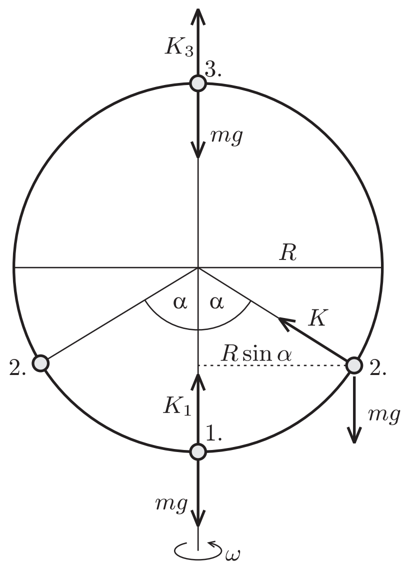
Megoldás. A gyűrű alján, az *ábrán* látható 1. helyzetben elhelyezkedhet a gyöngyszem, hiszen itt nem végez körmozgást, és csupán függőleges irányú erők hatnak rá, melyek kiegyenlítik egymást. Ugyanez érvényes a felső, 3. helyzetre is.



Vajon van-e ezektől eltérő (2. jelzésű) állapota a gyöngynek, ahol – állandó α szöggel jellemzett helyzetben – körmozgást végezhet? Az *ábra* jelöléseivel a gyöngyszem mozgásegyenletei:

$$K \cos \alpha - mg = 0, \tag{1}$$

$$K \sin \alpha = m(R \sin \alpha)\omega^2. \tag{2}$$

Mivel az 1.-től és a 3.-tól eltérő helyzeteket keresünk, $\sin \alpha \neq 0$, így a (2) egyenletben egyszerűsíthetünk vele:

$$K = mR\omega^2,$$

amit (1)-be helyettesítve $\cos \alpha = \dfrac{g}{R\omega^2}$, azaz

$$\alpha = \arccos \frac{g}{R\omega^2} \tag{3}$$

adódik. Mikor van megoldása a fenti egyenletnek? A jobb oldalon a tört pozitív, így nyilván $\alpha < 90°$. Másrészt $\cos \alpha < 1$, tehát (3)-nak csak akkor lehet megoldása, ha $g < R\omega^2$.

A gyöngy „egyensúlyi” helyzetei és ezek stabilitása vagy instabilitása a szögsebesség nagyságától függ. Három esetet különböztethetünk meg:

A: A gyűrű viszonylag lassan forog, $g > R\omega^2$. Ebben az esetben az 1. helyzet stabil, a 3. instabil állapotnak felel meg, a 2. helyzetnek megfelelő (3) egyenletnek pedig nincs megoldása.

B: A gyűrű viszonylag gyorsan forog, $g < R\omega^2$. Ebben az esetben az 1. helyzet is és a 3. is instabil, ezekből bármilyen kicsit kitérítve a gyöngyszemet, az eltávolodik onnan. A 2. helyzetnek megfelelő (3) egyenlet azonban most megoldható, s belátható, hogy a megoldás stabil „egyensúlyt” ír le.

C: Határesetben $g = R\omega^2$, ilyenkor ugyanaz a helyzet, mint az *A* esetben: a gyöngyszem alsó helyzete stabil, a legfelső pedig instabil egyensúlynak felel meg.