

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

Кафедра теоритической физики

Отчет о выполнении учебного задания №1 по «Вычислительной
физике»

Исследование статистических характеристик ГПСЧ,
входящих в стандартную библиотеку C++

Выполнил:
студент группы ФПБ - 603
Ватолкин Михаил Александрович

Проверил:
Попов И.С.

Заведующий кафедрой:
доктор физ.-мат. наук,
профессор Прудников В.В.

Омск–2018

Содержание

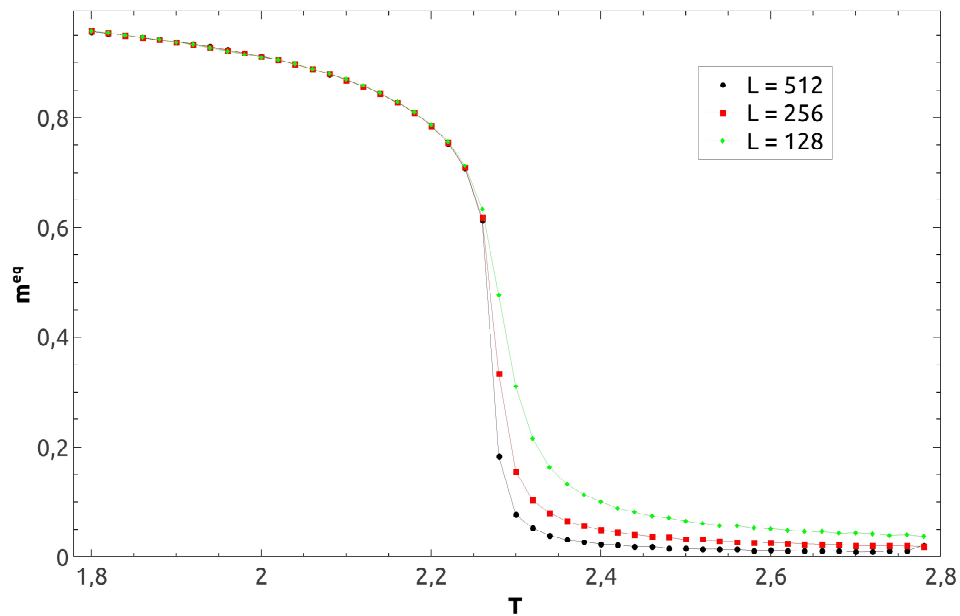
1	Намагниченность	3
2	Восприимчивость	3
3	Поиск критической температуры	4
4	Исследование времени расчетов	5
4.1	Метод суперпозиции	6
5	Результаты	7
5.1	Равномерное распределение	7
5.2	Распределение Пуассона	8
5.3	Распределение Стьюдента	9
5.4	Экспоненциальное распределение	10
5.5	Логнормальное распределение	11
5.6	Распределение хи-квадрат	12
5.7	Гамма распределение	13
5.8	Нормальное распределение	14

Введение

В данной работе исследование проводилось для решеток с линейными размерами 128, 256, 512, в температурном диапазоне $T \in [1.8, 2.8]$. Было исследовано поведение восприимчивости, кумулянты Биндера и намагниченности. Поиск критической точки осуществлялся наложением графиков зависимости кумулянты Биндера от времени. Так же предлагается исследование времени расчетов для разных систем на разных ЭВМ.

1 Намагниченность

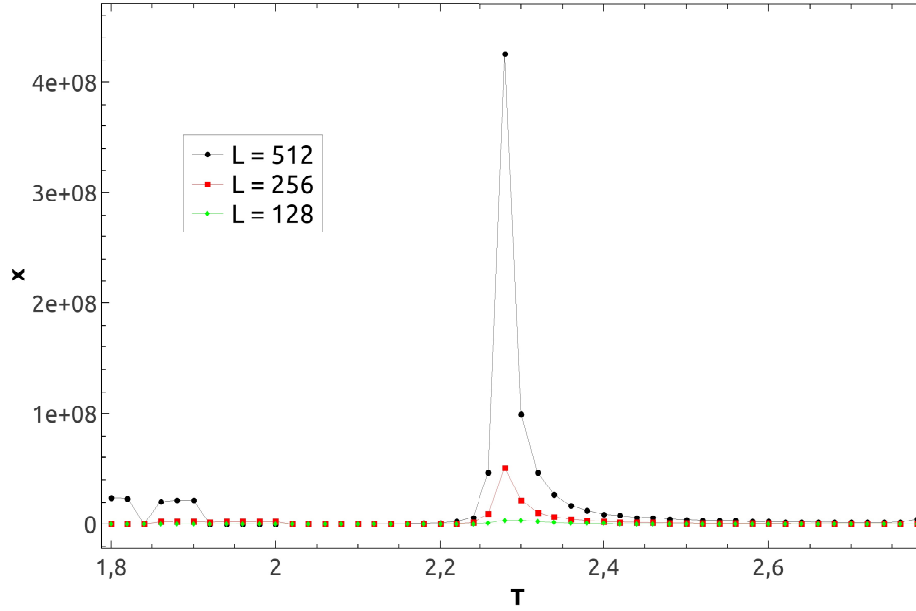
Вблизи критической точки мы можем наблюдать резкое падение намагниченности, причем как мы можем видеть из графика, с ростом системы намагниченность стремится принять значение 0 в этой точке.



2 Восприимчивость

Здесь мы видим, что восприимчивость имеет пик, но он не совпадает с критической точкой, т.к. он для систем с разными размерами принимает свое значение, но мы можем заметить, что с ростом системы он

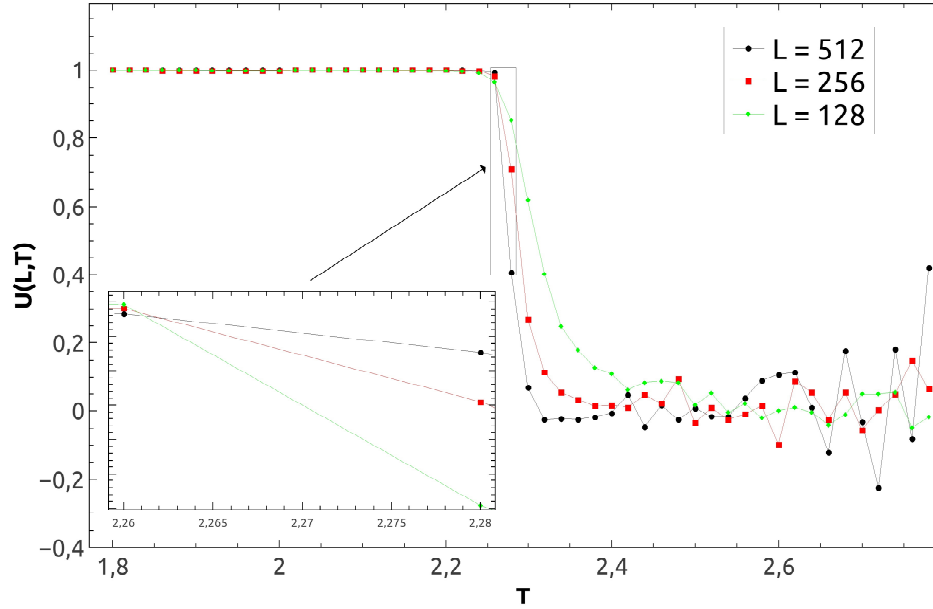
стремится к конкретной точке на оси T и к бесконечности по оси χ , такое поведение связано с конечно-разностными эффектами, обусловленными ограниченными размерами системы, что приводит к зависимости характеристик системы от ее размеров.



Так же на интервале $T \in [1.8, 1.9]$ можно заметить скачек восприимчивости, его природа еще не определена. Будут проведены дополнительные исследования этой области.

3 Поиск критической температуры

Кумулянта Биндера определяется как $U = \frac{1}{2}(3 - \frac{\langle M^4 \rangle}{\langle M^2 \rangle^2})$, так же нам известно, что $U \sim (T - T_C)$, это означает, что кумулянта систем с разными размерами будет иметь точку пересечения в T_C , но так как рассчитанная кумулянта имеет погрешность, вместо точки мы получим треугольник, центр тяжести которого мы выберем в качестве T_C . В результате моделирования были получены результаты, представленные на графике ниже



Следующий интервал для исследования $-T \in [2.26, 2.28]$. Исходя из ранее полученного опыта и результатов, можно предположить, что после изучения этого интервала T_C будет получена с точностью $\sim 10^{-5}$.

4 Исследование времени расчетов

L			
Модель процессора	ryzen 3 1200	Аналитическое	Модуль разницы
Мат. ожидание	0.499988	0.5	0.000012
Дисперсия	0.0833343	0.8333333	0.000001
Ассиметрия	0.000204552	0	0.000204552
Экссесс	-1.20006	-1.2	0.00006