

A higany és a víz nem keveredő folyadékok. Az egyensúly beálltával a cső két szárában a higany azonos magasságú pontjaiban, például az *ábrán* *e*-vel jelölt vízszintes vonal mentén a hidrosztatikai nyomások megegyeznek.

Jelöljük a higanyszintek magasságkülönbségét h_2 -vel. Egyensúlyban a h_1 magas vízoszlop hidrosztatikai nyomása megegyezik a h_2 magas higanyoszlop hidrosztatikai nyomásával.

$$\rho_{\text{víz}}gh_1 = \rho_{\text{higany}}gh_2,$$

vagyis

$$h_2 = \frac{\rho_{\text{víz}}}{\rho_{\text{higany}}}h_1 = \frac{1}{13,6} \cdot 6,7 \text{ cm} \approx 0,5 \text{ cm}.$$

Ezek szerint a „vízes oldalon” fog magasabban állni a folyadék, és a szintkülönbség

$$\Delta h = h_1 - h_2 \approx 6,2 \text{ cm}.$$

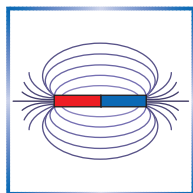
Medgyesi Júlia (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn., 10. évf.) dolgozata alapján

Megjegyzések. 1. Kezdetben a cső mindkét szárában „elég magasan” áll a higany, emiatt nem fordulhat elő, hogy a betöltött víz részben vagy teljesen „átnyomja” a higanyt az egyik szárból a másikba.

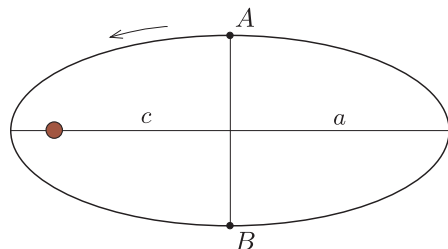
2. A számolás rész- és végeredményét 2 jegy pontossággal adtuk meg. Ennél sokkal pontosabb számításnak itt most nincs értelme, hiszen a kezdeti adatokat (a víz térfogatát és a cső keresztmetszetét) is csak 1–2 jegy pontosan ismerjük.

(G. P.)

39 dolgozat érkezett. Helyes 20 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 6, hiányos (1–2 pont) 6, hibás 1, nem versenyszerű 6 dolgozat.



Fizika feladatok megoldása

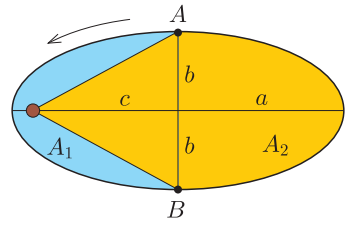


P. 5411. *A Föld körül egy műhold $c/a = e$ numerikus excentricitású ellipszispályán kering, keringési ideje T . Mennyi idő alatt ér a műhold az ábrán jelölt A pontból a B pontba?*

(4 pont)

Közli: *Szász Krisztián*, Budapest

Megoldás. Jelöljük a műhold A pontból B pontba érésének idejét T_1 -gyel, a B -ből A -ba történő mozgás idejét pedig T_2 -vel. Nyilván $T_1 + T_2 = T$. Az *ábra* a műhold ellipszispályáját mutatja a szokásos jelölésekkel.



A Föld középpontját a műhoddal összekötő egyenes, vagyis a vezérsugár T_1 idő alatt a késsel jelölt A_1 területet, T_2 idő alatt pedig a sárgával jelölt A_2 területet „súrolja”. Ismert, hogy az ellipszis területe $ab\pi$, a derékszögű háromszögeké pedig összesen bc , így

$$A_1 = \frac{ab\pi}{2} - bc, \quad \text{illetve} \quad A_2 = \frac{ab\pi}{2} + bc.$$

Kepler II. törvénye szerint

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{\pi a - 2c}{\pi a + 2c}.$$

Figyelembe véve, hogy $c = ea$, továbbá $T_2 = T - T_1$, kapjuk, hogy

$$T_1 = \left(\frac{1}{2} - \frac{e}{\pi}\right) T \quad \text{és} \quad T_2 = \left(\frac{1}{2} + \frac{e}{\pi}\right) T.$$

Pethő Dorottya (Kecskemét, Katona József Gimn., 11. évf.)

25 dolgozat érkezett. Helyes 19 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 4, hiányos (2 pont) 1, hibás 1 dolgozat.

P. 5428. *Képzeld el, hogy nap-éj egyenlőség idején egy egyenlítői ország tengerpartján hason fekszünk a homokban, és figyeljük a naplementét. A tenger tükörsima, az ég tiszta kék, és abban a pillanatban, amikor a Nap utolsó sugara eltűnik a horizonton, hirtelen felállunk, és így még újra láthatjuk a Nap felső karimáját. Becsüljük meg, hogy felállásunk után mennyi idővel tűnik el újra a napkorong!*

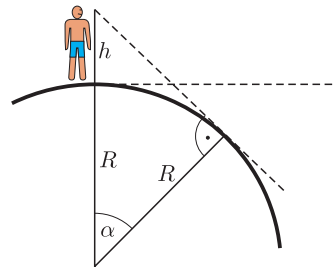
(4 pont)

Amerikai feladat nyomán

Megoldás. Az *ábra* (ami nem méretarányos) az Egyenlítő síkjára merőleges irányból mutatja a Földet. Ha R a Föld sugara, h pedig a felálló ember magassága, akkor a horizontja

$$\alpha = \arccos \frac{R}{R+h}$$

szöggel „fordul el”.



Tudjuk, hogy $R \approx 6370$ km, h pedig (a feladatmegoldó saját testmagasságát fogadva el) kb. 1,7 m-nek becsülhető, a fenti képletből

$$\cos \alpha \approx 0,999\,999\,73, \quad \text{azaz} \quad \alpha \approx 0,042^\circ$$

adódik.

Mivel a Föld 24 óra alatt 360° -kal fordul el, az α szögű elfordulása

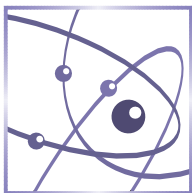
$$\Delta t = \frac{\alpha}{360^\circ} 24 \cdot 3600 \text{ s} \approx 10 \text{ s}$$

alatt következnek be. Ennyi idővel tolódik el a hirtelen felálló ember számára a naplemente.

Megjegyzés. Minél magasabb a tengerparti homokról felemelkedő ember, annál hosszabb ideig láthatja még a Napot, de az időeltolódás a testmagasságával nem egyenesen arányos.

Wodala Gréta Klára (Szeged, Radnóti M. Kís. Gimn., 10. évf.)

55 dolgozat érkezett. Helyes 41 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 5, hiányos (1–2 pont) 4, nem versenyszerű 5 dolgozat.



Fizikából kitűzött feladatok

M. 420. Mérjük meg különböző átmérőjű csövekbe töltött rizszoszlop alapján a nyomást a magasság függvényében! Eredményeinket grafikonon ábrázoljuk!

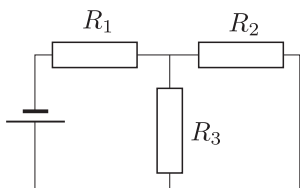
(6 pont)

Közli: *Széchenyi Gábor*, Budapest

G. 805. Becsüljük meg, hogy a légköri nyomás hány-szorosával kell a fokhagymát átsajtolni egy fokhagyma-présen!

(3 pont)

Közli: *Németh László*, Fonyód



G. 806. Az *ábrán* látható kapcsolásban ismert az R_1 , R_2 és az R_3 ellenállás, valamint az R_3 ellenálláson átfolyó áram I_3 erőssége.

Határozzuk meg

a) a másik két ellenálláson átfolyó I_1 és I_2 áramok erősségét;

b) a telep elektromotoros erejét!

c) Mennyi hő fejlődik összesen t idő alatt a rendszerben?

(Adatok: $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, $R_3 = 40 \Omega$, $I_3 = 2 \text{ A}$, $t = 30 \text{ s}$.)

(3 pont)