A folyadék felszíne forgásfelület, így elegendő egyetlen, a tengelyen áthaladó síkmetszetet vizsgálnunk. Célszerű a mozgást az edényhez rögzített, ω szögsebességgel forgó koordináta-rendszerben szemlélnünk, ott a folyadék nyugalomban van. A folyadék felszíne merőleges a felszín kis darabkájára ható erők eredőjére.

1987-03-129-1.eps

A kiszemelt folyadékdarabkára két erő hat: a nehézségi és a centrifugális erő. Az ábra szerint a tengelytől x_0 távolságban a felület meredeksége: $\operatorname{tg} \alpha = \dfrac{\omega^2 \cdot x_0}{g}$.

Tudjuk, hogy azok a függvények, amelyeknek deriváltja x-ben $\dfrac{\omega^2 \cdot x}{g}$, az $y = \dfrac{\omega^2}{2g} x^2 + C$ képlettel adhatók meg. Ezek parabolát határoznak meg, amelynek egyenlete $y = \dfrac{\omega^2}{2g} \cdot x^2 + C$. (Az origót az edény aljához rögzítettük, $C = 0$ vehető, ha a folyadékmennyiség elegendően kicsiny.)

A folyadék kifolyik az edényből – annak magasságától függetlenül – akkor, ha felülete párhuzamos az edény paraboloid falával, ahol a metszet egyenlete $y = \dfrac{1}{4 \cdot 0,05\ \mathrm{m}} x^2$.

A párhuzamosság feltétele $\dfrac{\omega^2}{2g} \cdot x^2 = \dfrac{1}{0,2\ \mathrm{m}} \cdot x^2$, ahonnan a szükséges minimális szögsebesség

$$\omega = \sqrt{\frac{2g}{0,2\ \mathrm{m}}} = 9,9\ \mathrm{s}^{-1}$$

Megjegyzések. 1. A kevés mennyiségű vizet néhány megoldó ügyesen használta ki a megoldás során. Volt aki ezzel a teljes vizet „tömegpontnak" nevezte, így az edénybe behelyezett golyó egyensúlyi problémájára tért át. Egy másik megoldónál ez a kis víz csak egy vízszintes síkbeli gyűrűvé húzódott össze.

2. Volt aki nem látta be, hogy bármilyen magasságú edény esetén kifolyhat a víz, így elegendően magas edénnyel szerinte megakadályozható a víz kifolyása.