a rugók helyzetét felülnézetből mutatja.)



2. ábra

Ugyancsak változatlannak tekinthető az ábrán fel nem tüntetett fonalat feszítő erő is; az előző részben elmondottak alapján $K = mg$. A test vízszintes (y irányú) mozgásegyenlete: $ma_y = -K\sin\alpha - 2F_0\sin\varphi$, ahol a kis kitérés miatt

$$\sin\alpha \approx \operatorname{tg}\alpha = \frac{y}{\ell}, \quad \text{illetve} \quad \sin\varphi \approx \operatorname{tg}\varphi = \frac{y}{d}.$$

A mozgásegyenlet tehát

$$ma_y = -\left(\frac{g}{\ell} + \frac{2F_0}{md}\right)\cdot x = -\omega^2 \cdot x, \quad \text{ahonnan} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\frac{g}{\ell} + \frac{2F_0}{md}}}.$$