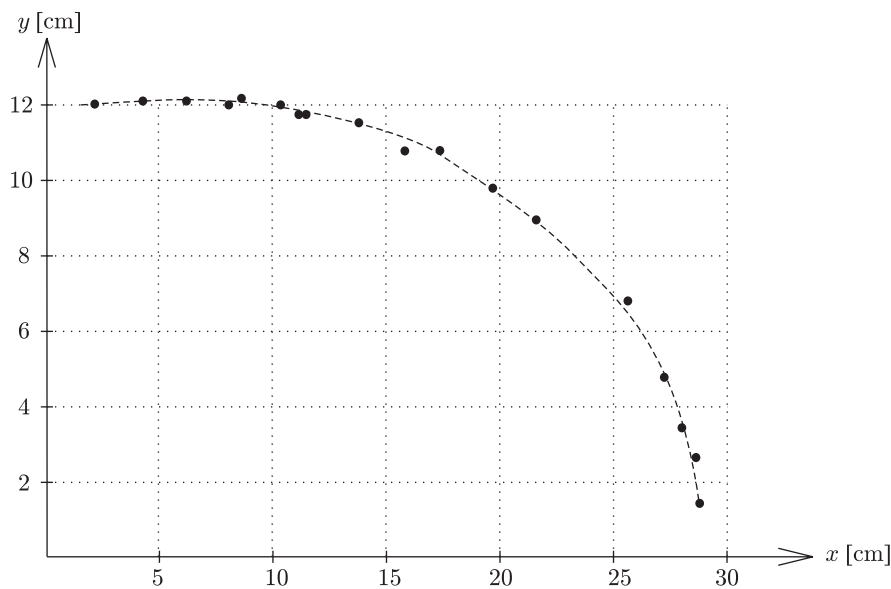


**Megoldás.** *Kocsis Vilmos* (Szeged, SZTE Ságvári E. Gyak. Gimn., 12. évf.) a fűrészlapot függőlegesen egy állvány talpának szélére állította, a felső végét pedig egy fonállal lazán az állvány függőleges rúdjaához erősítette. (A mérés során a kikötő fonalat mindig vízszintesre állította be, így az nem fejthetett ki függőleges erőt.) A fűrészlap felső lyukjához fonalat erősített, a fonalat átfűzte az alsó lyukon, majd a fonal másik végét egy súlysorozat különböző tagjaival terhelte. Egy – az állvány függőleges rúdjaához illesztett háromszögvonalzó segítségével – megmérte  $x$  és  $y$  értékét az  $F$  terhelőerő függvényében, majd ábrázolta az  $F(x)$  és  $y(x)$  függvényeket.

Hasonló módon járt el *Meszéna Balázs* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., 11. évf.) is, de ő nehezezként vizet használt, melyet egy hitelesített „kupicás pohár” segítségével kimért, fokozatosan növelt súlyú vízzel terhelte meg a fonalat. Az egységnek választott pohárnyi víz súlyát egy nagyobb, ismert méretű hengeres pohár segítségével határozta meg, és 3,3 N-nak találta.

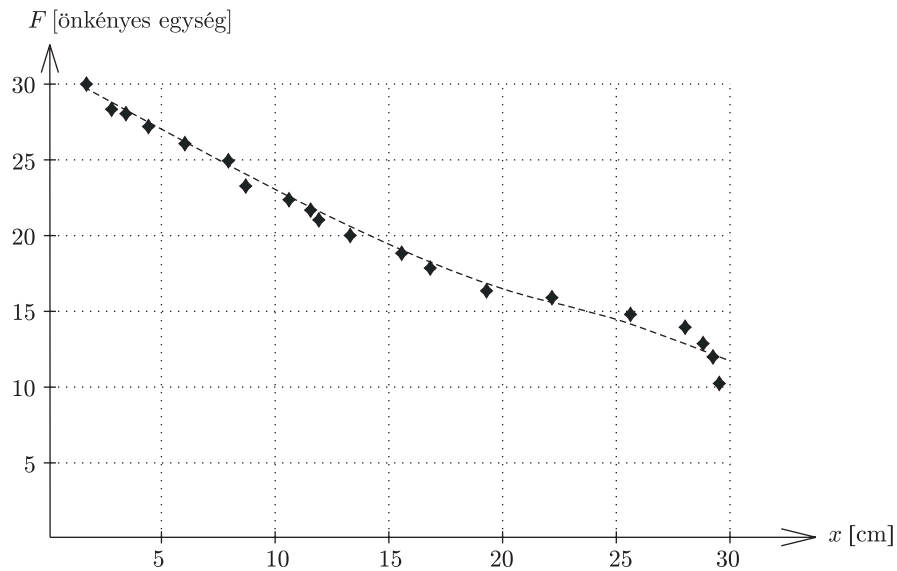
A fűrészlap felső végét kézzel óvatosan úgy tartotta, hogy a függőleges fonál az alsó lyuknál lehetőleg hozzá se érjen a fűrészhez. Amikor az egyensúly beállt, egy krokodilcsipesszel rögzítette a fonalat a fűrész alsó végénél, majd a súlyt levéve kényelmesen meg tudta mérni az adott terheléshez tartozó  $x$  és  $y$  értékeket.

Terheletlen esetben a lyukak távolsága 29,5 cm volt. A terhelést fokozatosan növelve azt tapasztalta, hogy eleinte a fűrészlap nem hajlik semennyire. Kb. 10 egységnyi súlynál (3,3 N-nál) azonban „hirtelen” elkezdődik a behajlás, ez eleinte gyors ütemű, majd az egészen nagy alakváltozásnál ( $x < 9$  cm) „telítésbe megy”, sőt még egy kicsit csökken is (1. ábra).



1. ábra

Hasonló módon ábrázolhatjuk a fonalat feszítő erőt a fűrészlap lyukjai közötti  $x$  távolság függvényében (2. ábra). A mérési adatok lineáris, vagy ahhoz közeli kapcsolatot mutatnak. A nulla kihajláshoz ( $x = 29,5$  cm-hez) tartozó „kritikus erő” az egyenes extrapolált értéke alapján kb. 11 önkényes súlyegység, ami 3,6 N-nak felel meg. (Meszéna Balázs ezt a mért értéket összevetette az elméleti megfontolásokból származó elméleti képlettel, s ebből becslést adott a fűrészlap anyagának Young-modulusára. A kapott 300 GPa érték megegyezik a táblázatokban található adatok nagyságrendjével.)



2. ábra

Többen felfigyeltek arra a jelenségre, hogy az erősen deformált fűrészlap a zsineget feszítő erő csökkentésével, majd ismételt növelésével nem ugyanúgy hajlik meg, mint az első alkalommal, hanem „emlékszik” az előéletére, maradandó alakváltozást szenved.

A mérés pontosságát a súlymérés és a távolságmérés hibája határozta meg, mindkettő néhány százaléknak vehető. Szisztematikus hibát okozhatott a lyukon átvezetett zsineg és a fűrészlap közötti súrlódás (ezt főleg kis súlyok esetén nehéz kiküszöbölni), valamint a fűrészlap felső felének rögzítésénél esetleg fellépő függőleges irányú erő.