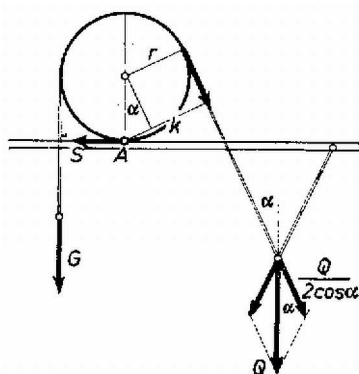


I. megoldás. Tegyük fel, hogy a súrlódási erő elég nagy ahhoz, hogy a henger ne csússzék meg a sínen, valamint a kötélnél sem csúszik a hengeren. Ekkor a rendszer úgy lehet egyensúlyban, ha a hengerre ható erők és forgatónyomatékok összege egyaránt nulla.



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 $\frac{Q}{2 \cos \alpha}$. 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 $\frac{4G^2 - Q^2}{4G^2 + Q^2} \geq 0$. Innen a $2G \geq Q$ feltételt kapjuk. $2G = Q$ esetén a kötélszárak függőlegesek. Ha $2G < Q$, akkor a henger a kötélnél rögzített végéhez gördül, és a súrlódási együttható nagyságától függően vagy megáll, vagy addig forog egy helyben, amíg a kötélnél 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 $G + \frac{Q}{2}$ 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.)