

Projekt nr C.3.4

Symulacja dwuwymiarowego przepływu cieczy lepkiej metodą SPH

Wprowadzenie

Patrz projekt C.3.2

Zadania do wykonania

Za pomocą metody SPH proszę przeprowadzić symulację przepływu cieczy **lepkiej** przez zbudowaną z cząstek drugiego rodzaju poziomą rurę z przeszkodą w środku, przy założonym rozkładzie prędkości cząstek na lewym i prawym brzegu. W układzie dwuwymiarowym rura określona jest przez powierzchnię górną i dolną. Najlepiej przyjąć na obu brzegach taki sam rozkład paraboliczny.

Sztuczną lepkość wprowadzamy zgodnie z formalizmem zaproponowanym przez Monaghana (patrz projekt C.3.2 wzór (20)).

Warunki brzegowe – periodyczne na lewym i prawym brzegu, na górze i na dole ustalone przez nieruchome cząstki drugiego rodzaju (patrz projekt C.3.2).

Równanie stanu przyjąć w postaci (patrz projekt C.3.2 wzór (15)) z prędkością dźwięku dobraną w ten sposób, by nasza ciecz była możliwie mało ściśliwa. W takim wypadku należy zwrócić uwagę na właściwy dobór wartości początkowych, tak, aby nie doprowadzić do zbyt dużych zmian gęstości.

Wychodząc od przyjętych warunków początkowych (położenia i prędkości cząstek cieczy) dochodzimy do ustalonego pola prędkości, wymuszonego przez rozkłady na prawym i lewym brzegu.

Jeżeli symulowana rura jest zbyt krótka, to założenie określonego rozkładu prędkości na brzegu wylotowym będzie zniekształcało wyniki symulacji. Proszę zatem sprawdzić, przy jakiej długości rury przepływ zdąży się ustabilizować.

Literatura

1. Monaghan, J.J., Smoothed Particle Hydrodynamics, Annu. Rev. Astron. Astrophys. 1992, 30, 543-74
2. Brian Schlatter, <http://www.physics.orst.edu/~rubin/CPUG/CPlab/Brian/thesis.ps>
3. Marco Del Pra, <http://dns4.pd.astro.it/~cosmo/Group/Dissertations/Delpra2003.pdf>