

# 1. Előszó

A dolgozatban egy érdekes mechanikai rendszerrel, a gyermekkorból ismert hintával foglalkozunk. A csillapítás következtében a hinta mozgása lassul, ezért annak fenntartásához pótolni kell a rendszer elvesztett energiáját. A hinta mozgásba hozható, illetve mozgásban tartható különböző (folytonosan vagy lökésszerűen ható) külső erők által, de a hinta valamely paraméterének, például hosszának megfelelő változtatásával is. A periodikus mozgáshoz nyilvánvalóan periodikus hatások szükségesek.

A dolgozat célja a lineáris és nemlineáris matematikai inga periodikus mozgásának vizsgálata, az elméleti eredmények áttekintése saját, a *Mathematica* rendszerben végzett kísérletek által. Párhuzamosan tekintjük, és összehasonlítjuk a megfelelő lineáris és nemlineáris matematikai ingák mozgását. Idő- és terjedelmi okok miatt a dolgozatba nem kerültek be a periodikus illetve állapotfüggő impulzív hatások. Ezekről [5, 6]-ban olvashatunk.

A második fejezetben vázoljuk a lineáris és nemlineáris matematikai ingák mozgását leíró differenciálegyenleteket fékezetlen esetekben, majd interaktív módon összehasonlítjuk a két inga mozgását.

A harmadik részben rátérünk a fékezett ingamozgások vizsgálatára, szintén interaktív összehasonlítással szemléltetve a két inga mozgása közötti eltéréseket.

A negyedik fejezet a periodikus külső erő hatására bekövetkező mozgások tanulmányozásáról szól. Vizsgáljuk a megoldások különböző feltételektől való függetlenségét, összehasonlítjuk az ingák mozgását, bemutatjuk a rezonancia és lebegés jelenségét.

Az ötödik fejezetben az inga hosszának periodikus változása következtében létrejövő mozgás részletes vizsgálata nehéz probléma, túlmutat a dolgozat keretein. Ezért csupán egy egyszerű eset elemi és kísérleti vizsgálatára szorítkozunk. Ez alapján fogalmazunk meg sejtéseket, amelyek összhangban vannak a [1, 10, 12] dolgozatokban megjelent eredményekkel.

A dolgozat a *Mathematica* rendszerben készült, abban futtatható interaktív könyv. Az ábrák futtatásához először a *Mathematica* programbetöltés notebook futtatása szükséges. Az alkalmazások változtathatók. A nyomtatott változatban a kísérletek forráskódjait az ábrák mögé rejtjük. A fontosabb kódokat külön fejezet tartalmazza. A periodikus rendszerek elméletének alapjai a Mellékletben vannak összefoglalva.