5.75. Egy belül üres, 17 cm sugarú gömbben 2 g tömegű golyó van, a gömb függőleges helyzetű főkörén elhelyezett vályúban. A gömböt állandó szöggyorsulással forgásba hozzuk a középpontján átmenő, függőleges tengely körül.

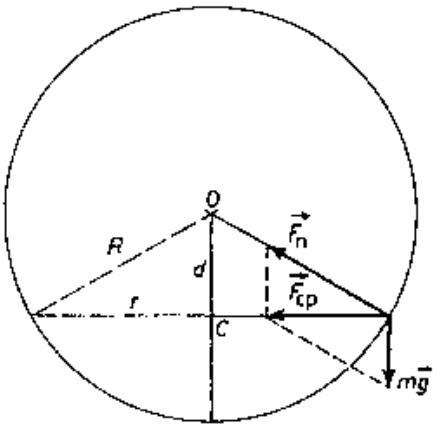
a) Hogyan függ a golyó gömbbeli helyzete a fordulatszámtól?

b) Mekkora szögsebességnél lesz a golyó mozgási síkja 8 cm-re a gömb középpontjától?

c) Mekkora erőt fejt ki a gömb fala ebben a helyzetben a golyóra?

Megoldás:

5.75. $m = 0{,}002$ kg; $R = 0{,}17$ m; $\beta =$ állandó.



A golyóra a gömb fala sugárirányú kényszererőt fejt ki. A centripetális erőt ez és a golyóra ható nehézségi erő eredője adja.

a) Az ábrát felhasználva és az 5.25. feladat gondolatmenetét követve $d = \dfrac{g}{(2\pi)^2 f^2}$ adja a körpálya síkjának a gömb középpontjától mért távolságát. Mivel $d \sim \dfrac{1}{f^2}$, a körpálya nem lehet a gömb főköre.

b) Ha $d = 0{,}08$ m, akkor $d = \dfrac{g}{\omega^2} \Rightarrow \underline{\underline{\omega = \sqrt{\dfrac{g}{d}} \approx 11{,}2 \dfrac{1}{\text{s}}}}$.

c) $F_{cp} = m \cdot \omega^2 \cdot r = 3{,}75 \cdot 10^{-2}$ N, $m \cdot g = 2 \cdot 10^{-2}$ N és $r = \sqrt{R^2 - d^2} = 0{,}15$ m értékek felhasználásával $\underline{\underline{F_n}} = \sqrt{F_{cp}^2 + (m \cdot g)^2} = \underline{\underline{4{,}24 \cdot 10^{-2} \text{ N}}}$.