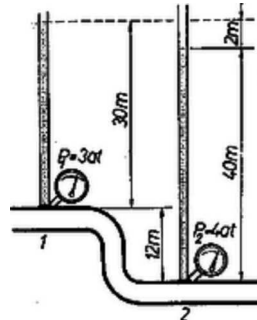


**I. megoldás.** Annak ellenére, hogy a mélyebben fekvő manométeren a nyomás nagyobb, a víz mégis errefelé fog áramlani. Álló vízben a 12 m-es szintkülönbség 1,2 atm nyomáskülönbséget jelent. Áramló víz esetén a súrlódás miatt „felfelé” áramlaskor ennél nagyobb, „lefelé” ennél kisebb nyomáskülönbség jön létre. A nyomáskülönbség 0,2 atm-val kisebb, tehát a víz 1-től 2 felé áramlik. Levegő esetén a szintkülönbség miatt jelentkező hidrosztatikai nyomáskülönbség elhanyagolható a szereplő nyomások mellett, ezért az áramlás iránya fordított.

*Hegyi István (Székesfehérvár, József A. Gimn. IV. o. t.)*



**II. megoldás.** Az ábra szerint a manométereket üvegcsövekkel helyettesítjük. Álló víz esetén a közlekedő edények törvénye szerint az üvegcsövekben a szintek egyenlők (szaggatott vonal). Áramló víz esetén a 2 m-es szintcsökkenést okozhatja a vízsebesség megváltozása, ám ez a változatlan csőkeresztmetszet miatt nem jöhet létre. Nívócsökkenést a súrlódás is okoz az áramlás irányában. A víz tehát 1 felől 2 felé áramlik.

*Reé Eörs (Bp., Piarista Gimn. IV. o. t.)*

**III. megoldás.** Vizsgáljuk az 1 és 2 keresztmetszetek közé zárt víztömeg energiáit egy időpillanatban, majd kis  $t$  idő múlva. Víz esetén a tömeg mozgási energiája nem változik. Ezért a  $t$  idő alatt a nehézségi erő munkája (ami a 12 m-es szintkülönbségből számítható) fedezi az 1 atm nyomáskülönbséggel szemben végzett munkát és a súrlódási munkát. (Az energiákra felírt egyenlet egyszerűsítések után végeredményben a nyomások között előbb megállapított összefüggésekre vezet.) Az áramlás irányát az dönti el, hogy a súrlódási munka pozitív. Levegő esetén az energiaviszonyok sokkal bonyolultabbak. Azt az esetet vizsgáljuk, amikor az áramlás 2 felől 1 felé történik. A nyomás csökkenésével a levegő hőmérséklete is csökken (ezt befolyásolja a belső súrlódásból származó, továbbá esetleg a csőfaltól átvett hőmennyiség). Mindenesetre a levegő sűrűsége csökken, és ezért nagyobb a sebessége 1-nél, mint 2-nél, vagyis a mozgási energia megnövekedését is figyelembe kell venni.

*Fazekas Patrik (Mosonmagyaróvár, Kossuth L. Gimn. III. o. t.) és*

*Katona Mária (Bp., Szilágyi E. Gimn. IV. o. t.)*

megoldása alapján