

# Лабораторная работа №1

## РЕШЕНИЕ СТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ПЛОСКОЙ ОБЛАСТИ

**Индивидуальные задания** – тела в форме букв.

### Варианты заданий

Требуется рассчитать поле температур с аналогичными физическими входными данными, что и рассмотренном примере, но для других областей, соответствующих буквам из **таблицы 1**. Геометрические размеры областей надо придумать самостоятельно в диапазонах значений, аналогичных рассмотренному выше примеру. Геометрия области должна содержать хотя бы одну дугу окружности\* и хотя бы одну дугу эллипса.

Проведите расчеты в ANSYS (используя интерактивный и командный режимы) и FlexPDE. На разных границах задайте граничные условия подачи температуры (снизу), теплообмена (сверху), остальные границы теплоизолированы.

В Ansys проверьте сходимость результатов (температура и вектор потока тепла), проведя расчеты для различных размеров конечно-элементного разбиения, конечных элементов разной формы и порядка аппроксимации (треугольные PLANE35, четырехугольные линейные PLANE55 и квадратичные элементы PLANE77).

Сравните расчеты, полученные с помощью ANSYS и FlexPDE. Проанализируйте результаты и оформите отчет.

\*Примечание. В ANSYS дуги окружности строятся с помощью команды LARC (см. примеры в папке «Знакомство с ANSYS – плоская геометрия», дуги эллипса – как линии в локальной эллиптической (пользовательской) системе координат. В FlexPDE оператором ARC строятся как дуги окружности, так и дуги эллипса.

### Требования к отчету.

Отчет должен содержать ФИО студента, полное описание задачи со схемой области и нанесенными на ней геометрическими размерами, а также результаты, полученные с помощью конечно-элементного комплекса ANSYS в интерактивном режиме (с описанием основных шагов) и командном режиме (с текстом входного файла), а также с помощью FlexPDE (с текстом входного файла).

В качестве результатов расчетов приведите:

- Конечно-элементную сетку с граничными условиями
- картину распределения температуры
- картину распределения вектора потока тепла
- картину распределения модуля вектора потока тепла
- анализ сходимости температуры и модуля вектора потока тепла (можно представить в виде таблицы или графиков)
- выводы по полученным результатам

Таблица 1

| № задания | Вид области   | ФИО студента |
|-----------|---------------|--------------|
| 1.        | Б             |              |
| 2.        | В             |              |
| 3.        | З             |              |
| 4.        | О             |              |
| 5.        | Р             |              |
| 6.        | С             |              |
| 7.        | У             |              |
| 8.        | Ф             |              |
| 9.        | Ч             |              |
| 10.       | Э             |              |
| 11.       | Ю             |              |
| 12.       | Я             |              |
| 13.       | D             |              |
| 14.       | G             |              |
| 15.       | J             |              |
| 16.       | Q             |              |
| 17.       | S             |              |
| 18.       | U             |              |
| 19.       | $\Omega$      |              |
| 20.       | $\alpha$      |              |
| 21.       | $\beta$       |              |
| 22.       | $\gamma$      |              |
| 23.       | $\delta$      |              |
| 24.       | $\varepsilon$ |              |
| 25.       | $\theta$      |              |
| 26.       | $\omega$      |              |
| 27.       | $\lambda$     |              |
| 28.       | $\mu$         |              |
| 29.       | $\pi$         |              |
| 30.       | $\rho$        |              |
| 31.       | $\sigma$      |              |
| 32.       | $\tau$        |              |
| 33.       | $\upsilon$    |              |
| 34.       | $\varphi$     |              |
| 35.       | $\chi$        |              |
| 36.       | $\psi$        |              |
| 37.       | $\zeta$       |              |
| 38.       | $\xi$         |              |
| 39.       | $\text{£}$    |              |
| 40.       | $\text{€}$    |              |