

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 ω и 2ω соответственно, $q = |\mathbf{q}| = |\mathbf{k}_2 - 2\mathbf{k}_1|$, z – координата вдоль \mathbf{q} , $\alpha_{1,2}$ и χ – 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 $\alpha/(\chi E_0)$.