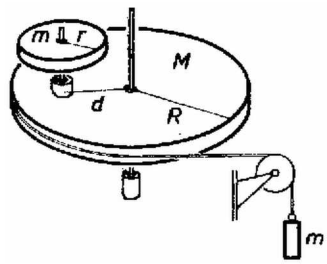
A megoldás első részében az energiamegmaradás törvényének felhasználásával meghatározzuk a korong indításától számított t idő múlva a testek sebességét. A második részben a sebességek és a gyorsulások ismeretében kiszámítjuk a kérdéses erőt.



Kezdetben a kinetikus energia nulla és legyen a potenciális energia is nulla. t idő múlva a kinetikus energia összetevői:

$(1/2)m_1v_1^2$ az m_1 tömegű test mozgási energiája,

$(1/2)\Theta\cdot\Omega^2$ a nagy korong forgási energiája,

$(1/2)mv^2$ a kis korong tömegközépponti mozgásából származó energia,

$(1/2)\vartheta\cdot\omega^2$ a kis korong forgási energiája.

Itt Θ a nagy, ϑ a kis korong tehetetlenségi nyomatéka, v_1 az m_1 tömegű test sebessége, v a kis korong tömegközéppontjának sebessége, Ω a nagy, ω a kis korong szögsebessége. A szögsebességekre, ill. a sebességekre az alábbi relációkat írhatjuk fel:

$$v=\Omega\cdot d,\qquad v_1=\Omega\cdot R,$$

továbbá tudjuk, hogy az *a)* esetben $\omega=0$, a *b)* esetben a két korong együtt forog, tehát $\omega=\Omega$. A rendszer helyzeti energiája $-mgh$, ahol $h=v_1t/2$, tehát az energiatétel:

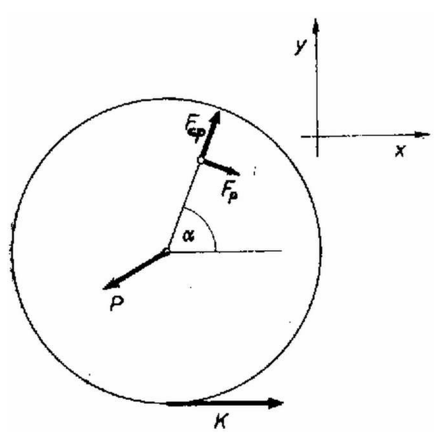
$$0=-mg\,v_1t/2+(1/2)m_1v_1^2+(1/2)\Theta\cdot(v_1/R)^2+\left[(1/2)\vartheta\omega^2+(1/2)m(v_1\cdot d/R)^2\right]$$

Az egyenlet megoldása $\omega=0$, ill. $\omega=\Omega$ esetén:

$$a)\qquad v_1=\frac{m_1}{m_1+\Theta/R^2+m(d/R)^2}\cdot gt,$$
$$b)\qquad v_1'=\frac{m_1}{m_1+\Theta/R^2+m(d/R)^2+\vartheta/R^2}\cdot gt.$$

A csapágyerő meghatározásához Newton II. törvényét használjuk fel, amely szerint a jelen esetben – mivel a nagy korong tömegközéppontja nem gyorsul – a korongra ható erők összege nulla.

A csapágyerő függőleges komponense a súlyerők összegével tart egyensúlyt, tehát $P_{\text{függ}}=(m+M)g$.



A kis korong körpályán tartásához $F_{\text{cp}}=mv^2/d$ befelé mutató erőre van szükség (függetlenül attól, hogy a kis korong hogy van csapágyazva), a pályamenti gyorsulást egy $F_{\text{p}}=m\beta\cdot d$ nagyságú, érintő irányú erő hozza létre, ahol $\beta=\Omega/t$ a szöggyorsulás. E két erő reakcióereje hat a nagy korongra; ezen kívül figyelembe kell venni a K kötélerőt is, melynek nagysága $K = m_1(g - v_1/t)$. A P csapágyerő vízszintes komponenseire az ábra szerinti koordináta-rendszerben kapjuk, hogy

$$P_{\mathrm{x}} = K + F_{\mathrm{p}} \cdot \sin\alpha + F_{\mathrm{cp}} \cdot \cos\alpha,$$
$$P_{\mathrm{y}} = -F_{\mathrm{p}} \cdot \cos\alpha + F_{\mathrm{cp}} \cdot \sin\alpha.$$

Az előbbiekben meghatározott v_1 sebességgel kifejezve:

$$P_{\mathrm{x}} = m_1(g - v_1/t) + m(d/R) \cdot (v_1/t) \cdot \sin\alpha + mv_1^2 \cdot (d/R^2) \cdot \cos\alpha,$$
$$P_{\mathrm{y}} = -mv_1^2(d/R^2)\cos\alpha + m(d/R) \cdot v_l/t \cdot \sin\alpha,$$

ahol $\alpha = (1/2)\beta \cdot t^2 + \alpha_0 = (1/2)(v_1/R) \cdot t + \alpha_0$, ha α_0 a $t = 0$-ban felvett szöghelyzet.

Györgyi Géza (Budapest, Fazekas M. Gimn., IV. o. t.)