

SZÁMÍTÓGÉPES ESZKÖZÖK DINAMIKUS MODELLEK VIZSGÁLATÁRA

7. hét - Gravitációs modellek.

Bánhelyi Balázs

Szegedi Tudományegyetem

2012

- ▶ Minden szabadon eső testet a nehézségi erő gyorsítja függőlegesen lefelé. Newton II. törvénye: $F = m_1 g$.
- ▶ Bármely két test között vonzó erő hat, melynek nagysága egyenesen arányos a testek tömegeivel és fordítottan arányos a köztük lévő távolság négyzetével.



$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \left(G = 6,67 \cdot 10^{11} \frac{m^3}{s^2 kg^2} \right)$$

- ▶ A föld tömege: $5,9710^{24} kg$ (5978 trillió tonna)
- ▶ Egyenlítői sugara: 6378 km, Sarki sugara: 6356 km
- ▶ Gravitációs gyorsulás a földön:

$$g = \frac{6,6742 \cdot 10^{-11} 5,978 \cdot 10^{24}}{6370000^2} \frac{m}{s^2} \cong 9,81 \frac{m}{s^2}.$$

- ▶ A labda sebesség változását az alábbi képlettel írhatjuk le:

$$v' = g$$

- ▶ A labda pozícióját pedig a sebesség segítségével határozhatjuk meg:

$$x' = v$$

- ▶ Az teljesen rugalmas ütközés előtt és után a mozgási energia egyenlő. Ebből az összefüggésből az új sebesség:

$$u_1 = \frac{2(m_1 v_1 + m_2 v_2)}{m_1 + m_2} - v_1$$

A föld esetében $m_2 = \infty$, $v_2 = 0$. Melyből következik, hogy:

$$u_1 = -v_1.$$

- ▶ Egy űreszköz egy bolygó melletti elhaladásakor, annak gravitációs terében jelentősen növelheti, vagy csökkentheti sebességét.
- ▶ Ha gyorsítást akarnak elérni, akkor a bolygó keringés irányában kell elhaladni mellette. Ilyenkor a bolygó gravitációs tere magával ragadja az űreszközt és gyorsítja. (Ezt a külső bolygókhoz indított űreszközök esetén alkalmazzák.)
- ▶ A bolygó keringésével ellenkező irányban, ugyanilyen manőverrel fékezés érhető el. (Ezt a belső bolygókhoz vagy a Nap közelébe indított űreszközök esetén alkalmazzák.)