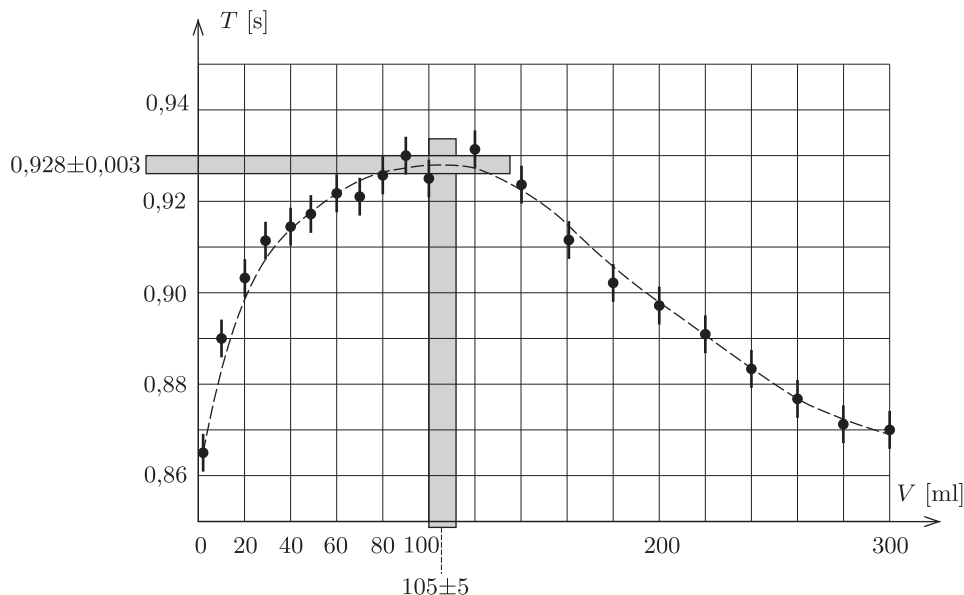


Megoldás. A mérés elvégzéséhez egy segítőre és a következő eszközökre volt szükségem: 1 db félliteres „MÁRKA” pillepalack, fűrő, kb. 30 cm hosszú, erős cérna, mérőpohár, stopper, pipetta. Miután lecsavartam a palack kupakját, a palack nyakát átfúrtam egy 2 mm-es fűrővel, majd a lyukon átfűztem a cérnát. Azért választottam a cérnát, mint tengelyt, hogy minél kisebbre csökkentssem a súrlódást, és sok lengés idejét tudjam mérni. Megkértem a segítőt, hogy húzza ki feszesre a cérnát, így a „tengely” a két lyuk szintjének közelébe került. Kicsit kitérítettem a palackot és 20 lengés idejét mértem stopperórával, másodperc pontossággal. Különböző folyadékmennyiségek mellett mértem az időt, 100 ml-ig 10 ml-es adagokban, majd 300 ml-ig 20 ml-es egységekkel növelve a vízmennyiséget. A mérési adatokat táblázatba foglaltam, majd (vízmennyiségenként 3 mérés átlagát) grafikusan is ábrázoltam. (Terjedelmi okokból csak az utóbbit közöljük. – A szerk.) A folyadék mennyiségét is viszonylag pontosan tudtam adagolni, hiszen pipettával engedtem a vizet a palackba.



Hibabecslés, hibaforrások: Mivel csak 2 mennyiséget, a víz tömegét és a lengésidőt kellett mérni, viszonylag kevés hibalehetőség akadt. Az időmérésnél csak a mérő személy reakcióideje (a palack megállási pillanatának esetleges elvétése) volt a meghatározó hibaforrás. 20 lengés alatt a mért idők szórása 0,2 s körüli volt, ez 1 lengésre átszámolva 0,01 s-os (tehát 1%-os) pontosságot jelent. A víz mennyiségét ml pontosan tudtam mérni, átlagosan ez is legfeljebb százalékos nagyságrendű hibát jelenthetett.

A mérés értékelése: A feladat a lengésidő maximumának megfelelő folyadékmennyiség meghatározása volt. A mérési adatokra „szemmel illesztett” görbe határozott maximumot mutat $V_{\max} = (105 \pm 5)$ ml vízmennyiségnél, és a maximumhelyen a lengésidő 0,93 s-hoz közeli érték.

Elméleti megfontolások: A maximumhely létezése megfelel annak az elméleti várakozásnak, miszerint a palackba fokozatosan betöltött víz eleinte „lehúzza” az üres palack súlypontját, majd – amikor már elég sok víz került a palackba – a rendszer tömegközéppontját lényegében a víz határozza meg, az tehát emelkedni kezd. A legnagyobb lengésidő (első közelítésben) annak a helyzetnek felel meg, amikor a rendszer tömegközéppontja a tengelytől legtávolabb kerül. Ez azonban csak egy durva kép, hiszen a palack + víz rendszer fizikai ingaként leng, lengésidejét nem csupán a tömegközéppont helyzete határozza meg, hanem szerepet kap az egész rendszer tehetetlenségi nyomatéka is.