

СМВМ, задание №3

Болохонов Артем Владимирович

Описание задания: решалась задача об изгибе балки распределенной нагрузкой. Программа решалась на языке программирования *Python*.

Расчеты проводились на компьютере AMD Ryzen 7 7700x 4.5GHz (up to 5.4 GHz), 8 cores; DIMM DDR5 32 Gb 6000 MHz.

N	$\ E_r\ _\infty$	R	$\ E_r\ _{L_2}$	R	$\mu([K])$	t (sec)
2	3.18e-01	—	3.43e-01	—	3.19	0.0
4	1.13e-01	1.49	1.00e-01	1.78	1.20e+01	0.0
8	3.11e-02	1.86	2.60e-02	1.95	3.98e+01	0.0
16	7.97e-03	1.97	6.56e-03	1.99	1.34e+02	1.0014e-03
32	2.00e-03	1.99	1.64e-03	2.00	4.78e+02	1.9999e-03
64	5.01e-04	2.00	4.10e-04	2.00	1.79e+03	3.0007e-03
128	1.24e-04	2.01	1.01e-04	2.02	6.90e+03	4.0007e-03

Таблица 1: результаты численных экспериментов

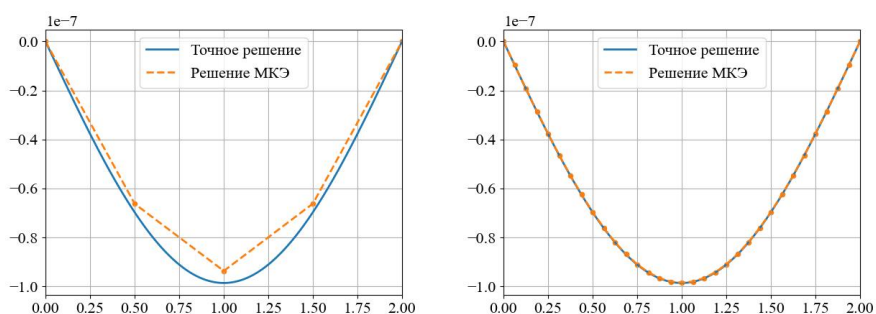


Рис. 1: сравнение точного и приближенного решения на сетке с разбиением на 4 и 32 ячейки

Ответы на вопросы:

1. *Результаты численных экспериментов*

Учитывая, что матрица получилась трехдиагональная, то суммарная сложность получится $O(n)$.

2. *Влияет ли способ нумерации элементов на вычислительную эффективность алгоритма?*

Да, влияет. В данном случае именно из-за нумерации элементов мы получили трехдиагональную матрицу, следственно и уменьшили сложность алгоритма.

3. *Оцените, во сколько раз увеличится глобальная СЛАУ, если вместо n линейных элементов использовать n квадратичных.*

Размер глобальной СЛАУ должен увеличиться приблизительно в два раза, до $((2n + 1), (2n + 1))$.

4. *Каким образом найти локальную матрицу жесткости и вектор правой части, если нет возможности провести интегрирование аналитически?*

Для подобного случая можно использовать методы численного интегрирования, такие как метод трапеций, Симпсона или сплайнов.