

A feladat szövege alapján a mérés elvégzése egyértelmű, csak az ingák precíz elkészítésére, a távolságok és tömegek arányának helyes megválasztására és a pontos időmérésre kell gondot fordítani. Célszerű az ingák méretét viszonylag nagyra választani; ekkor a levegő közegellenállása kevésbé befolyásolja a mérést, és a lengés, illetve a lebegés periódusideje is nagyobb, így könnyebben mérhető. A mérés megkezdése előtt érdemes néhány próbamenetet végezni, és megállapítani, hogy milyen határok között célszerű változtatni a csatoló  $m$  tömeg értékét, illetve a csatolás helyét megadó  $l$  távolságot (*ábra*). A lebegés frekvenciájának meghatározásához azt az időt kell mérni, amely az indítástól a kimozdított ingatest első megállásáig eltelik; ez a lebegés fél periódusideje, ebből egyszerűen megkapható a frekvencia.

*Bódis Ildikó* (Sümege, Kiszalud S. Gimn., III. o.t.)  $M = 36$  kg-os ingatestekkel dolgozott, a csatoló nehezebb tömegét  $m = 10$  g, 20 g, illetve 30 g-nak választotta, és az  $l$  távolságot 5 cm-től 35 cm-ig változtatta hat lépésben. Mérési eredményeit a *táblázat*, illetve a *grafikon* mutatja. (Minden frekvenciaérték három független mérés átlaga. Az átlagolt eredmények szórásából a megoldó arra következtetett, hogy a táblázatban szereplő frekvenciaadatok relatív hibája kisebb 0,5%-nál.) A grafikonról jól látható, hogy a lebegés frekvenciája (a vizsgált tartományban) nő, ha növeljük a csatoló tömeget vagy az  $l$  távolságot. Az is sejthető, hogy rögzített  $m$  mellett  $l$  függvényében a lebegés frekvenciája valamilyen egynél nagyobb kitevőjű hatványfüggvénnyel jól leírható.

A csatoló tömeg ( $m$ )	A lebegés $f$ frekvenciája [ $10^{-3}$ Hz]					
	$l = 5$ cm	$l = 10$ cm	$l = 15$ cm	$l = 20$ cm	$l = 25$ cm	$l = 35$ cm
$m = 10$ g	3,05	6,26	20,6	37,4	50,8	100
$m = 20$ g	3,35	12,9	23,9	41,0	60,0	111
$m = 30$ g	4,42	14,0	25,6	42,8	68,2	142

*Major Zsuzsanna* (Stuttgart, Friedrich-Eugens Gymn, III. o.t.) is hasonló eredményre jutott. A csatoló tömeget öt lépésben, az  $l$  hosszúságot hét lépésben változtatva azt találta, hogy a vizsgált tartományban az  $f$  lebegési frekvencia igen jól leírható az  $f = km^2$  képlettel, ahol a  $k$  együttható csak az ingatestek tömegétől függ.

Néhány megoldó – a fenti eredményekkel ellentétben – azt tapasztalta, hogy bizonyos tartományban a lebegés frekvenciája csökken a csatoló tömeg növelésével. Ezeknek az eltéréseknek valószínűleg az lehetett az oka, hogy a megoldók különböző  $m/M$  tömegarány mellett mértek, illetve másképpen választották meg a kettős inga geometriai

méreteit (az ingák hosszát, az ingák felfüggesztési pontjának távolságát, illetve a csatoló szál hosszát).