Задача 1.

Волновод прямоугольного поперечного сечения со сторонами a=16 мм и b=8 мм заполнен воздухом.

Определить длину волны в волноводе, фазовую скорость, характеристическое сопротивление и критическую длину для волны основного типа на частоте f=(14+0,15N) ГГц.

• КОСТАНТЫ

```
m0 = 1.25e-6 % 4*pi * 10^(-7)

m0 = 1.2500e-06

e0 = 8.85e-12 % (1/(36*pi))* 10 ^(-9)

e0 = 8.8500e-12

с = 3e8

с = 300000000

• ДАНО

N = 12; % Вариант
а = 0.016 % м
```

a = 0.0160

b = 0.008 % M

b = 0.0080

f = (14 + 0.11* N) * 1e9

f = 1.5320e + 10

er = 1 % 1 % В условии нету

er = 1

mr = 1 % 1 % В условии нету

mr = 1

НАЙТИ

Определить длину волны в волноводе, Λ, λ

фазовую скорость, $v_{\phi}, v_{\rm rp}$

характеристическое сопротивление, Z_{OH}

критическую длину для волны основного типа. λ_{kp}

• РЕШЕНИЕ

$$\lambda_{KP}[M] = 2a = ???[M]$$

lamda_krit = 2 * a

 $lamda_krit = 0.0320$

$$\lambda[\mathbf{M}] = -\frac{v}{f} = \frac{1}{f \cdot \sqrt{\varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot \mu_r \cdot \mu_0}} = \frac{c}{f \cdot \sqrt{\varepsilon_r \cdot \mu_r}} =$$

lamda = c / (f * sqrt(mr * er))

lamda = 0.0196

lam_sqrt_const = sqrt(1 - (lamda/lamda_krit)^2);

Находим длину волны в неограниченной среде заполняющей волновод

$$\Lambda[M] = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda_{\rm KP}}\right)^2}} =$$

LAMDA = lamda/lam_sqrt_const

LAMDA = 0.0248

$$\upsilon_{\phi}\left[\frac{\mathit{M}}{\mathit{C}}\right] = \frac{\upsilon}{\sqrt{1-\left(\frac{\lambda}{\lambda_{\mathrm{KD}}}\right)^{2}}} = \frac{\mathit{C}}{\sqrt{\varepsilon_{\mathit{r}}\cdot\mu_{\mathit{r}}}\cdot\sqrt{1-\left(\frac{\lambda}{\lambda_{\mathrm{KD}}}\right)^{2}}} =$$

V_phaz = (c / sqrt(er*mr)) / lam_sqrt_const% !!!

 $V_{phaz} = 3.7931e + 08$

$$\upsilon_{\rm rp} \Big[\frac{{\scriptscriptstyle M}}{c} \Big] = \upsilon \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda_{\rm KP}} \right)^2} = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r \cdot \mu_r}} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda_{\rm KP}} \right)^2} =$$

V_gr = (c / sqrt(er*mr)) * lam_sqrt_const

V gr = 2.3727e + 08

$$Z_c[{\rm Om}] = \sqrt{\frac{\mu_a}{\varepsilon_a}} = \sqrt{\frac{\mu_r \cdot \mu_0}{\varepsilon_r \cdot \varepsilon_0}} =$$

Zc = sqrt((mr*m0)/(er*e0))

Zc = 375.8230

$$Z_{
m OH}[{
m OM}] = rac{Z_c}{\sqrt{1-\left(rac{\lambda}{\lambda_{
m KP}}
ight)^2}} =$$

```
Zoh = Zc/lam_sqrt_const
```

Zoh = 475.1839

OTBET

 $Z_OH = 475.184[OM]$

```
fprintf("lamda_krit = %.3f[m]\nlamda = %.3f[m]\nLAMDA = %.3f[m]\nV_phaz = %d[m/c]\nV_gr = %d[m,c]\nV_gr = %d[m,c]\nV_gr = %d[m,c]\nV_gr = %d[m,c]\nV_gr = 3.372701e+08[m,c]
```

ВЫПИСАТЬ ВСЕ ЗНАЧЕНИЯ И Т Д ВЫШЕ ВСЕ ПОЛУЧЕНО. НЕ ЗАБЫВАЙТЕ ПОДСТАВЛЯТЬ В ФОРМУЛЫ ЧИСЛА.