

Домашнее задание 3.

Волны тока и напряжения бегут вдоль кабеля.

$$\tilde{I}(z, t) = I_0 \cos(\beta z - \omega t)$$

$$\tilde{U}(z, t) = U_0 \cos(\beta z - \omega t)$$

Радиус внутреннего цилиндра R_1 , радиус внешнего цилиндра R_2 , диэлектрическая проницаемость пластика ε между цилиндрами. Скорость света в вакууме c , магнитная постоянная μ_0 .

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}, \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$$

| | Вариант I | Вариант II |
|---|---|--|
| 1 | $R_1 = 1 \text{ мм}, R_2 = 4 \text{ мм}, \varepsilon = 1.5$ Частота $\nu = 100 \text{ МГц}$ $\ln 4 = 1.39$ 1) Найти волновое число β . 2) Длину волны λ . 3) Период колебания T . 4) Фазовую скорость v_f . | $R_1 = 2 \text{ мм}, R_2 = 6 \text{ мм}, \varepsilon = 1.8$ Частота $\nu = 200 \text{ МГц}$ $\ln 3 = 1.10$ 5) Найти волновое число β . 6) Длину волны λ . 7) Период колебания T . 8) Фазовую скорость v_f . |
| 2 | Дана амплитуда напряжения $U_0 = 2 \text{ В}$ Найти амплитуду тока I_0 . | Дана амплитуда тока $I_0 = 0.02 \text{ А}$ Найти амплитуду напряжения U_0 . |
| 3 | Дана амплитуда тока $I_0 = 0.01 \text{ А}$ Найти на поверхности внутреннего цилиндра. 1) Электрическое поле E_r . 2) Магнитное поле B_φ . 3) Поверхностную плотность заряда ρ_s . 4) Поверхностную плотность тока j_s . | Дана амплитуда напряжения $U_0 = 1 \text{ В}$ Найти на поверхности внешнего цилиндра. 1) Электрическое поле E_r . 2) Магнитное поле B_φ . 3) Поверхностную плотность заряда ρ_s . Поверхностную плотность тока j_s . |
| 4 | В начале кабеля $z = 0$, в момент времени $t = 0$, величина напряжения равна $\tilde{U} = 3 \text{ В}$. Найти напряжение \tilde{U} в момент времени $t = 3T/4$ на расстоянии $z = 2 \text{ м}$. | В начале кабеля $z = 0$, в момент времени $t = 0$, величина тока равна $\tilde{I} = 1 \text{ А}$. Найти ток \tilde{I} в момент времени $t = T/4$ на расстоянии $z = 1 \text{ м}$. |