

Megoldás. Eszközök:

- 2 db 45 cm hosszú fonálból és 50 g-os súlyból készített inga,
- Bunsen-állvány,
- hurkapálca,
- mérőszalag,
- időmérő eszköz: másodpercmutatós óra.

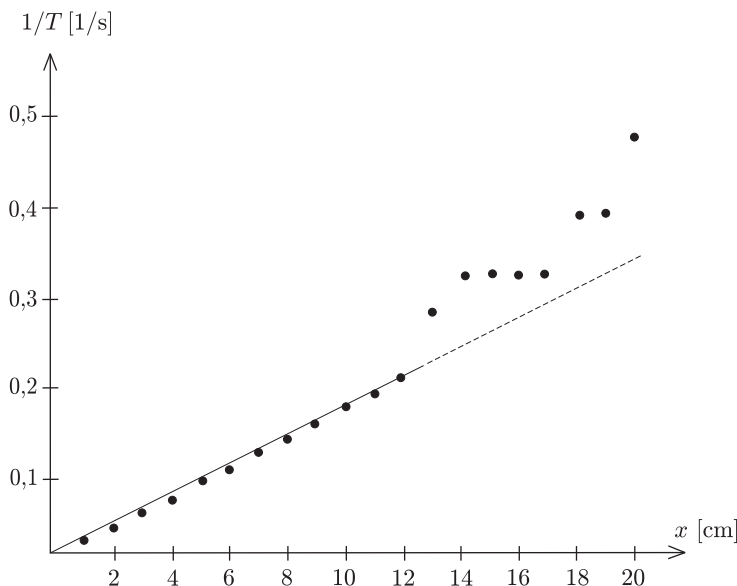
A mérés menete: A két $\ell = 45$ cm hosszú fonálra kötöttem egy-egy $m = 50$ g tömegű testet, majd a fonalakat egy állványra rögzítettem egymástól $d = 12$ cm távolságban. A két inga között egy 12 cm-es hurkapálcával csatolást létesítettem úgy, hogy az ingák fonalát egyszer rátekertem a hurkapálca végeire, de nem rögzítettem. Az ingák súlya megtartotta a hurkapálcát ebben a helyzetben, viszont a pálca csavarásával könnyű volt állítani a csatolás magasságát.

Ezután (beállítva vízszintesre a hurkapálcát) megmértem a csatolás helyének a felfüggesztéstől mért x távolságát, majd kis szögben kitérítettem oldalra a bal oldali ingát a két inga közös síkjában. Megmértem, hogy mennyi idő alatt lendül mozgásba és áll meg újra a másik inga. Azért ezt az időt mértem, mert sajnos csak egy másodpercmutatós karóra állt rendelkezésemre, és nagyobb időintervallum mérésével próbáltam csökkenteni a mérés pontatlanságát. Mivel a közegellenállás a fonalagnál és a súlyoknál is elhanyagolhatóan kicsi volt, ezért a bal oldali inga elindításától a teljes megállásáig eltelt idő megegyezik a mért idő felével. Ezt a mérést többször is elvégeztem, az x távolságot 1 cm-től 20 cm-ig centiméterenként változtatva.

Mérési adataimat az alábbi táblázat tartalmazza:

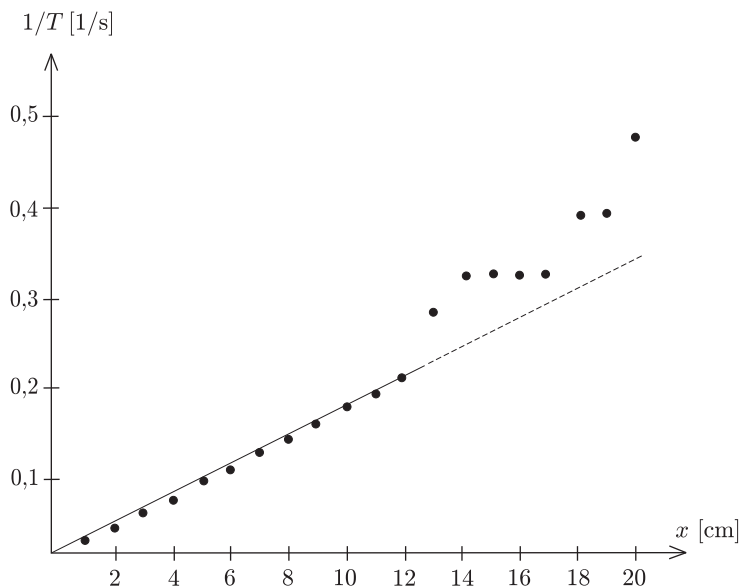
x [cm]	$t = 2T$ [s]	x [cm]	t [s]
1	100	11	10
2	46	12	9
3	40	13	7
4	30	14	6
5	24	15	6
6	18	16	6
7	16	17	6
8	14	18	5
9	12	19	5
10	11	20	4

A mérés kiértékelése: A mért adatokat megfelezve megkaptam, hogy mennyi idő alatt állt meg a kitérített inga a különböző x távolságok esetén. A grafikon hiperbolára emlékeztető görbéje alapján sejtethető, hogy fordított arányosság áll fenn a két mennyiség között. Ezt úgy lehet ellenőrizni, hogy az $\frac{1}{T}$ mennyiséget ábrázoljuk x függvényében, és ha a kapott grafikon (valamilyen pontossággal) egyenes lesz, akkor valóban fordítottan arányos T és x .



Az *ábrán* látható, hogy az első 12 mérési eredményre lehet egyenest fektetni, az utána következő mérési pontok viszont jelentős távolságra vannak ettől az egyenestől. Ennek az az oka, hogy a 12 cm-nél nagyobb x távolságoknál a mért idővel összemérhető volt az időmérő eszköz hibája. A mérőeszköz pontatlansága 1 s, és a 13 cm-es vagy nagyobb x értékek esetén $t = 7$ s-nál kisebb értékeket mértem. Ezen mérések relatív hibája legalább $\frac{1 \text{ s}}{7 \text{ s}} = 0,15 = 15\%$, míg a

kiseb x -ek esetében alig haladja meg a 10%-ot. Tehát a mérés kiértékelésénél az első 12 mérési eredményt érdemes figyelembe venni.



Ezen mérések esetében pedig a mérési adatok jó közelítéssel egy egyenesre esnek, tehát x egyenesen arányos a mért idő reciprokjával, amiből az következik, hogy a csatolás helyének a felfüggesztéstől mért x távolságával fordítottan arányos az az idő, amely alatt a kitérített inga megáll, a másik inga kitérése pedig maximális lesz.