

**Megoldás.** Az asztal széléről éppen lecsúszó lánc adataiból elvben egyszerűen következtethetünk a tapadó súrlódási együtthatóra. Ha az asztal szélének „zavaró hatásától” eltekintünk, akkor a keresett együttható a lánc lelógó részének és az asztalon fekvő részének tömegaránya. A tömegek mérése helyett nyilván célszerűbb a láncdarabok hosszát mérni, vagy (nem túl finom lánc esetén) a láncszemeket egyszerűen megszámolni. Ha az asztal széle élesen „törik”, akkor akadályozhatja a lánc mozgását; emiatt érdemes kellően lekerekített szélű asztalon kísérletezni. A határhelyzet beállítása nem könnyű, mert a kezünk remegése és az asztal apró rázkódásai bizonytalanná tehetik a kritikus hossz meghatározását. *Antalicz Balázs* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Ref. Gimn., 12. évf.) ötletes mérési módszert talált ki ennek a problémának a kezelésére. A lánc egy ismert hosszúságú darabját lelógatta az asztalról, majd pedig a lánc eredetileg az asztalon fekvő végét lassan úgy kezdte emelni, hogy a felemelt láncdarab merőleges legyen az asztalra. E módszer előnye, hogy jóval kisebb szerepet játszik benne a kéz remegése, s a felemelt láncdarab (ha megfelelő szögben tartjuk) olyan, mintha nem is lenne benne a kísérletben. Így pontosabb (jobban reprodukálható) értékeket kapott a keresett súrlódási együtthatóra.

A mérés pontosságát a láncdarabok hosszának mérési hibája, az asztal nem egyenletes „csúszóssága” és peremének törése korlátozza.

Ellenőrző mérésre többféle módszer is kínálkozott. *Fekete Panna* (Pécs, Leőwey Klára Gimn., 11. évf.) rugós erőmérővel húzta a vízszintes asztalon fekvő, kiegyenesített, teljes hosszúságú láncot. A megcsúszás pillanatában a rugóerő hirtelen lecsökken (mert a csúszási súrlódási együttható általában kisebb, mint a tapadási együttható). A hirtelen megváltozó rugóerő lejegyzését egy kamera felvételeinek visszajátszásával könnyítette meg. A rugóerő mellett a lánc súlyát (tömegét) is ismerni kell még a keresett súrlódási együttható meghatározásához. Ez a mérés egy kellően pontos digitális mérleg segítségével könnyen megoldható.

Ugyanezt a módszert *Holczér András* (Pécs, Janus Pannonius Gimn. 11.évf.) úgy fejlesztette tovább, hogy a láncot egy műanyag doboz aljához erősítette, s a dobozt (binnen különböző súlyú nehezékekkel) a lánchoz erősített rugós erőmérővel úgy húzta, mint egy szánkót. A mért erőkből, súlyokból és a geometriai adatokból olyan adatsort kapott, amely a húzóerő vízszintes komponensét és a láncot az asztalhoz szorító erőt tartalmazta. Ezeket az adatokat grafikonon ábrázolta, és a pontsorra illesztett egyenes meredekségéből kapta meg a súrlódási együttható mért értékét. Az adatsor nyilván pontosabb eredményt ad, mintha csak egyetlen erőpárból számolnánk, és a pontok illeszkedése az egyenesre (vagy éppen az eltérése attól) a mérési hibáról is sokat elárul.

A tapadási súrlódási együtthatók számértéke – amely nyilván a lánctól és az asztal felületétől is függ – általában 0,2 és 0,3 közé esett. A kétféle módszerrel kapott értékek a mérési hibahatáron belül többnyire egyeztek, ahol volt észrevehető eltérés, ott az „asztalszéli” módszer adott nagyobb együtthatót. (Ezt az eltérést feltehetően az asztal szélénél „akadozó” láncszemek szisztematikus hibája okozta.)

*Géczi Péter* (Szeged, Radnóti M. Gimn., 12. évf.) a láncot teljes terjedelmében az asztalra helyezte, majd óvatosan megemelte az asztal egyik szélét, egészen addig, amíg csúszni kezdett a lánc. Ekkor egy helyben tartotta az asztalt, míg a segítője megmérte az asztal két szélének távolságát a földtől. Ezekből az adatokból és az asztal hosszából kiszámolható az asztal lapjának dőlésszöge, és ennek a szögnek (az ún. súrlódási határszögnek) tangense a keresett tapadási súrlódási együttható.