

# CONCURSO PETROBRAS

ENGENHEIRO(A) DE TELECOMUNICAÇÕES JÚNIOR

## **Radiopropagação e Comunicação Via Satélite**

Questões Resolvidas

QUESTÕES RETIRADAS DE PROVAS DA BANCA CESGRANRIO



Eng. Tiago S. Prado

Eng. Roni G. Rigoni

[www.exatasconcursos.com.br](http://www.exatasconcursos.com.br)

# Índice de Questões

## **Prova: Engenheiro(a) de Telecomunicações Júnior - Petrobras 2012/1**

Q56 (pág. 1), Q57 (pág. 3), Q58 (pág. 4), Q59 (pág. 7), Q62 (pág. 6),  
Q65 (pág. 8), Q66 (pág. 10).

## **Prova: Engenheiro(a) de Telecomunicações Júnior - Petrobras 2010/2**

Q22 (pág. 15), Q23 (pág. 11), Q24 (pág. 12), Q35 (pág. 14), Q36 (pág. 16),  
Q37 (pág. 20), Q38 (pág. 18), Q39 (pág. 21).

## **Prova: Engenheiro(a) de Telecomunicações Júnior - Petrobras 2010/1**

Q1 (pág. 23), Q5 (pág. 25), Q6 (pág. 26), Q8 (pág. 27), Q12 (pág. 29).

## **Prova: Engenheiro(a) de Telecomunicações Júnior - REFAP 2007**

Q23 (pág. 30), Q24 (pág. 32).

## **Prova: Engenheiro(a) de Telecomunicações Júnior - Petrobras 2006**

Q21 (pág. 33), Q22 (pág. 35), Q24 (pág. 36), Q25 (pág. 37), Q26 (pág. 38),  
Q27 (pág. 40), Q55 (pág. 41).

**Número total de questões resolvidas nesta apostila: 29**

**Questão 3**

(Eng. de Telecomunicações Jr - Petrobras 2012/1)

Um equipamento de radiotransmissão opera na faixa do VHF, através de uma antena omnidirecional, com ganho igual a 5 dBi. A intensidade máxima de campo elétrico irradiado por esse equipamento, considerando a condição de espaço livre, a uma distância de 3 km é de 1 V/m.

Sendo assim, qual o valor, em dBm, da potência de saída desse equipamento?

Dado:  $\log_{10} 2 = 0,3$  $\log_{10} 3 = 0,5$ 

- (A) 50
- (B) 60
- (C) 70
- (D) 80
- (E) 90

**Resolução:**

Para resolvermos essa questão é preciso saber que a relação entre a potência do sinal transmitido e a intensidade do campo elétrico produzido por esta potência irradiada, a uma distância  $d$  do transmissor, é comumente expressa pela seguinte relação:

$$\frac{Pt \times Gat}{4\pi d^2} = \frac{E^2}{120\pi}$$

onde:

$Pt$  é a potência transmitida, em watts;

$Gat$  é o ganho numérico da antena transmissora em relação à uma antena isotrópica;

$d$  é a distância em metros entre o transmissor e o ponto em que se quer medir a intensidade de campo elétrico;

$E$  é a intensidade do campo elétrico, em Volts/metro;

$4\pi d^2$  é a área da superfície da esfera com raio  $d$ ;

$120\pi$  é a impedância característica do espaço livre, em Ohms.

Como a questão pede os valores o valor da potência transmitida em dBm, vamos passar os valores da equação para dB. Observe:

$$\begin{aligned} \frac{Pt \times Gat}{4\pi d^2} &= \frac{E^2}{120\pi} \\ \frac{Pt \times Gat}{d^2} &= \frac{E^2}{30} \\ 10 \log \left( \frac{Pt \times Gat}{d^2} \right) &= 10 \log \left( \frac{E^2}{30} \right) \end{aligned}$$

$$Pt_{dBW} + Gat_{dB} - 10 \log d^2 = 10 \log E^2 - 10(\log 3 + \log 10)$$

$$Pt_{dBW} + 5 - 10 \log 3000^2 = 10 \log 1^2 - 15$$

$$Pt_{dBW} = 0 - 15 - 5 + 20(\log 3 + \log 10^3)$$

$$Pt_{dBW} = -20 + 20(0,5 + 3)$$

$$Pt_{dBW} = -20 + 20 \times 3,5$$

$$Pt_{dBW} = 50dB$$

Porém, como o exercício pede o valor da potência transmitida em dBm, precisamos transformar o valor encontrado.

$$\begin{aligned} Pt_{dBm} &= 10 \log \left( \frac{Pt_W}{1mW} \right) \\ &= 10 \log \left( \frac{Pt_W}{10^{-3}} \right) \\ &= 10 \log(Pt_W \times 10^3) \\ &= 10 \log Pt_W + 10 \log 10^3 \\ &= Pt_{dBW} + 30 \end{aligned}$$

Assim, como  $Pt_{dBW} = 50dBW$ :

$$Pt_{dBm} = 50 + 30$$

$$Pt_{dBm} = 80dBm$$

**Alternativa (D)**