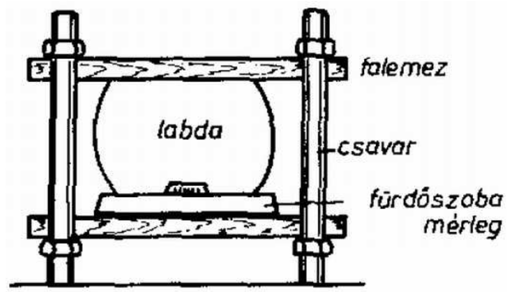
Grédics Szilárd (Nagykanizsa, Landler J. Gimn., III. o. t.) egyik mérése alapján ismertetjük a feladat megoldását.

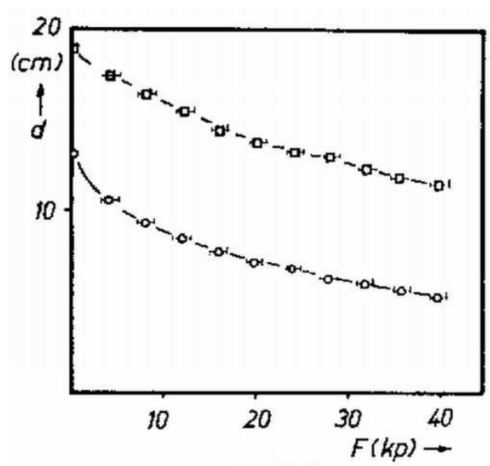


1. ábra

Egy falemezre helyezte a fürdőszobamérleget és erre tette a labdát, amit felül egy másik lemezzel fedett be. Az alap- és fedőlemezt négy sarkánál megfúrta, és négy menetes vasrúddal összeszorította. (1. ábra). A lapok párhuzamosságát mérés közben gondosan ellenőrizte. A távolságmérést a mérleg síkja és a felső sík között tolómérővel végezte, habár a mérés pontossága nem követeli meg a 0,1 mm pontosságot.

F (kp)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
d_1 (cm)	13,3	10,65	9,35	8,55	7,8	7,2	6,8	6,25	5,95	5,6	5,35
d_2 (cm)	19,1	17,75	16,4	15,35	14,55	13,75	13,3	12,8	12,25	11,85	11,35

Két labdával nyert mérési adatait mutatja a fenti táblázat, és az eredményeket grafikonon is ábrázoltuk (2. ábra). A legnagyobb hibája az erőmérésnek van, mivel a fürdőszobamérleg 0,5 kg pontossággal mér. Ezt a hibát mutatja a grafikon is.



2. ábra

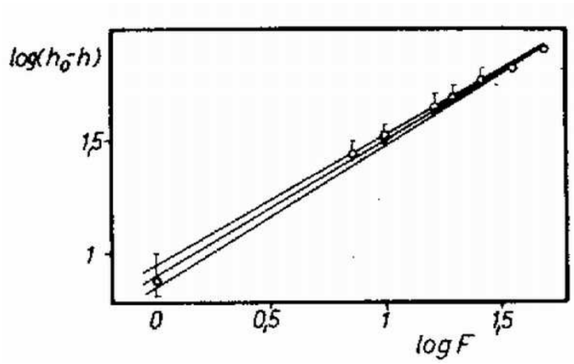
Kucsera Gábor (Pécs, Nagy Lajos Gimn., II. o. t.) az alábbi táblázatban szereplő mérési eredményeket kapta. A mért értékek mellett feltüntettük az erő és az összenyomódás logaritmusát is.

F (kp)	0	1	7,25	10	16,5	20	26,3	36,5	50
$\log\ F$	–	0	0,86	1	1,22	1,30	1,42	1,56	1,70
h (mm)	188	180	160	153	142	138	128	120	107
$h_0 - h$ (mm)	0	8	28	35	46	50	60	68	81
$\log\ (h_0 - h)$	–	$0{,}90 \pm 0{,}10$	$1{,}45 \pm 0{,}03$	$1{,}54 \pm 0{,}03$	$1{,}66 \pm 0{,}02$	$1{,}70 \pm 0{,}02$	$1{,}78 \pm 0{,}02$	$1{,}83 \pm 0{,}02$	$1{,}91 \pm 0{,}02$

Ezeket az adatokat ábrázolta egyszer lineáris skálában, és log – log ábrázolásban is. Az utóbbit mutatja a 3. ábra. A logaritmikus grafikonon egyenest kapott, amely

$$\log(h_0 - h) = \log C + n \log F; \qquad h_0 - h = CF^n$$

összefüggésre enged következtetni. (h_0 a labda átmérője, C egy anyagi állandó.) A dolgozat a számolt értékek hibáit nem tartalmazza, így a következőkben bemutatjuk *Kucsera Gábor* adatainak kiértékelését.



3. ábra

Az erőmérés hibája, mivel súlyokat rakott fel, elég kicsi, de a távolságot csupán mm pontossággal tudta mérni. Mivel minden $h_0 - h$ érték két mérés különbsége, ennek hibája ± 2 mm. Ezt a hibát is feltüntettük a táblázat $\log(h_0 - h)$ sorában és a 3. ábrán is. Az ábra tartalmazza az illesztett egyenest, és azt a legmeredekebb és legkevésbé meredek egyenest, amelyek még lényegében a hibahatáron belül behúzhatók.

A legcélszerűbb felírással

$$h_0 - h = A(F/F_0)^n,$$

ahol a mérésből

$$F_0 = 1{,}6\ \text{kp} = 15{,}7\ \text{N}; \qquad A = 10{,}5 \pm 0{,}2\ \text{mm}, \qquad n = 0{,}62 \pm 0{,}02.$$

Landau-Lifsic: Elméleti fizika VII. Rugalmasságtan c. kötetében számolást találhatunk rugalmas gömb benyomódásáról, és ott

$$h_0 - h = CF^{2/3}$$

összefüggés szerepel. A fenti mérés szerint n értéke ugyan közel esik ehhez az értékhez, de a hibahatár már mutatja, hogy a mért labda nem tekinthető rugalmas gömbnek, lényeges a benne levő levegő is.