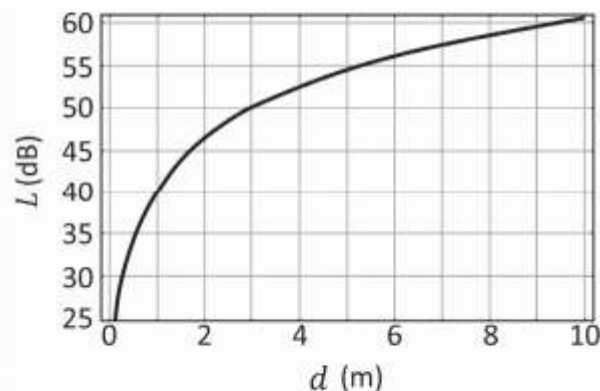


Questão 71

A transmissão de dados de telefonia celular por meio de ondas eletromagnéticas está sujeita a perdas que aumentam com a distância d entre a antena transmissora e a antena receptora. Uma aproximação frequentemente usada para expressar a perda L , em decibéis (dB), do sinal em função de d , no espaço livre de obstáculos, é dada pela expressão

$$L = 20 \log_{10} \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right),$$

em que λ é o comprimento de onda do sinal. O gráfico a seguir mostra L (em dB) *versus* d (em metros) para um determinado comprimento de onda λ .



Com base no gráfico, a frequência do sinal é aproximadamente

- (A) 2,5 GHz.
- (B) 5 GHz.
- (C) 12 GHz.
- (D) 40 GHz.
- (E) 100 GHz.

Note e adote:
Velocidade da luz no vácuo: $c = 3 \times 10^8$ m/s;
 $\pi \approx 3$;
1 GHz = 10^9 Hz.

RESPOSTA

Alternativa: A

Do gráfico temos que para $L = 40$ dB, temos $d = 1$ m. Assim:

$$L = 20 \log \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right) \Rightarrow$$

$$40 = 20 \log \left(\frac{4 \cdot 3 \cdot 1}{\lambda} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10^2 = \frac{12}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 0,12 \text{ m}$$

Da equação fundamental da ondulatória, temos que:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow 3 \cdot 10^8 = 0,12 \cdot f \Rightarrow f = 2,5 \cdot 10^9 \text{ Hz}$$

$$f = 2,5 \text{ GHz}$$