

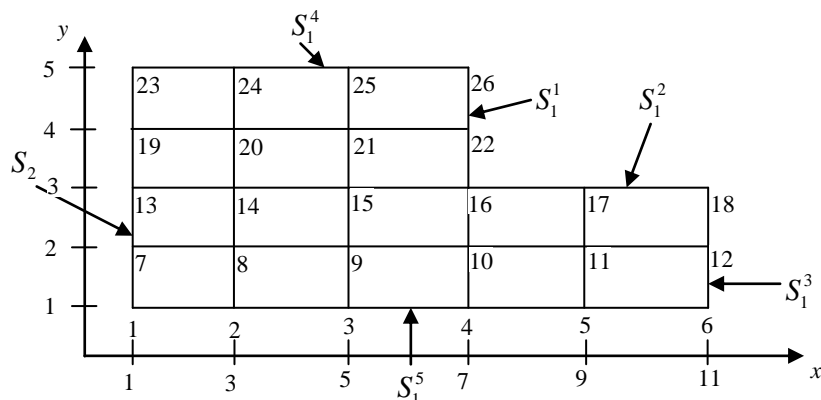
Вариант экзаменационного билета (6-ой семестр).

(время письменного ответа 4 часа)

1. Построить конечно-разностную аппроксимацию для уравнения

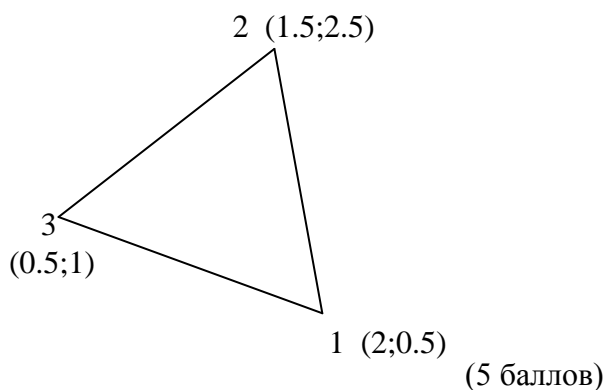
$$-\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 2u = 2xy \quad \text{с использованием пятиточечной схемы. Записать матрицу и}$$

правую часть. Координаты и номера узлов сетки и краевые условия имеют вид:

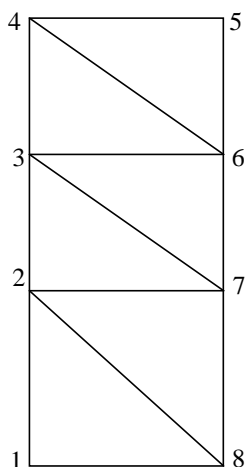


$$u|_{S_1^1} = 7y, \quad u|_{S_1^2} = 3x, \quad u|_{S_1^3} = 11y, \quad u|_{S_1^4} = 5x, \quad u|_{S_1^5} = x, \quad \frac{\partial u}{\partial n}\bigg|_{S_1^3} = -y. \quad (5 \text{ баллов})$$

2. Записать трехслойную явную схему для уравнения гиперболического типа. (5 баллов)
3. Понятие параметра релаксации при решении нелинейных задач. Условия выхода из итерационного процесса. (5 баллов)
4. Построить локальную матрицу жесткости треугольного конечного элемента с линейными базисными функциями. Координаты и нумерация узлов треугольника приведены на рисунке:

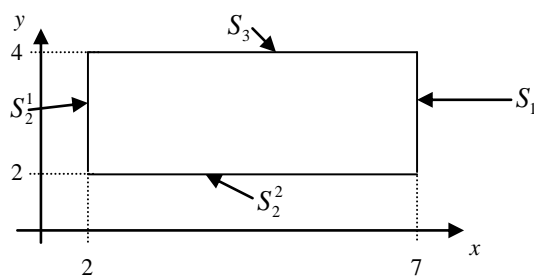


5. Построить портрет матрицы конечноэлементной СЛАУ в разреженном формате для сетки:



(5 баллов)

6. Записать вариационную постановку в форме Галеркина для уравнения $-\operatorname{div}(\lambda \operatorname{grad} u) + \gamma u = 0$ в следующей области (с учетом краевых условий):



$$u|_{S_1} = 0, \quad \lambda \frac{\partial u}{\partial n}|_{S_2^1} = 2, \quad \lambda \frac{\partial u}{\partial n}|_{S_2^2} = -5, \quad \lambda \frac{\partial u}{\partial n}|_{S_3} + 3u|_{S_3} - 15 = 0. \quad (5 \text{ баллов})$$

7. Может ли возрасть невязка при решении СЛАУ методом GMRES? (5 баллов)
8. Записать формулы для вычисления компонент локальной матрицы для прямоугольного билинейного элемента для гармонической задачи при ее МКЭ-аппроксимации:

$$\begin{cases} -\operatorname{div}(\lambda \operatorname{grad} u^s) - \omega \sigma u^c = f^s, \\ -\operatorname{div}(\lambda \operatorname{grad} u^c) + \omega \sigma u^s = f^c. \end{cases} \quad (5 \text{ баллов})$$