

## Задание на практику для студентов:

Денисова Татьяна Алексеевна,

Кишинец Дарья Романовна

### Проецирование масс и скоростей с частиц на сетку и наоборот – 1

Дано множество материальных точек (частиц) на плоскости; для каждой частицы заданы ее координаты  $(x_i, y_i)$ , масса  $m_i$  и вектор скорости  $\vec{v}_i$ ,  $i = 1, \dots, N$ . Требуется для заданной квадратной сетки осуществить «проецирование» (перенос) масс и скоростей частиц на узлы сетки, используя методы PIC и RPIC. Затем пересчитать скорость в каждом узле сетки, симитировав вращение вокруг заданной точки с заданной угловой скоростью  $\omega$ , т.е. добавив к узлам сетки дополнительные скорости по правилу

$$\Delta v_x = -\omega(y - y_0), \quad \Delta v_y = \omega(x - x_0),$$

где  $(x_0, y_0)$  – координаты центра вращения.

Полученные скорости необходимо снова перенести на исходное множество частиц. Вычислить суммарную массу, суммарное количество движения и суммарный момент количества движения (относительно начала координат) для всех частиц в исходной конфигурации, для всех узлов сетки до и после «добавления» вращения, а также после обратного проецирования на частицы. Сравнить полученный результат с точным: т.е. когда вращение «добавляется» к скоростям исходных частиц.

Выбор базисных функций – обсуждается отдельно; предпочтительно использовать функции Монагана  $W_3$ . При тестировании алгоритма рассмотреть случай, когда скорости исходных частиц соответствуют скорости твердого тела, т.е. при  $v_x = -\omega_*(y - y_*) + u_*$ ,  $v_y = \omega_*(x - x_*) + w_*$ .

Структура исходных данных:

N	<< количество частиц
m	<< m = 0 для PIC; m = 1 для RPIC
x1 y1 m1 vx1 vy1	<< характеристики частиц
...	
xN yN mN vxN vyN	
cx cy h	<< «центр» и шаг квадратной сетки
x0 y0 w	<< центр вращения и угловая скорость

Структура результата:

M Px Py Lz	<< суммарные характеристики исходных частиц
N	<< число узлов сетки с ненулевой массой
mc vxc vcy	<< масса и скорость в «центре» сетки
M Px Py Lz	<< суммарные характеристики узлов сетки
M Px Py Lz	<< то же после «добавления» вращения
M Px Py Lz	<< то же после обратного проецирования
DM DP DL phi	<< изменение суммарной массы, модуля кол-ва движения и модуля момента кол-ва движения, угол (рад.) между исходным и новым в-ром P