

---

# Ingák szimulációja közegellenállással

## 1. A program leírása

A projektem során készített program képes egy vagy két inga együttes mozgásának leírására, és szimulálására megfelelő fizikai határokon, elfogadható hibahatáron belül a közegellenállás figyelembevételével úgy, hogy a kezdősebességet és a kezdeti körfrekvenciát nullának tekinti, ezáltal csak úgy ad reális értékeket, amennyiben az ingát elengedjük, és nem adunk neki kezdősebességet és nem rendelkezik kezdeti körfrekvenciával, tehát  $v(0) = 0$  és  $\omega(0) = 0$ .

Ezek mellett a program képes elkészíteni a T ideig szimulált mozgás szögelfordulás-idő grafikonját, ami lehetővé teszi a mozgás mélyebb elemzését, valamint a többi fontosabb paraméter (például szöggyorsulás) kifejtését, leolvasását.

## 2. A program használatának ismertetése

A programot olyan fejlesztői környezetben érdemes futtatni, amely rendelkezik alapvetően beépített C++ fordítóval, ezenkívül ugyanis más nem szükséges, hiszen az elkészített program csak a C++ és C-be alapvetően beleépített könyvtárakat használja fel. Továbbá, a program alaphoz egy szabványméretű konzol fut, ahol megjeleníti és bekéri a szükséges adatokat. A program használatáról a továbbiakban olvashatunk részletesen.

### 2.1. Kezdeti paraméterek bevitele

A szimulációhoz szükséges kezdeti paramétereket az `adatok.txt` nevű fájlba kell bevenni, tabbal/spacel elválasztva a következő módon beleírva, balról jobbra olvasva: kezdeti szögelfordulás( $\phi(0)$ ), az ingát alkotó kötél hossza (L), az inga rendszer tömege(m), a közegellenállási tényező (k). Itt megjegyezendő, hogy a közegellenállási tényező magába foglalja a közegsűrűségét, amelyet állandónak tekintünk, és a test geometriai jellemzőit.

Alapvetően a program két inga adatainak beolvasására van tervezve, ezáltal az első ingát megadva a megfelelő módon, enter ütve a második inga adatait is meg kell adni az arra megfelelő módon, hogy fusson a program. Fontos, hogy mindkét ingánál a negatív kezdeti szögelfordulás egy darab - előjellel jelezhető a szám előtt közvetlenül, más adatnál nem fogadható el.

### 2.2. A program működése

A kezdeti paraméterek bevitele után a program azt a T időpillanatot kérdezi meg, ahol befejezze a szimulációt, azaz, hogy mennyi ideig szimulálja az inga mozgását. Ennek megadása után a program bekéri a rugalmassági együtthatót (e), majd elvégzi a szimulációt, elkészíti a szögelfordulás-idő grafikonokat, és kirajzolja a szabványméretű konzolra. Három grafikont készít, az első az 1. ingáé, amikor a második ingát nem vesszük figyelembe; a második az 1. ingáé, amikor figyelembe vesszük a második ingával való kölcsönhatásokat; a harmadik pedig a 2. ingáé, ugyanebben a rendszerben.