№1

Дано:

$P = 50$ мВт

~~$z_л = 0.8$~~

$U = 5б$

___

$z_б - ?$

Решение:

линия согласована $\Rightarrow S = 0$

$$P = \frac{U^2}{2 z_б} \Rightarrow z_б = \frac{U^2}{2P} = \frac{5^2}{2 \cdot 0.05} = \frac{25}{0.1} = 250 \text{ Ом}$$

Ответ: $z_б = 250$ Ом

№2

Дано:

$L_н \in [0.05; 0.1] \frac{\text{мкГн}}{\text{м}}$

$C_н \in [8; 10] \frac{\text{пФ}}{\text{м}}$

$\ell = 0.1$ м

___

$\max t - ?$

Решение:

$$t = \frac{\ell}{V}; \quad \max t = \frac{\ell}{\min V} = \left| \begin{array}{l} V = \frac{1}{\sqrt{L_н C_н}} \\ \min V = \frac{1}{\sqrt{\max L_н \max C_н}} \end{array} \right| =$$

$$= \ell \sqrt{\max L_н \max C_н} = 0.1 \cdot \sqrt{0.1 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 10^{-12}} = 10^{-10} c = 0.1 \cdot 10^{-9} c = 0.1 \text{ нс}$$

Ответ: $t = 0.1$ нс

№3

Дано:

$z_1 = 50$ Ом

$z_н = 200$ Ом

___

$\frac{U_{max}}{U} - ?$

Решение:

$$\frac{U_{max}}{U} = S + 1$$

$$S = \frac{z_н - z_б}{z_н + z_б} = \frac{200 - 50}{200 + 50} = \frac{150}{250} = 0.6 \Rightarrow \frac{U_{max}}{U} = S + 1 = 1.6$$

Ответ: $\frac{U_{max}}{U} = 1.6$

№4

Дано:

$f = 1$ ГГц

$\ell = 10$ см

$U = 5б$

$P = 50$ мВт

___

$C_н - ?$

Решение:

$$C = \frac{1}{V \cdot z_б}; \quad V = \frac{\lambda}{T} = \lambda f; \quad P = \frac{U^2}{2 z_б} \Rightarrow z_б = \frac{U^2}{2P}$$

$$C = \frac{2P}{\lambda f U^2} = \frac{2 \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{0.2 \cdot 1000 \cdot 10^6 \cdot 5} = 40 \cdot 10^{-12} \frac{\text{пФ}}{\text{м}} \Rightarrow C = 40 \text{ пФ/м}$$

Ответ: $C = 40 \frac{\text{пФ}}{\text{м}}$

№6

Дано:

$Z_б = 75 Ом$

$Z_н = 1000 Ом$

___

$\dfrac{U_{max}}{u} - ?$

Решение:

$$\dfrac{U_{max}}{u} = \beta + 1$$

$$\beta = \dfrac{Z_н - Z_б}{Z_н + Z_б} = \dfrac{1000 - 75}{1000 + 75} = 0{,}86 \implies \dfrac{U_{max}}{u} = 0{,}86 + 1 = 1{,}86$$

Ответ: $\dfrac{U_{max}}{u} = 1{,}86$

№5

Дано:

$L_п \in [0{,}6; 1{,}2] \dfrac{мкГн}{м}$

$C_п \in [80; 95] \dfrac{пФ}{м}$

$\ell = 0{,}15 м$

$t_{max} \leq \dfrac{T}{2}$

___

$f - ?$

Решение:

$$\Delta t = \dfrac{\ell}{V_{гр}} \qquad \Delta t = \dfrac{\ell}{V_{гр}}; \qquad V_{гр} = V_ч = \dfrac{1}{\sqrt{L_п C_п}}$$

$$\Delta t = \ell = \sqrt{L_п C_п}; \quad \Delta t = \Delta t_{max} \text{ при } L_п = L_{п\,max}, \ C_п = C_{п\,max}$$

$$\Delta t_{max} = \dfrac{T}{2}; \quad T = \dfrac{1}{f} \implies \Delta t_{max} = \dfrac{1}{2f} \implies f = \dfrac{1}{2\Delta t_{max}}$$

$$f = \dfrac{1}{2\ell\sqrt{L_п C_п}} = \dfrac{1}{2 \cdot 0{,}15 \cdot \sqrt{1{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot 95 \cdot 10^{-12}}} \approx 312{,}2 \cdot 10^{6} \implies 312 \, МГц$$

Ответ: $f = 312 \, МГц$