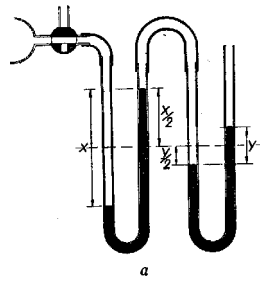


a) Jelöljük a manométerek kitérését x -szel és y -nal. Az x és y magasságú higanyoszlopok hatnak az 1500 Hgmm túlnyomás ellen, tehát $x + y = 1500$.



A csőbe zárt levegő eredeti nyomása 750 Hgmm, a megváltozott nyomás $(750 + y)$ Hgmm. A levegőoszlop eredeti hossza $l = 2000$ mm, megváltozott hossza

$$\left(2000 - \frac{x}{2} + \frac{y}{2}\right).$$

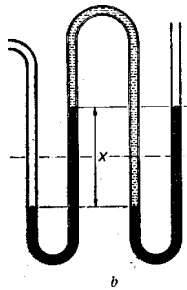
A Boyle–Mariotte-törvény értelmében, (mivel a levegőoszlop hőfoka és keresztmetszete változatlan)

$$750 \cdot 2000 = (750 + y) \cdot \left(2000 - \frac{x}{2} + \frac{y}{2}\right).$$

Előző egyenletünkéből $x = (1500 - y)$ -t helyettesítve és rendezve; $y^2 + 2000y - 562\,500 = 0$. Ebből a megoldóképlet alapján: $y_1 = 250$, $y_2 = -2250$. Nyilvánvaló, hogy a higany csak a nagyobb nyomás felől mozdul el a kisebb nyomás felé és ezért a negatív gyök nem felel meg a példa feltételeinek. A megoldás tehát: $y = 250$ mm, $x = 1250$ mm.

Görbe Tamás (Bp., VIII. Bem J. g. I. o. t.) és
Székely Jenő (Pécs, Nagy Lajos g. II. o. t.) dolgozatai alapján.

b) A víz fajsúlya 1 pond/cm^3 , gyakorlatilag összenyomhatatlan, ezért a manométerek kitérése egyenlő, $x = y$.



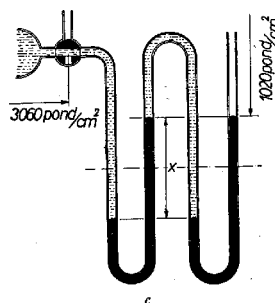
Az összekötő cső száraiban a vízoszlop két szintje különböző magasságú lesz, a vízoszlop nyomáskülönbsége a mérendő túlnyomáshoz adódik.

$$1500 \cdot 13,6 + x \cdot 1 = 2x \cdot 13,6, \text{ azaz}$$

$$x = y = \frac{1500 \cdot 13,6}{26,2} = 778,6 \text{ mm.}$$

Bollobás Béla (Bp., Apáczai Csere J. g. III. o. t.)

c) Ha víz létesíti a túlnyomást és a h magasságú csőben is víz van, akkor ennek hidrosztatikai nyomását is figyelembe kell venni. A két kitérés ismét egyenlő, $x = y$.



Felírva a nyomások egyenlőségét a csapnál:

$$2x \cdot 13,6 - x \cdot 1 - (100 + x) \cdot 1 = 1500 \cdot 13,6.$$

Rendezve és összevonva $51,4x = 4280$, $x = 83,27$ cm.

Sólyom István (Bp., Vörösmarty g. III. o. t.)

Megjegyzés: A kiszámított higanynívó különbségeknek akkor van értelmük, ha a manométer, mely egymagában rövid volt, elég hosszú ahhoz, hogy ezeket a kisebb mértékű kitéréseket már képes jelezni. Első pillanatban azt gondolnánk, hogy két 75 cm-es manométer elegendő, ez azonban csak akkor lenne így, ha az összekötő vezetékben valamilyen súlytalan és összenyomhatatlan anyag lenne. A fenti megoldások egyúttal utasítást is adnak arra, hogyan használjuk a két összekötött manométert. Gáznyomás mérés esetén legcélszerűbb az összekötő vezetékét valamilyen könnyű fajsúlyú folyadékkal megtölteni, ekkor ugyanis kisebb az eltérés a 75 cm-es ideális kitéréstől. Folyadéknyomás mérés esetén az egyszerűbb számítás érdekében ajánlatos az összekötő vezetékét a csőben áramló folyadékkal feltölteni. Egyébként megoldásaink pontosságát vizsgálva, a levegő fajsúlyának figyelembevétele nem sokat változtat az eredményen. A víz kompresszibilitásának figyelembevétele exponenciális egyenletet is tartalmazó egyenletrendszerre vezet. De e nélkül is látható, hogy a feladat *b)* részének eredményét felhasználva és az 54. feladatban szereplő kompresszibilitás adattal számítva a víz sűrűsége kb. $6 \cdot 10^{-5}$ -szeresével nő, ez feladatunk végeredményében legfeljebb századmilliméter eltérést ad, ami a műszer leolvasási hibája mellett elhanyagolható.

Náray-Szabó Gábor (Bp., XI. József A. g. III. o. t.)