



Az ábra alapján fölírhatjuk a mozgásegyenleteket:

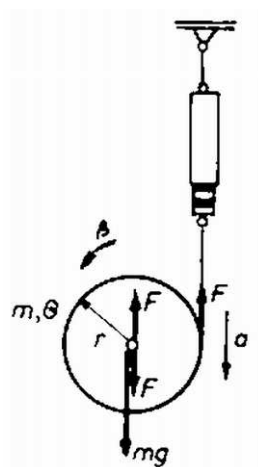
$$(1) \quad ma = mg - F,$$

$$(2) \quad \Theta\beta = Fr.$$

(Θ a korong tehetetlenségi nyomatéka, β a szöggyorsulás.)

Szokásos feltételezni, hogy a fonál tapad a korongra, azaz

$$(3) \quad a = \beta r.$$



A feladatban megadták m -et, F -et és azt, hogy korongról van szó, azaz Θ -t és így ismeretlenünk csak a és β , vagyis az egyenletrendszer túlhatározott; a megadott adatokkal vagy van megoldása vagy ellentmondásos. A megadott értéket behelyettesítve könnyű megmutatni, hogy ellentmondásos az egyenletrendszerünk. Több megoldás kínálkozik az ellentmondás feloldására. Vizsgáljuk meg ezeket.

I. Feltételezzük, hogy nem szokásos korongról van szó, azaz $\Theta \neq (1/2)mr^2$. Fejezzük ki Θ -t (1), (2), (3)-ból:

$$\Theta = \frac{F}{mg - F}mr^2.$$

Behelyettesítve értékeinket, $\Theta = 5mr^2$ adódik. Nyilvánvaló, hogy olyan m tömegű, r sugarú korong alakú test nincs, aminek ekkora a tehetetlenségi nyomatéka, hiszen még ha a teljes tömeget a kerületen helyezzük el, akkor is csak $\Theta = mr^2$ a tehetetlenségi nyomatéka. Ez az út tehát nem járható. II. Tegyük fel, hogy a kötél súlyos és a letekerendő rész tömege elhanyagolható a korongon maradó rész tömegéhez képest, valamint (csak számolási könnyebbség miatt), hogy a korong teljes tömege a kerületen van elhelyezve. Ekkor újra felírhatjuk az (1)–(3) egyenleteket, csak m helyébe $(m + M)$ kerül, ahol M a kötél tömege, a tehetetlenségi nyomatéknak $\Theta = (m + M)r^2$ -t veszünk. Az egyenletben most már 3 ismeretlen van, amiket könnyen meghatározhatunk: $M = 2$ kg, $a = g/2$. Ebben az esetben a 2 méteres utat a korong

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = 0,89 \text{ s}$$

alatt teszi meg. III. Azt is feltételezhetjük, hogy a dinamométert mozgatjuk. Ebben az esetben a (3) egyenlet érvényét veszti, azaz a gyorsulás egyértelműen kiszámítható, és a leérési idő is:

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2s}{g - (F/m)}} \approx 1,6 \text{ s}.$$