

I. megoldás. Míg a fonál lecsavarodik, a jojó helyzeti energiája árán mozgási és forgási energiát nyer:

$$mgh = 1/2mv^2 + 1/2 I\omega^2.$$

Mivel a lefelé haladás v sebessége és a forgó mozgás kerületi sebessége azonos (az utóbbit a jojó tengelyéhez rögzített koordináta-rendszerben tekintjük): $\omega = v/r$, így

$$mgh = 1/2 \cdot mv^2 + 1/2 \cdot Iv^2/r^2, \quad \text{ebből}$$

$$v = \sqrt{\frac{2mghr^2}{I + mr^2}}. \quad \text{Adatainkkal } v \approx 1,4 \text{ m/sec.}$$

Lánc József (Bp., I. István g. III. o. t.)

II. megoldás. Ha a yoyo állandó a gyorsulással mozog lefelé, akkor végsebessége $\sqrt{2ah}$. Próbáljuk meg az ismeretlen gyorsulást meghatározni! Mivel ez egyenlő a yoyo kerületi gyorsulásával, azért $a = r\beta = r \cdot F/I$. Itt a forgatónyomaték $F = P \cdot r = (mg - ma) \cdot r$. (A gyorsító erő egyenlő a fonálban működő erővel, ez nyilván a súly és az eredő erő különbsége.)

$$\text{Ezért } a = (mg - ma)r^2/I, \text{ , ebből } a = \frac{mgr^2}{I + mr^2} \text{ valóban állandó érték, s}$$

$$v = \sqrt{\frac{2mghr^2}{I + mr^2}}.$$

Visnyovszki Gábor (Bp., Piarista g. III. o. t.)

III. megoldás. A jojó eredeti mgh helyzeti energiája teljesen forgási energiává alakult abban a pillanatban, amikor a jojó tengelye a teljesen letekeredett fonál végével egy magasságban van. Ekkor a forgástengely a fonál rögzítési pontján át fektetett, a jojó szimmetriatengelyével párhuzamos egyenes, tehát a Steiner-tétel szerint az $I + mr^2$ tehetetlenségi nyomatékkal kell számolnunk. A szögsebesség nyilván még ebben a pillanatban is $\omega = v/r$, tehát

$$mgh = 1/2 \cdot (I + mr^2)v^2/r^2, \quad \text{ebből}$$

$$v = \sqrt{\frac{2mghr^2}{I + mr^2}}.$$

Fazekas Patrik (Mosonmagyaróvár, Kossuth g. III. o. t.)
dolgozata alapján