

**Демонстрационный вариант заданий для практической части
предпрофессионального экзамена в рамках проекта
«Инженерный класс в московской школе»
на площадке НИЯУ МИФИ**

Направление практической части: *Программирование*

Направление подготовки: *Суперкомпьютерное моделирование*

Задание: Проанализировать распределение температуры в элементе конструкции указанном на рис. 1. Оценить, характерное время выхода на стационарный режим.

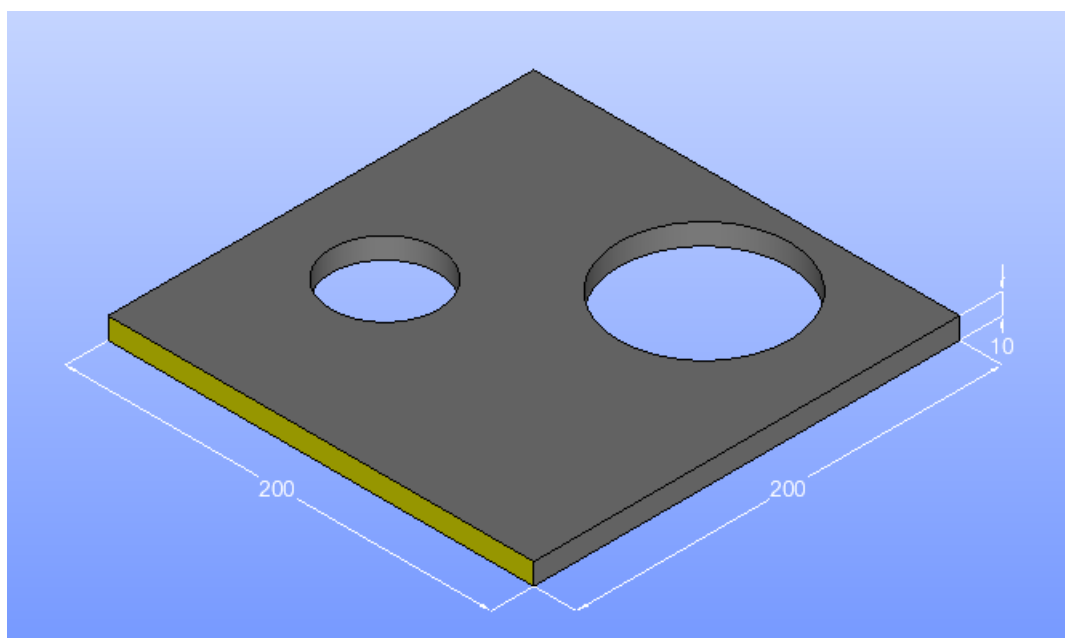


Рис. 1. Геометрия расчетной задачи, размеры указаны в миллиметрах.
Расположение и размеры отверстий зависят от индивидуального варианта.

Предположения:

- Нагретой поверхностью считать грань выделенную цветом.
- Холодной поверхностью считать грань противоположную горячей.
- Остальные границы считать теплоизолированными.

Параметры модели:

- Материал: Графит
- Массовая плотность: 1700 кг/м^3
- Теплопроводность: $250 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$
- Теплоемкость: $709 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$
- Температура горячей стенки: $720 \text{ }^\circ\text{C}$

- Температура холодной стенки: 100 °С
- Начальная температура: 100 °С.

Инструменты (рекомендуемые):

- Salome MASA - создание геометрии модели и генерация сетки.
- OpenFOAM - проведение численных расчетов. Рекомендуемый решатель laplacianFoam.
- ParaView - визуализация результатов моделирования.

Порядок выполнения задания:

1. Построить геометрию модели в соответствии с заданным вариантом.
2. Сохранить модель в рабочую папку.
3. Проверить правильность задания размеров. Сделать скриншот подтверждающий правильность выбранных размеров модели.
4. Сгенерировать сетку. Рекомендованный алгоритм NERGEN 1D-2D-3D. Скриншот: параметры сетки, общий вид, mesh information.
5. Экспортировать сетку в формате UNV файла.
6. Подготовить case для математического моделирования в OpenFOAM.
7. Импортировать сетку в расчетный case.
8. Оценить примерное конечное время расчета исходя из размеров и параметров модели (время перехода к стационарному состоянию системы).
9. Провести математическое моделирование.
10. Проанализировать результаты моделирования, подготовить визуализацию результатов моделирования. Сохранить результаты визуализации в рабочую папку.

Критерии оценки:

№ пункта задания	Макс балл	Вариация оценки	Критерий
1	3	3	правильное выполнение
		2	исправлено после проверки
		0	не выполнено
2	3	3	правильное выполнение
		2	исправлено после проверки
		0	не выполнено
3	3	3	правильное выполнение
		2	исправлено после проверки

		0	не выполнено
4	3	3	правильное выполнение
		2	исправлено после проверки
		0	не выполнено
5	3	3	правильное выполнение
		2	исправлено после проверки
		0	не выполнено
6	15	15	расчетный case подготовлен
		12	case подготовлен с погрешностями, исправления внесены
		0	не выполнено
7	10	10	импорт сетки произведен корректно
		8	исправлено после проверки
		0	не выполнено
8	5	5	представлен правильный ответ
		3	ответ в основном верен: ответ неполный, либо имеются неточности, погрешности в терминологии
		1	ответ частично верен: ответ неполный, а также имеются неточности, погрешности в терминологии
		0	ответ неправильный/отсутствует
9	15	15	моделирование проведено с использованием нескольких процессоров
		10	моделирование проведено на одном процессоре
		0	моделирование не проведено
10	15	15	визуализация результатов представлена полностью
		10	визуализация результатов проведена частично
		0	визуализация не проводилась

Итого: **60** баллов максимум.