

## RUGÓSZIMULÁCIÓ

A rugó rezgésének „szemléltetésére” a következő modellt alkotjuk: A ráakasztott  $m$  tömeggel együtt nyugalomban lévő rugót  $L$  hosszúsággal megnyújtjuk, majd elengedjük. Ettől a rugó rezgő mozgásba kezd. A rezgést a rugóerő ( $F = -D \cdot l$ , ahol  $D$  a rugóállandó,  $l$  a pillanatnyi megnyúlás) befolyásolja. Ez az erő fogja minden  $\Delta t$  kicsi időintervallumra meghatározni a gyorsulást ( $a = F/m$ ). A gyorsulás és a pillanatnyi sebesség ( $v$ ) segítségével megkapjuk a  $\Delta t$  idővel későbbi sebességet ( $v_k = a \cdot \Delta t + v$ ), és az eközben történt elmozdulást ( $\Delta l = 0,5a \cdot \Delta t^2 + v \cdot \Delta t$ ). A megnyúláshoz ( $l$ ) hozzáadva a változást ( $\Delta l$ ), megkapjuk az új megnyúlást ( $l_k = l + \Delta l$ ). Tehát a mozgás paramétereit ( $D, m, \Delta t$ ), és kiindulási állapotát ( $l = L, v = 0, t = 0$ ) megadva pillanatról pillanatra haladva megadhatjuk a rugó megnyúlását. A modell a valóságtól abban tér el lényegesen, hogy az egyes pillanatokra ( $\Delta t$ -re) egyenletesen változó mozgást tételeztünk fel, ami nem igaz. Ezért a modell közelítése akkor lesz tűrhető, ha ez az érték a rezgésidőhöz ( $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}}$ ) képest kicsi, 1–5%.

1. Készítse el a modell alapján a pillanatnyi állapotok ( $F, a, v, l$ ) számítását meghatározó táblázatot 200 időegységre!
2. Ábrázolja grafikonon a megnyúlást az idő függvényében!

Javasolt próbaadatok (először egyenként változtatva, a többi adatot 1-nek választva):

időintervallum ( $\Delta t$ )	2	5	0,5	0,1
rugóállandó ( $D$ )	2	0,5	0,05	100
tömeg ( $m$ )	2	10	100	50
Megnyújtás ( $L$ )	2	20	100	1000

(Mennyire jó a modell?)

Szerzői megoldás részlete:

