

Legcélszerűbb a cérnaszálból torziós ingát készíteni, és ennek lengésidejéből meghatározhatjuk a torziós nyomatékot (D^*) a

$$T = 2\pi\sqrt{\Theta/D^*}$$

összefüggés alapján, ahol Θ a torziós inga tehetetlenségi nyomatéka. A torziós nyomaték azt mondja meg, hogy adott elfordításhoz (radián) mekkora forgatónyomaték tartozik. Ez a mennyiség nemcsak a szál anyagától, a sodrás minőségétől és a vastagságtól függ, hanem a szál hosszával fordítottan arányos, így mindig meg kell mondanunk, hogy milyen hosszú volt a szál.

Szövényi-Lux Máttyás (Budapest, Piarista Gimn. II. o. t.) négy darab 20 cm hosszú cérnaszálat mért meg. Átmérőjüket mikroszkóppal határozta meg. Mivel a cérna fonott anyag, az átmérő nem határozott, 30%-ot is ingadozott a hossz mentén. A megadott érték (l. a táblázatot) a legnagyobb és a legkisebb észlelt átmérő számtani közepe. A cérnaszál végére lengő testnek 50 mm hosszú, 1,2 mm átmérőjű vörösrézhuazalt ragasztott. Tömege $m = 4,8 \cdot 10^{-4}$ kg volt, ezzel

$$\Theta = (1/12)mh^2 = 10^{-7} \text{ kg m}^2.$$

A lengő rendszer egy nagy konzervdobozba lógott be, hogy kiküszöbölje a légáramlások zavaró hatását.

Ötször mérte meg öt lengés idejét, és ebből számolta ki (D^*) értékét. Az adatokat a táblázat tartalmazza. Adataiból látszik, hogy a legnagyobb hibát (10%) az időmérés okozza, tehát (D^*) hibája $\approx 20\%$.

A cérnaszál típusa		90	70	50	16
Átmérője (mm)					
$(1/2)(D_{\max} + D_{\min})$		0,21	0,23	0,25	0,70
5 lengés ideje $5T(\text{s})$	1	45,2	37,7	32,2	17,4
	2	43,4	39,4	32,4	18,8
	3	38,2	34,3	29,5	22,1
	4	44,2	36,2	30,7	18,2
	5	37,1	33,8	29,7	18,5
$T_{\text{átlag}} (\text{s})$		8,33	7,26	6,18	3,80
$D^* (\text{Nm/rad})$		$5,69 \cdot 10^{-8}$	$7,49 \cdot 10^{-8}$	$1,03 \cdot 10^{-7}$	$2,73 \cdot 10^{-7}$

Megjegyzések. 1. Előfordul, hogy egyes megoldók még mindig nem az SI egységrendszert használják. Az eredmények jobb összehasonlíthatósága céljából a következőkben csak SI rendszerben kifejezett értékeket fogadunk el.

2. Több megoldó a

$$D^* = (\pi/2)G(R^4/l)$$

képlet alapján számította ki G értékét. A fenti összefüggés azonban nem alkalmazható, mivel az csak homogén és izotrop anyagra érvényes, és a cérnaszálról ezt közelítőleg sem tehetjük fel.