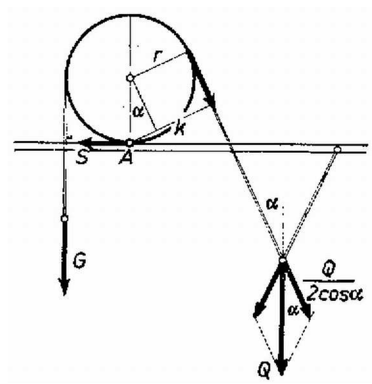
I. megoldás. Tegyük fel, hogy a súrlódási erő elég nagy ahhoz, hogy a henger ne csússzék meg a sínen, valamint a kötél sem csúszik a hengeren. Ekkor a rendszer úgy lehet egyensúlyban, ha a hengerre ható erők és forgatónyomatékok összege egyaránt nulla.



A G test akkor van egyensúlyban, ha a bal oldali kötélrészben G erő hat, a Q test pedig akkor, ha a jobb oldali kötélrészben ható erő $\dfrac{Q}{2\cos\alpha}$. A hengerre ható erők vízszintes komponensei egyensúlyának feltétele:

$$\frac{Q}{2\cos\alpha}\sin\alpha - S = 0.$$

A henger tengelyére vonatkozó forgatónyomatékok egyensúlya:

$$\frac{Q}{2\cos\alpha}r + Sr - Gr = 0.$$

E két egyenletből álló egyenletrendszert megoldva az egyensúly helyzetére a

$$\cos\alpha = \frac{4GQ}{4G^2+Q^2}, \quad \text{vagy} \quad \sin\alpha = \frac{4G^2-Q^2}{4G^2+Q^2}$$

feltételt kapjuk.

Taglalás: Mivel $\sin\alpha \geq 0$, ezért $\dfrac{4G^2-Q^2}{4G^2+Q^2} \geq 0$. Innen a $2G \geq Q$ feltételt kapjuk. $2G = Q$ esetén a kötélszárak függőlegesek. Ha $2G < Q$, akkor a henger a kötél rögzített végéhez gördül, és a súrlódási együttható nagyságától függően vagy megáll, vagy addig forog egy helyben, amíg a kötél le nem szalad róla.

Az egyensúly feltétele még, hogy a súrlódási erő elég nagy legyen a kötélerő vízszintes komponensének ellensúlyozására. Ha a henger súlya elhanyagolható, a henger $G + \dfrac{Q}{2}$ erővel nyomja a sínt, tehát

$$S \leq \left(G + \frac{Q}{2}\right)\mu,$$

$$\frac{Q\sin\alpha}{2\cos\alpha} \leq \left(G + \frac{Q}{2}\right)\mu,$$

innen $\sin\alpha$ és $\cos\alpha$ értékének behelyettesítésével

$$\mu \geq \frac{2G-Q}{4G}.$$

Nagy Péter (Budapest, Petőfi S. Gimn., II. o. t.)

II. megoldás. A henger elmozdulásának pillanatnyi forgástengelye az A pont, így a nyugalom feltétele az, hogy az erre a pontra vonatkozó forgatónyomatékok összege 0 legyen:

$$rG = k\frac{Q}{2\cos\alpha}.$$

De $k = r(1+\sin\alpha)$, így

$$rG = \frac{Qr}{2}\cdot\frac{1+\sin\alpha}{\cos\alpha},$$

innen megfelelő átalakításokkal

$$\sin\alpha = \frac{4G^2-Q^2}{4G^2+Q^2}.$$

Reviczky János (Budapest, I. István Gimn., II. o. t.)