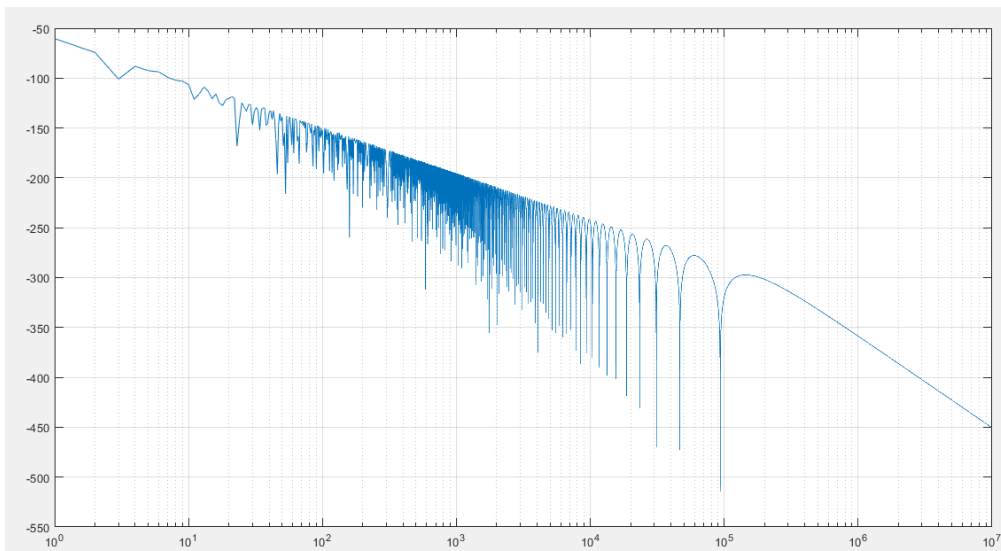


Aluno: Rubem Vasconcelos Pacelli

a- Faça um script para traçar um gráfico que indique a densidade de potência (em dBm/m²) em função da distância d supondo PT = 10 W e f = 2 GHz. Considere d variando de 10 até 1000 km. No gráfico, use a escala logarítmica no eixo x.

```
pt = 10;  
f = 2e9;  
ht = 70;  
hr = 100;  
c = 3e8;  
gt = 1;  
  
lampda = c/f;  
  
cte1 = pt*gt/pi;  
cte2 = 2*pi*ht*hr/lampda;  
  
d = 1:1e7;  
  
s = (cte1./d.^2) .* (sin(cte2./d)).^2;  
sdB = 10.*log(s/1e3);  
  
semilogx(d,sdB);
```



b- A partir de qual distância a densidade de potência decresce monotonicamente?

A partir de 1000km. Está condizente com a aproximação considerada, em que:

$$d > \frac{20\pi h_t h_r}{3\lambda}$$
$$d > \frac{20\pi \cdot 70 \cdot 100}{3 \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^9}}$$

$$d > 1000 \text{ km}$$

c- Suponha $d=400 \text{ km}$ e faça um gráfico da variação da densidade de potência em função da frequência. Considere f variando de 1 a 25 GHz.

```
pt = 10;
f = 1:1e3:25e9;
ht = 70;
hr = 100;
c = 3e8;
gt = 1;

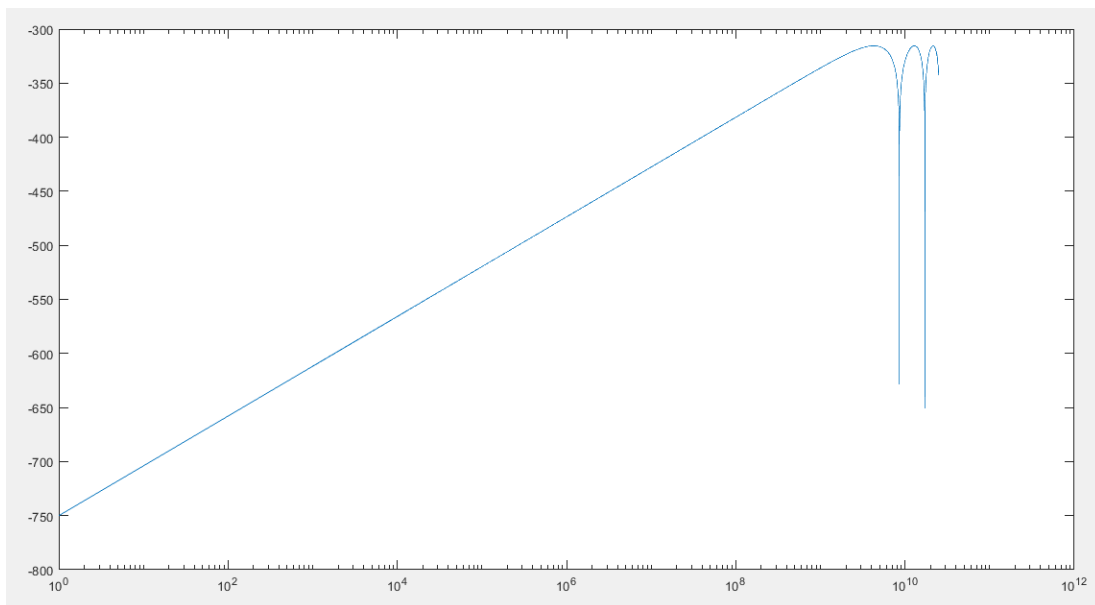
lampda = c./f;

cte1 = pt*gt/pi;
cte2 = 2*pi*ht*hr./lampda;

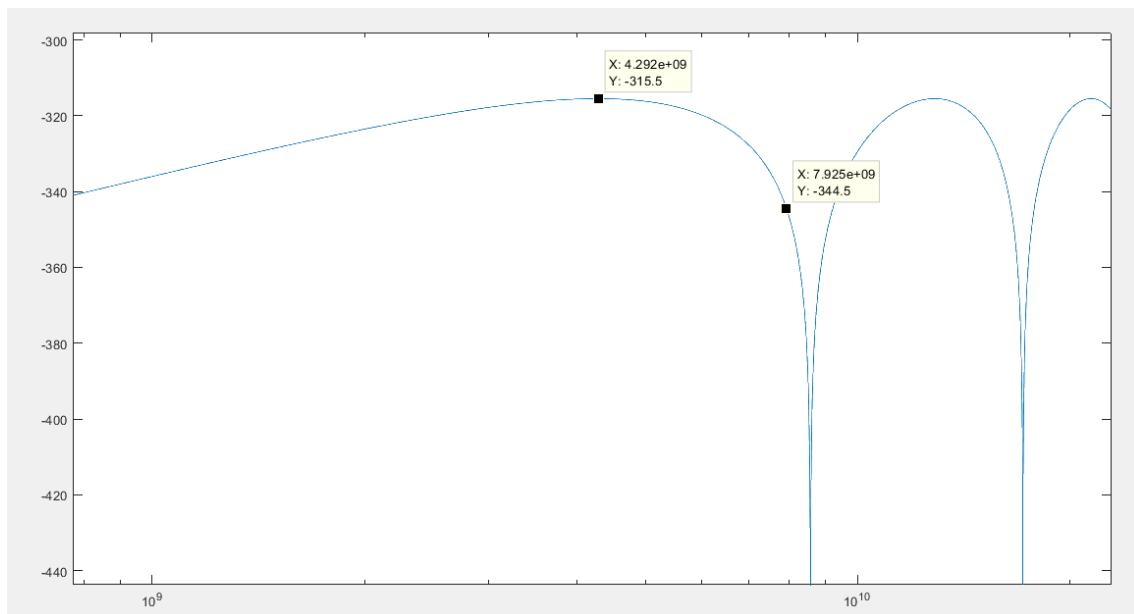
d = 400e3;

s = (cte1/d^2) .* (sin(cte2./d)).^2;
sdB = 10.*log(s/1e3);

semilogx(f,sdB);
```

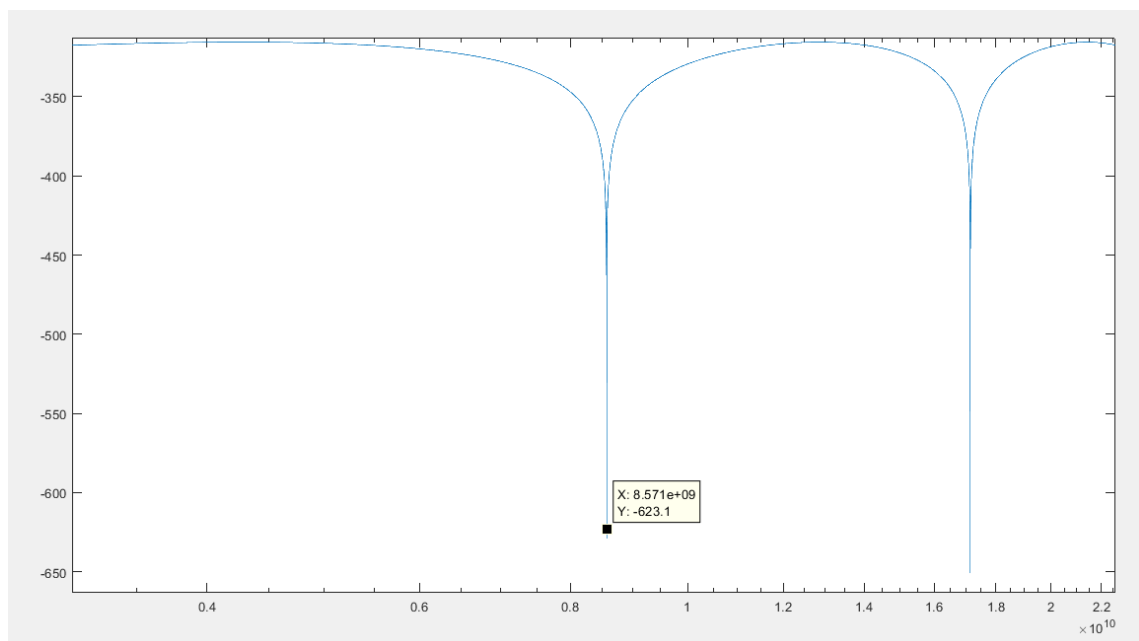


d- Qual a largura de banda máxima do sinal transmitido, supondo que ele esteja centrado em 4,2857 GHz, para que a variação da densidade de potência em $d=400 \text{ km}$ seja menor do que 10%?



A largura de banda máxima deve ser igual a $2 \cdot (7,92 - 4,29) = 7,26$ GHz

e- Determine a menor frequência acima de 4,2857 GHz em que a densidade de potência é mínima.



Em 8,57 GHz