

Jelöljük az ólomgolyó térfogatát V_1 -gyel, az alumíniumgolyó térfogatát V_2 -vel, a fajsúlyokat γ_1 -gyel, illetve γ_2 -vel. Vízbe merülés esetén mindkét golyóra hat a súlyerő és a felhajtóerő. Mivel a karok egyenlőek, azért egyensúly esetében az egyes golyókra ható erők eredője egyenlő:

$$V_1\gamma_1 - V_1\gamma_0 = V_2\gamma_2 - V_2\gamma_0$$

ahol γ_0 -al jelöltük a víz fajsúlyát, és felhasználtuk, hogy Archimedes törvénye szerint a felhajtóerő egyenlő a kiszorított víz súlyával. A kapott összefüggés alapján

$$V_1 = V_2 \frac{\gamma_2 - \gamma_0}{\gamma_1 - \gamma_0}.$$

Legyen x a tartórúd hossza az alumínium oldalán, amikor a rendszer levegőn van egyensúlyban. Írjuk fel a forgatónyomatékok egyenlőségét (a levegő felhajtó ereje itt elhanyagolható):

$$V_1\gamma_1(l/2) = V_2\gamma_2x.$$

Helyettesítsük be V_1 előbb kapott értékét:

$$V_2 \frac{\gamma_2 - \gamma_0}{\gamma_1 - \gamma_0} \gamma_1(l/2) = V_2\gamma_2x,$$

innen

$$x = \frac{l}{2} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2} \cdot \frac{(\gamma_2 - \gamma_0)}{(\gamma_1 - \gamma_0)}.$$

A szám adatok felhasználásával $x = 6,9$ cm értéket nyerünk, tehát 3,1 cm-rel kell rövidebbre venni a tartórúdat az alumíniumgolyó oldalán.

Kaufmann Zoltán (Vác, Sztáron S. Gimn., I. o. t.)

Megjegyzés. A megoldók egy része a feladatot úgy értelmezte, hogy az alátámasztás helyét kell megváltoztatni. Ebben az esetben az az eredmény, hogy az alátámasztási pontot 1,8 cm-rel kell az ólomgolyó felé vinni, ha azt akarjuk, hogy a rendszer levegőn egyensúlyban legyen. Ezek a megoldók 2 pontot kaptak.