

### Задача 20 (4 балла)

Генерация второй гармоники в нелинейной среде описывается системой уравнений

$$\begin{aligned} i\alpha_1 \frac{d}{dz} E_1(z) &= \chi E_2(z) E_1^*(z) e^{iqz}, \\ i\alpha_2 \frac{d}{dz} E_2(z) &= \chi E_1^2(z) e^{-iqz}, \end{aligned}$$

где  $E_1(z)$  и  $E_2(z)$  – плавные огибающие электрического поля на частотах  $\omega$  и  $2\omega$  соответственно,  $q = |\mathbf{q}| = |\mathbf{k}_2 - 2\mathbf{k}_1|$ ,  $z$  – координата вдоль  $\mathbf{q}$ ,  $\alpha_{1,2}$  и  $\chi$  – вещественные константы.

Пусть при  $z = 0$  амплитуды гармоник  $E_1(0) = \zeta E_0$ ,  $E_2(0) = \sqrt{1 - \zeta^2} E_0$ ,  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ . Решите систему уравнений численно для параметров (а)  $\zeta = 0$ ,  $q = 0$ , (б)  $\zeta = 0.1$ ,  $q = 0$ , (в)  $\zeta = 0$ ,  $q\alpha/(\chi E_0) = 10$ . Постройте зависимости  $|E_1(z)/E_0|^2$  и  $|E_2(z)/E_0|^2$  от координаты  $z$ , обезразмеренной на  $\alpha/(\chi E_0)$ .

В качестве ответа на задание пришлите .zip файл, который содержит код решения и три графика. Формат названия: Familiya\_20.zip.