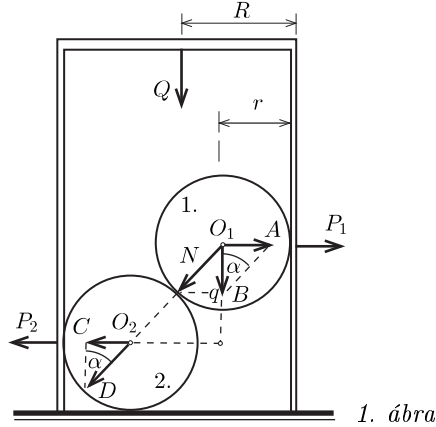


I. megoldás. Az 1. golyó P_1 merőleges nyomóerőt gyakorol a pohár falára, N erővel pedig a 2. golyóra hat (1. ábra). A 2. golyóra ható N erőt felbontjuk P_2 vízszintes és egy függőleges összetevőre. A függőleges összetevőt a talaj ellenereje kiegyensúlyozza, P_2 pedig a pohár falára hat. Mivel $O_1AB\Delta \simeq CO_2D\Delta$, ezért $P_1 = P_2$. P_1 és P_2 erőpárt alkotnak, amelynek erőkarja $2r \cos \alpha$, forgatónyomatéka:

$$P_1 \cdot 2r \cos \alpha.$$



1. ábra

A pohár Q súlya a pohár jobb oldali alsó széle mint tengely körül QR forgatónyomatékkal forgatja vissza a poharat. Az egyensúly feltétele, hogy a két forgatónyomaték egyenlő legyen:

$$P_1 \cdot 2r \cos \alpha = QR.$$

P_1 erőt kifejezzük a q golyósúllyal: $P_1 = q \tan \alpha$; ezzel

$$q \tan \alpha \cdot 2r \cos \alpha = 2rq \sin \alpha = QR.$$

Másrészt $\sin \alpha = \frac{2R - 2r}{2r} = \frac{R - r}{r}$, ezért az egyensúly feltétele:

$$Q = 2q \cdot \frac{R - r}{R}.$$

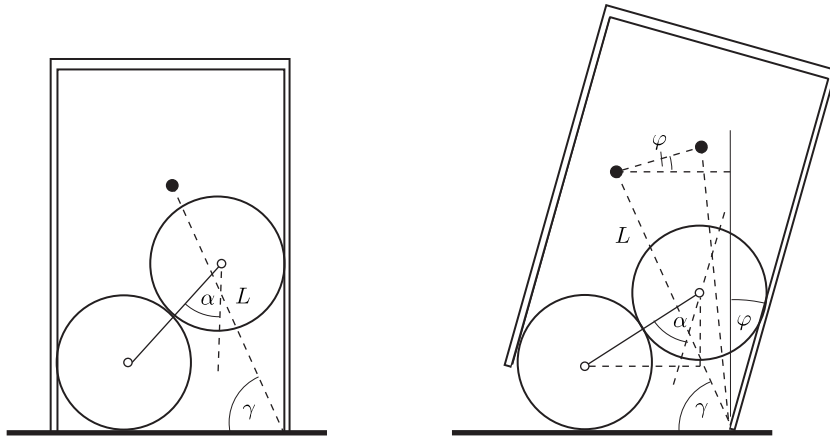
A pohárnak legalább ekkora súlyúnak kell lennie.

Bodonhelyi Márta (Bp., Móra Ferenc g. IV. o. t.)

II. megoldás. Legyen a pohár súlypontjának távolsága a forgástengelytől L , és kezdetben a pohár súlypontjának a magassága $L \sin \gamma$ (2. ábra). Ha a pohár φ szöggel elfordul, akkor súlypontja emelkedik és súlypontjának magasság-emelkedése $L \sin(\gamma + \varphi) - L \sin \gamma = R \sin \varphi$, mert $L \cos \gamma = R$ és kis szögnél a $\cos$ értéke közelítőleg 1.

Az alsó golyó súlypontja ugyanabban a magasságban marad, de a felső golyóé süllyed. A pohár φ szöggel történő elfordulásakor a felső golyó súlypontjának süllyedése:

$$2r \cos \alpha - 2r \cos(\alpha + \varphi) = 2(R - r) \sin \varphi, \text{ mert } \sin \alpha = \frac{2R - 2r}{2r}.$$



2. ábra

A pohár helyzeti energiájának növekedése $QR \sin \varphi$, a felső golyó helyzeti energiájának csökkenése $2q \cdot (R - r) \sin \varphi$. Az egyensúlyra jellemző, hogy kis φ szög esetében az összes energia változatlan marad: $QR \sin \varphi = 2q(R - r) \sin \varphi$, és innen a pohár súlyára adódó feltétel:

$$Q = 2q \cdot \frac{R - r}{R}.$$

Gnädig Péter (Bp., Táncsics M. g. IV. o. t.)