

Többen választották azt a módszert, hogy a lengéscsillapítóval ellátott ajtót lassan, óvatosan valamilyen erős rugó (rugós erőmérő, expander) segítségével nyitották ki, és megmérték az egyenes nyitáshoz szükséges erőt a húzott pont elmozdulásának (vagy a forgatónyomatékot a nyílásszög) függvényében. A munkát ezek után numerikusan (numerikus integrálással), a mérési adatokra illesztett függvény görbe alatti területéből határozták meg

Nagy Ádám (Budapest, Szent István Gimn., 12. o.t.) rugóboltban vásárolt erős rugókat használt, amelyeknek (különböző súlyú vizesflakonok segítségével) előzőleg meghatározta a rugóállandóját. Az ajtó elfordulásának szögét a padlóra felrajzolt „szögmérőről” olvasta le. Az ajtóba helyezett kulcsra akasztotta a rugót, és vigyázott rá, hogy az merőlegesen álljon az ajtó síkjára. 15° -onként olvasta le a rugó megnyúlását, egészen az ajtó (90° -os elfordulással értelmezett) kinyitásáig. Mérési adatait a mellékelt *grafikon* szemlélteti. Megmérte még az ajtó szélességét (a forgástengelytől a kulcslyukig 89,5 cm), majd a görbe alatti területet trapézok területével közelítve kiszámította a végzett munkát; eredménye: 25 J. (Megfigyelte még, hogy az ajtó nyitására szükséges erő kb. 2-szer nagyobb, mint ugyanekkor nyílásszögnél az ajtó becsukásakor kifejtendő „tartóerő”; ennek oka nyilván a súrlódás.)

A nyitáskor kifejtett erő $\alpha = 0$ -nál a legnagyobb, ezután $F(\alpha)$ meredeken csökken, 30° és 45° között minimális, majd nagyobb szögeknél újra emelkedik. (Ennek az ajtó becsukódásánál van jelentősége: kis szögeknél nagy erőnek kell hatnia, hogy az ajtó megbízhatóan záródjék.) Többen kaptak hasonló jellegű $F(\alpha)$ függvényt, de voltak olyanok is, akik azt tapasztalták, hogy az erő a nyílásszög függvényében monoton növekszik. (Az eltérő mérési eredményeket az ajtók visszahúzó szerkezetének különböző műszaki megoldása is magyarázhatja.)

Említést érdemel az az erőmérési módszer is, amelyet többek között *Bogdán Ákos* (Pécs, Leőwey K. Gimn., 12. o.t.), *Soós Péter* (Kiskunhalas, Bibó I. Gimn., 11. o.t.) és *Bíró István* (Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum 10. o.t.) alkalmazott. Ők az ajtó kilincséhez kötelet erősítettek, ezt átvetették egy csigán, a kötél végére pedig változtatható súlyú nehezéket rögzítettek, majd a különböző nehezékek süllyedéséből a munkavégzésre következtek.

A mérési eredmények (melyek természetesen függtek az ajtó tömegétől, lengéscsillapítójától is) a teljes kinyitáshoz szükséges munkára 25 J és 50 J közötti értékeket adtak, 5–10 %-os relatív mérési hibával.

Megjegyzés. (Részlet Soós Péter mérési jegyzőkönyvéből.) A mérés nehezen végezhető volt: a lépcsőház lakói nem örültek a sorozatos ajtónyitogatásnak és az ezzel járó zajnak (enyhe lincshangulat!). Ez különösen az első mérési módszeremre (30 literes vödör, fokozatosan növelt vízmennyiség, csiga, kötél) volt igaz, amikor nagy erővel nyitottam az ajtót, az nagy sebességre gyorsult fel, és a (már nem teljesen gumyszerű) gumituskónak ütközve nagyokat „koppant”. A házmester azért aggódott, hogy nem megy-e tönkre az ajtó a sok kinyitástól ... (kb. 20 család lakik még a házban).

Történtek kisebb balesetek is. A mérések kezdetekor két hibát is elkövettem: a kilincsre kötöttem a „kötelet”, és a mérési hiba csökkentése érdekében könnyű (azaz vékony) fonalat használtam. Ez azonban nem bírta a terhelést, és amikor 150 N (14 liter víznek megfelelő) volt a kötélerő, leszakadt. A vödör másfél métert zuhant, és a víz egy része telefröcskölte a lépcsőházat.

Egy másik balesetben a kilincs „jött le”, a vödör még szerencsétlenebbül eshetett, mert szétrepedt, és mind a 12 liter víz a lépcsőházba folyt ...

