

Trabalho de Física D - DQF 10440  
08/04/2021

Turma de Licenciatura em Física - 2020/2 EARTE

Nome : .....  
Nome : .....  
Nome : .....

1. Um aparelho de TCAS (Traffic and Collision Avoidance System) usado em aviões emite à frequência de 1030 MHz (sinal enviado para interrogar outras aeronaves) e 1090 MHz (sinal enviado para responder à interrogações). Cada avião comercial deve ter tal sistema de segurança, p.e., o acidente do voo 1907 da Gol poderia ter sido evitado se o TCAS da Honeywell usado pelo avião ERJ-135 Legacy da Embraer não tivesse dado pane. O alcance máximo típico do TCAS é de 40 milhas náuticas, e aqui supomos que a irradiação do TCAS é isotrópica (igual em todas as direções). A antena do receptor do TCAS tem uma sensibilidade para detectar um campo elétrico mínimo  $E_{rms} = 50 \text{ mV/m}$ .
  - a) qual a velocidade de propagação dos sinais emitidos ? Quais são os comprimentos de onda dos sinais emitidos ? Tais sinais sofrem interferência da chuva (e suas gotas d'água) ou chuva de granizo ? Por quê ?
  - b) qual a intensidade  $I$  da onda eletromagnética para esse campo elétrico mínimo ? Qual o valor do campo magnético mínimo ?
  - c) com tal antena receptora, qual deve ser a potência do emissor para que o alcance máximo de 40 milhas náuticas seja obtido ? Essa potência é emitida em pulsos de curta duração, sendo que a potência nominal do transmissor é de somente 80 W.
  - d) para que o mesmo TCAS do avião seja detectado à 300 milhas náuticas por uma estação de controle terrestre, qual o valor do campo elétrico mínimo que a antena receptora terrestre tem que ser capaz de detectar ? Em decibéis (dB), quanto tal antena terrestre tem a mais de ganho comparada com a antena do TCAS no avião ? Obs.:  $g_{12} \text{ dB} = 20 \log(E_1/E_2)$ .
  - e) qual a intensidade  $I$  da onda eletromagnética para esse campo elétrico mínimo na antena receptora terrestre ? Considere que tanto a antena do avião como terrestre têm que ter a mesma potência de saída (em W) : então calcule a razão das áreas efetivas das antenas terrestre e do avião. A necessidade de grande alcance é uma das razões do tamanho de tais antenas terrestres, outras incluem o comprimento de onda em questão, etc.
  - f) agora se o controle terrestre quer enviar uma informação via sinal de TCAS ao avião à 300 milhas náuticas de distância, qual deve ser a potência mínima do sinal enviado pela antena emissora terrestre para que o TCAS do avião consiga receber as informações do controle terrestre ? Compare tal potência do emissor terrestre com o a do emissor do avião, usando decibéis (dB). Obs.:  $g_{12} \text{ dB} = 10 \log(P_1/P_2)$ .

Boa Sorte !  
Prof. Roberto Colistete Júnior