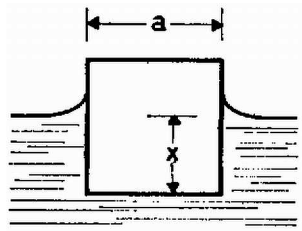
Legyen a kocka élhosszúsága a, a kocka x mélységre merül le a víz alá (1. ábra). A víz sűrűségét jelölje ϱ_v, a kocka sűrűségét ϱ, a felületi feszültséget α.



1. ábra

A kockára három erő hat: a $G = a^3\varrho g$ súlyerő, az $F = a^2 x\varrho_v g$ felhajtóerő és az $F_a = 4a\alpha$ adhéziós erő. Ez utóbbi függőlegesen lefelé húzza a kockát. A kocka egyensúlyban van, ezért a rá ható erők eredője nulla:

$$0 = G + F_a - F,$$

azaz:

$$0 = a^3\varrho g + 4a\alpha - a^2 x\varrho_v g.$$

Ebből:

$$x = \frac{\varrho}{\varrho_v}a + \frac{4\alpha}{\varrho_v a g}.$$

Ha a felületi feszültséget elhanyagoljuk ($\alpha = 0$), akkor

$$x_0 = \frac{\varrho}{\varrho_v}a.$$

Az ismert adatokkal:

$$x_0 = \frac{a}{5},$$

azaz a kocka ötödrésze merül vízbe.

A felületi feszültség elhanyagolásából származó hiba:

$$\delta_x = \frac{x - x_0}{x} = \frac{1}{1 + \dfrac{a^2\varrho g}{4\alpha}}.$$

Behelyettesítve α-t és ϱ-t:

$$\delta_x = \frac{1}{1 + 6800\ \mathrm{m}^{-2}a^2}.$$

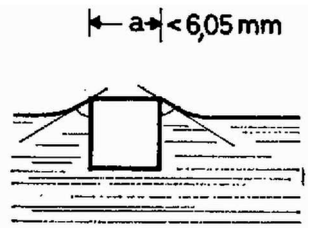
Látszik, hogy minél kisebb a kocka, annál nagyobb a hiba. Az $x = a$ esetnek megfelelő $a = \sqrt{\dfrac{\alpha}{\varrho g}} \approx 6{,}05$ mm élhosszúság alatt a számítás érvényét veszti, ekkor

$$\delta_x = \frac{4}{5} = 80\%.$$

Patkó Eszter (Miskolc, Földes Ferenc Gimn., I. o .t.) dolgozata alapján

Megjegyzések: 1. A feladatbeli kísérlet elég mesterséges, hiszen a kocka megadott helyzete nem biztos hogy stabil (ha a felületi feszültséget elhanyagolnánk, akkor a stabilitás feltétele $\varrho/\varrho_v < \dfrac{1}{2} - \sqrt{\dfrac{1}{12}} \approx 0{,}21$ volna).

2. Ha a kocka élhosszúsága $\sqrt{\dfrac{\alpha}{\varrho g}} \approx 6{,}05$ mm-nél kisebb, majdnem az egész kocka a vízszint alatt lesz: a felületi feszültség csak annyira engedi kiemelkedni, hogy a vízfelszín és a kocka illeszkedési szöge az egyensúly által meghatározott értéket vegye fel (2. ábra).



2. ábra