

# Treća samostalna vježba

FER Računalna animacija 2023./2024.

Lovro Grgić

## Upute za pokretanje

U [build](#) direktoriju nalazi se datoteka `racani3.exe` koju treba otvoriti.

## Upute za kompajliranje

Vježba je ostvarena u programskom jeziku C++ koristeći Visual Studio 2022. Potrebno je pratiti instrukcije iz dodatka C.1.1 u knjizi<sup>1</sup> kako bi se instalirao freeglut na sustav. Također, potrebno je instalirati OpenGL Mathematics (GLM) po [uputama na stranici biblioteke](#).

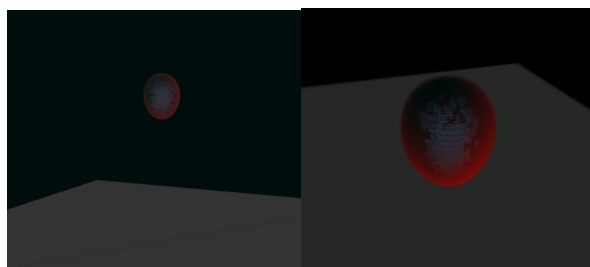
## Opis rada

Naivna fizikalna simulacija vodenog balona koju puca sudarom u tlo, koristeći jednostavni sustav čestica.

### Kamera

Kamera uvijek gleda u središte scene, gdje će balon opasti. Moguće ju je pomicati tipkama W,A,S,D.

Pritiskom tipke C kamera se prebacuje u *follow mode*, tj. kamera se postavi iznad balona i prati ga kako pada, kao da je zaljepljena za njega. Nakon sudara s podom kamera prati određenu česticu vode. U ovom modu dodano je tresanje kamere tijekom slobodnog pada za dodatni efekt.



Normalni način rada kamere (lijevo) i follow mode (desno)

[Interaktivna računalna grafika kroz primjere u OpenGL-u](#), Marko Čupić,  
Željka Mihajlović, 2021. (stranica 439)

## Kontrola brzine simulacije

Pritiskom tipke T brzina simulacije smanjuje se na 10%. Ponovnim pritiskom vraća se na 100%.

## Sustav čestica

Balon i voda unutar njega ostvareni su sustavom čestica. Radi se o tri sustava čestica (`balloon_surface_particles_t`, `balloon_water_particles_t` i `flying_water_particles_t`) koji predstavljaju crvenu gumenu površinu balona, čestice vode unutar balona te leteće čestice vode nakon što se balon raspukne.

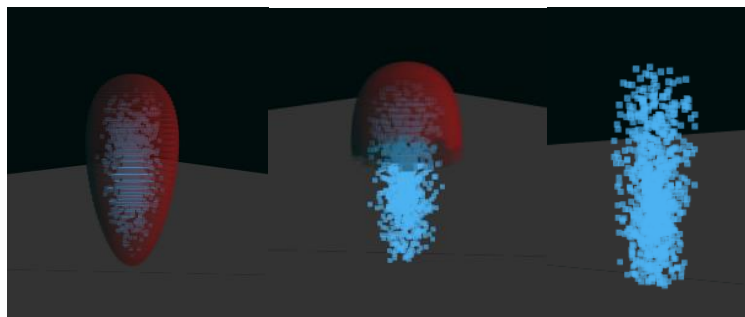
Prije početka simulacije, crvene se čestice uniformno<sup>2</sup> generiraju po površini sfere koja predstavlja balon. Također, nasumično unutar radijusa te sfere generiraju se čestice vode.

S početkom simulacije sve se čestice kreću kretati prema dolje po zakonu gravitacije. Uz to, oblik sfere se deformira tijekom pada te se čestice vode unutar balona pomiču kako bi se emulirali efekti otpora zraka i kaotičnosti takvih sustava.



Oblik balona pri početku simulacije (lijevo) i oblik balona pri kraju slobodnog pada (desno)

Nakon što balon udari u tlo, čestice površine balona počinju se uništavati od dolje prema gore, s ciljem emuliranja propagacije uništavanja balona u pravom životu. Ovaj efekt nije primjetljiv ako brzina simulacije nije snižena.



Nakon što čestica vode balona udari u tlo, odbije se od tla određenom brzinom te živi kao kosi hitac dok ponovno ne padne na tlo, gdje se kreće kratko vrijeme dok ju trenje ne zaustavi.