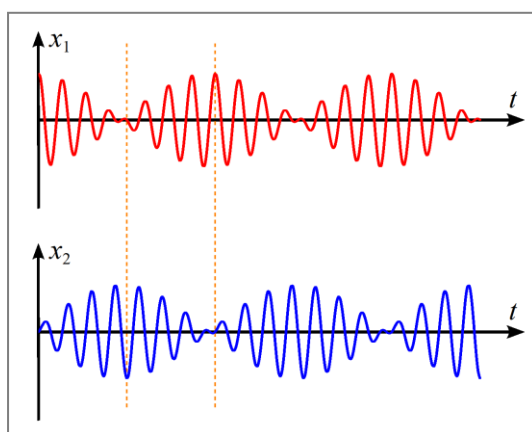
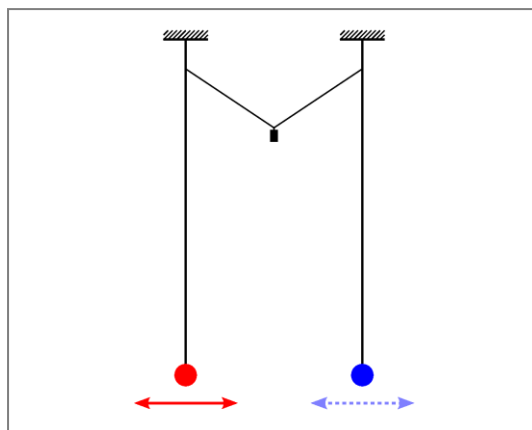


◀	Tartalom	Fogalmak	Törvények	Képletek	Lexikon	▶
---	----------	----------	-----------	----------	---------	---

Csatolt rezgések

Az előző fejezetben nem vettük figyelembe, hogy a [hatás-ellenhatás törvénye](#) alapján a kényszerrezgést végző test is hat a gerjesztő rendszerre. Hallgatólagosan csak olyan jelenségeket vizsgáltunk, amelyeknél mindez a visszahatás nem befolyásolta számottevően a gerjesztő rendszert. Ha például a kezünkben tartott rugón függő nehezéket a rugó végének mozgatásával rezgésbe hoztuk, akkor a nehezék által kifejtett (és a rugó által közvetített) erő gyakorlatilag nem befolyásolta kezünk mozgását. Ez az erő ugyanis lényegesen kisebb, mint az izmaink által kifejtett erő, így hatása elhanyagolható.

Ha a gerjesztett rendszer által a gerjesztő rendszerre visszaható erő nem hanyagolható el, akkor a kialakuló rezgéseket csatolt rezgéseknek nevezzük. Ilyen csatolt rezgések legegyszerűbben két azonos hosszúságú és azonos tömegű ingával tanulmányozhatók. A két inga közti csatolást az inga rúdjaik (felfüggesztő fonalait) összekötő fonál és a rajta függő kis nehezék biztosítja. Ha az egyik ingát egy kezdeti lökással lengésbe hozzuk, akkor ezek a lengések az összekötő fonál közvetítésével mozgásba hozzák a másik ingát is. A második inga azonban visszahat az elsőre, így az fokozatosan lefékeződik, majd megáll. Ekkor a második inga éppen maximális amplitúdóval leng. A folyamat ettől kezdve



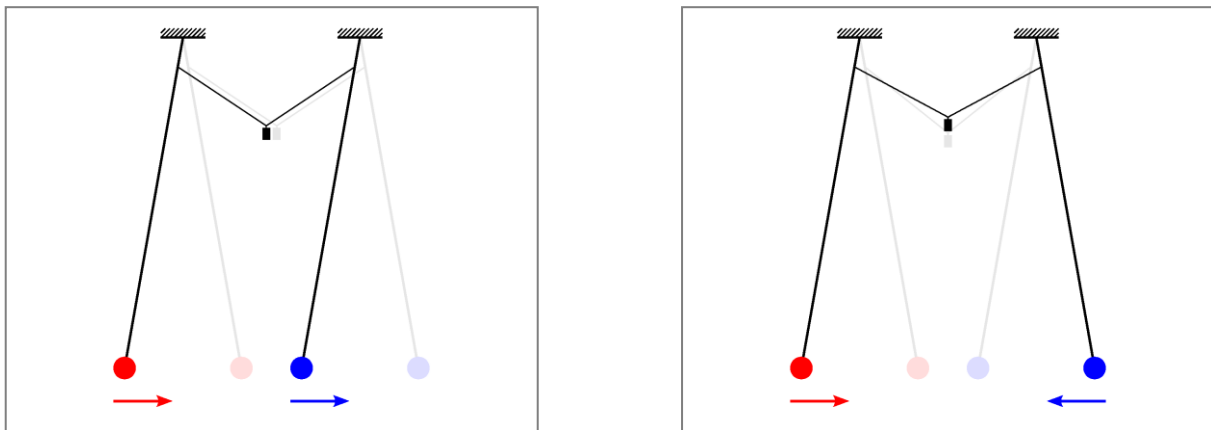
fordított irányba megismétlődik. A két inga egyenlő időközönként átadja egymásnak a rezgéseket és ezzel együtt energiáját is. A súrlódási folyamatok miatt a lengések csillapodnak, de kis csillapítás és nagy tömegek mellett mindez nem számottevő. Ilyenkor a két inga közti energiakicserélődés többször is végbemehet.

Ha a két ingát összekötő fonálon a nehezekeket egy nagyobb tömegűre cseréljük akkor a folyamat az előzőhöz hasonlóan zajlik le. Az ingák közti szorosabb csatolás miatt azonban az energiakicserélődés ilyenkor gyorsabban megy végbe.

Ha a két rendszer sajátfrekvenciája nem azonos, akkor a folyamat a most megismertnél lényegesen bonyolultabb, ezért ilyen esetekkel nem foglalkozunk.

Kiegészítés

Ha az egymással csatolásban levő, két egyforma ingát a rajzon látható módon először egyirányú, majd azt követően ellentétes irányú rezgésbe hozzuk úgy, hogy a kezdeti amplitúdók egyenlők legyenek, akkor a rezgések amplitúdója mindkét esetben állandó marad.



Ezt a kétféle rezgést a *rendszer sajátrezgéseinek*, a hozzájuk tartozó frekvenciákat *sajátfrekvenciáknak* nevezzük. A két sajátfrekvencia kissé eltér egymástól, az ellentétes fázisban lengő ingák sajátfrekvenciája kissé nagyobb, azaz

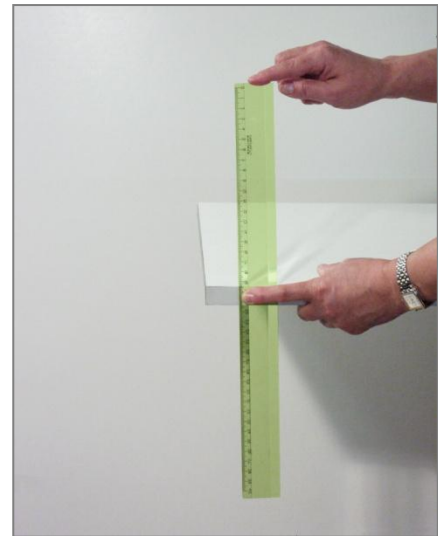
$$f_2 > f_1.$$

A bevezető kísérletben az amplitúdó változását így valójában a két sajátrezgés eredőjeként létrejövő **lebegés** okozza. Mérésekkel könnyen ellenőrizhető, hogy *a két inga közti energiakicserélődés (lebegés) frekvenciája ugyanakkora, mint a sajátfrekvenciák különbsége:*

$$f_{\text{lebeg}} = f_2 - f_1.$$

Kísérlet

A képen látható módon szorítsuk egy egyenes műanyag vonalzó (vagy fűrészlap) közepét az asztallap széléhez! Pendítsük meg a vonalzó egyik végét! Figyeljük meg a vonalzó két felén kialakuló csatolt rezgéseket!



Képek jegyzéke

	Csatolt rezgések létrehozása kettős ingán © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0344.svg
	Csatolt rezgések kitérés-idő grafikonjai © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0345.svg
	Kettős inga sajátrezgése (1.) © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0346.svg
	Kettős inga sajátrezgése (2.) © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0347.svg
	Csatolt rezgések létrehozása vonalzón © http://fizikapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0225.jpg

Jelmagyarázat:

© **Jogvéde**tt anyag, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.

W A **Wikimedia Commons**-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.