



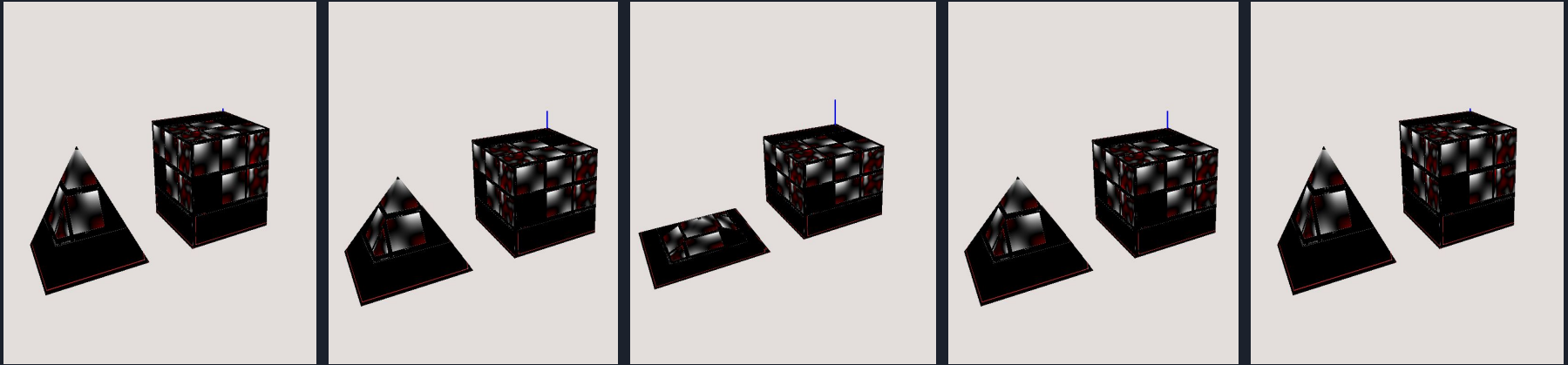
# Simulator mekih tijela

Projekt iz Računalne grafike

Autor:  
Juraj Fulir

# Meko tijelo

- Čvorovi tijela povezani su modelom opruge
- Pod utjecajem sile, čvor se kreće i deformira objekt
- Za strukturalnu stabilnost, povezuju se i čvorovi koji nisu povezani mrežom modela (unutarnje veze)



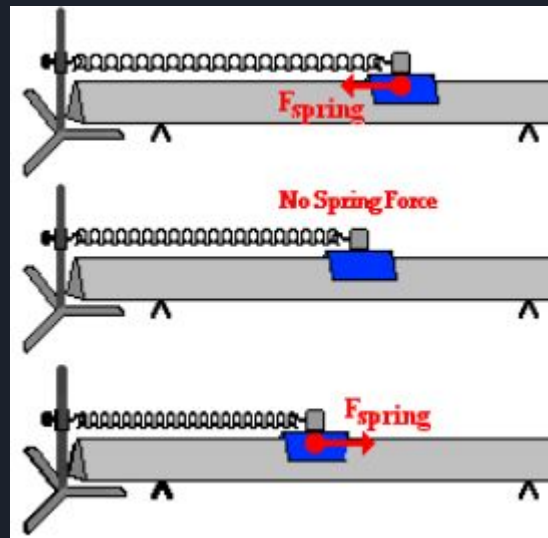
Slika 1: Početna oscilacija mekih tijela pod utjecajem gravitacije

# Model opruge

- Opruga teži zadržavanju početnog položaja
- Sila opruge proporcionalna je odmaku od ravnoteže
- Prigušenje oscilacija proporcionalno brzini odmaka
- Eulerov integrator odradi  $n$  koraka između dva prikaza (stabilnost)

$$F(\Delta\vec{x}, \Delta\vec{v}) = -k \cdot (|\Delta\vec{x}| - |\Delta\vec{x}_0|) - k_t \cdot \Delta\vec{x} \cdot \Delta\vec{v}$$

Slika 3: Formula za silu prostorne opruge pod utjecajem otklona određene brzine

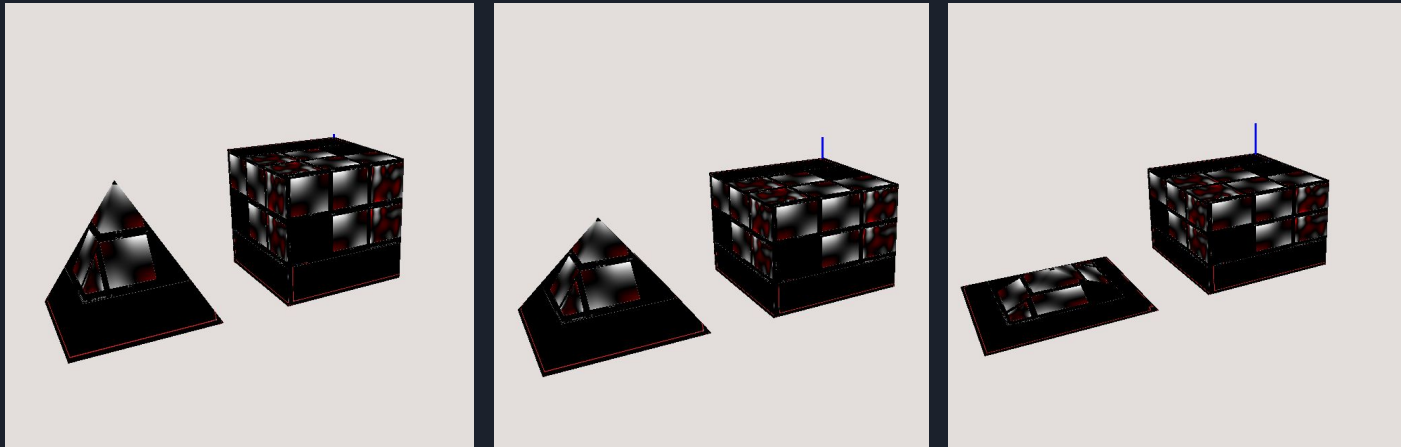


Slika 2: Opiranje opruge odmakom od ravnotežnog položaja

Izvor: [Waves - Lesson 0 - Vibrations \(the Physics Classroom\)](#)

# Utjecaj gravitacije na deformaciju

- Konstanta opruge i masa pojedinog čvora utječu na gravitacijsku silu
- Masa je jednoliko raspoređena po čvorovima
- Broj i raspored opruga utječu na izrazitost deformacije



Slika 4: Utjecaj jačine gravitacije na konačan oblik tijela

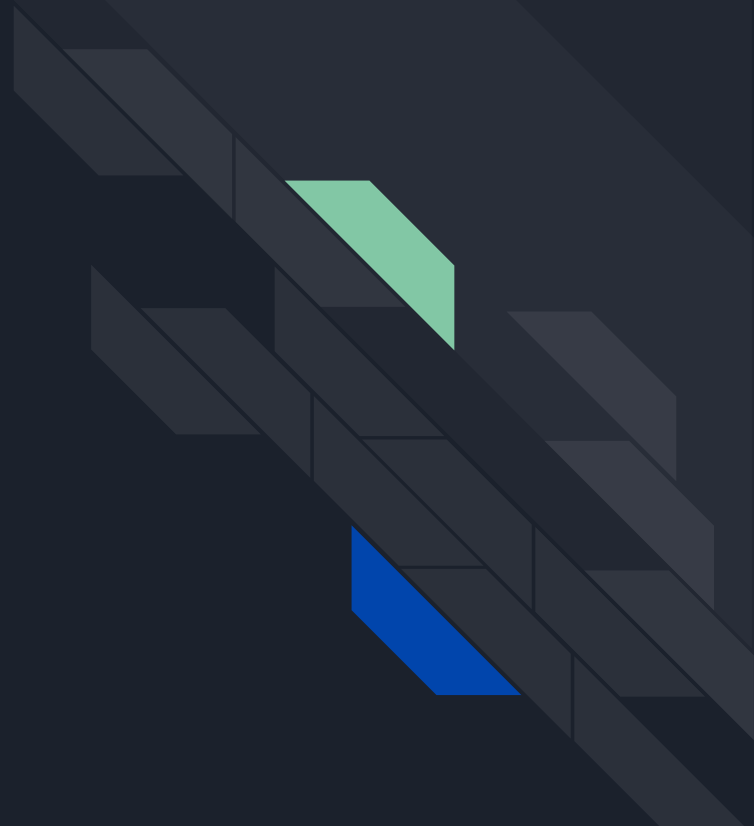


# Daljnji rad

- Matrične operacije na GPU
- Snažniji numerički integrator (Runge-Kutta)
- Ispunjavanje objekta idealnim plinom ([Pressure Model of Soft Body Simulation, A general model for soft body simulation in motion](#))
- Model za upravljanje kolizijama (slaganje i sudari)
- Interaktivno dodavanje/brisanje veza

Implementacija je dostupna na  
GitHub-u:

<https://github.com/lirfu/SoftBodies>



Hvala na pažnji!

