

### Домашнее задание №3

по курсу «Прикладная математика. Искусство и ремесло вычислений».

Профессор НИУ ВШЭ В.А.Гордин

Разослано 15 октября. На полный балл до 25 октября 23.59. На половинный – на неделю позже.

Выполненное задание посылать на адрес [shadrin.dmitry2010@yandex.ru](mailto:shadrin.dmitry2010@yandex.ru) (с указанием автора работы) в обоих форматах WORD и PDF.

Не забудьте указать  $m$  – номер группы и  $k$  – номер в списке группы.

**Задача 2.1.** Вычислить преобразование Фурье  $F_{x \rightarrow \xi}$  от функции  $f(x) = \frac{m}{x + ik} + \frac{ik}{x - im}$ . Построить графики вещественной и мнимой частей этого образа Фурье.

**Задача 2.2.** Вычислить производные  $\partial_x(r^k), \partial_{xx}^2(r^k), \partial_{xy}^2(r^k)$  в пространствах размерности  $m+1$  и  $m+2$ . Здесь  $r$  – расстояние до начала координат – корень из суммы квадратов координат.

**Задача 2.3.** Для многочлена  $P(z) = (z - k)(z + im)[z - (k + im)]$  методом Ньютона найти корни и бассейны притяжения каждого из полей. Постройте цветную карту бассейнов.

**Задача 2.4.** Являются ли а) непрерывными; б) гладкими следующие функции двух вещественных переменных:

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2 y}{x^4 + y^2} & \Leftarrow x^2 + y^2 > 0; \\ 0 & \Leftarrow x^2 + y^2 = 0 \end{cases}; \quad f(x, y) = \begin{cases} \frac{\exp(-1/x^2)y}{\exp(-2/x^2) + y^2} & \Leftarrow x \neq 0 \\ 0 & \Leftarrow x = 0 \end{cases}.$$

Постройте изолинии этих функций.