

A mérés elvégzésének egyik kényes pontja: miként akadályozható meg a vonalzó (léc, hurkapálca stb) megcsúszása? A versenyzők különböző „trükkökkel” oldották meg ezt a problémát. *Kiss Imre* (Pécs, PTE Babits M. Gyak. Gimn. 9. o.t.) finom dörzspapírral vonta be a hengerként használt partvis rúdját. *Hegedűs Viktor* (Szolnok, Verseghegy F. Gimn. 10. o.t.) viasszal kente be a hengert és a hurkapálcákat is. *Pethő Balázs* (Pécs, PTE Babits M. Gyak. Gimn. 12. o.t.) választása pedig egy sodrófára esett, amelyen elég nagyra bizonyult a súrlódás.

A légellenállás okozta csillapodás csak a széles vonalzóknak esetében volt számottevő – állapította meg *Soós Péter* (Kiskunhalas, Bibó I. Gimn. 11. o.t.) –, ezért csak keskenyebb vonalzókkal végezte el a mérést.

1. ábra. A lengésidő a test hosszának függvényében Több versenyzőnek is sikerült meglepően sok és hosszú mérési sorozatot elvégezni, mert a javasolt vonalzó helyett léce (kerítésléce) használtak, amelynek hosszát fűrészeléssel fokozatosan csökkentették. (Ilyen mértékben bármelyik mérési feladatnál szabad eltérni az eredeti kiírástól, ha a módosítás a vizsgálódó jelenség lényegét nem változtatja meg.)

Bogdán Ákos (Pécs, Leőwey K. Gimn. 12. o.t.) egy kezdetben 1 m-es lécből 2-2 cm-es darabokat fűrészelt le, egészen 12 cm-ig (az ennél rövidebbek ugyanis már lecsúsztak). Így összesen 45 különböző hosszúságú (!) léce lengésidőjét mérte (mindegyiket háromszor).

A lengésidőt a hosszúság függvényében ábrázolva jó közelítéssel egyenes arányosságot tapasztalunk. Az **1. ábra Vigh Máté** (Pécs, PTE Babits M. Gyak. Gimn. 9. o.t.) mérési adatait és az illesztett egyenest mutatja. (A mérési adatok bejelölt hibái csak a becsült eltérések nagyságrendjét jelzik, nem pedig azt, hogy az „igazi” értékek biztosan a jelzett szakaszokon belül kell legyenek. Emiatt nem feltétlenül szükséges, hogy az illesztett egyenes valamennyi mérési adaton áthaladjon, de nem kerülheti el azokat a feltüntetett hiba sokszorosával.) Néhányan elméletileg is megindokolták a periódusidő és a hossz arányosságát. (Ez a levezetés a mérési feladat megoldásához nem szükséges, nélküle is teljes értékű lehet a dolgozat. Természetesen nem is baj, ha valaki elvégzi és be is küldi a mérés kiértékelését megkönnyítő, saját tájékozódását elősegítő elméleti megfontolásait, de ne ez legyen a megoldás legfontosabb része, még kevésbé a tényleges mérések helyettesítője!)

A feladat nem kérdezte a lengésidő és a henger sugara közötti kapcsolatot, mégis néhányan különböző sugarú hengereken „billegették” a vonalzókat, és tanulmányozták a periódusidőnek a henger sugarától való függését. *Szatmári Emőke* (Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum 12. o.t.) hat különböző sugarú hengeren mért, eredményeit a **2. ábra** mutatja. A mért adatokból megállapította, hogy kb. 4-szer nagyobb sugarú hengeren 2-szer kisebb a lengésidő, ebből arra a következtetésre jutott, hogy $T \propto 1/\sqrt{R}$. (Az említett elméleti levezetések ezt a sejtést alátámasztják.)

A mérés hibájára az időmérés néhány tizedmásodperces pontatlanságából és a hosszmérés kb. milliméteres hibájából, továbbá a többször megismételt mérés szórásából lehet következtetni. Kényesebb kérdés az, hogy miként vehető figyelembe a gördülő ellenállásból és a közegellenállásból származó csillapodás a hibaszámításnál. Az egész mérés pontosságát a versenyzők többsége 1–3%-osra becsülte.



