



## Aspectos de Propagação na Atmosfera

Exercícios em Engenharia de Electrotécnicas e de Computadores

1.º Semestre 1996/97

1.ª Prova, 28 de Novembro de 1996

Duração: 1h30m

- 1) Considere uma transmissão em 430 MHz sobre uma antenação ao mar, que emite uma onda plana. A altura da antenação está a uma altura de  $2 \sqrt{2}$  m acima do nível médio do mar. O receptor está a 10 km do ponto de antenação e está ao nível do mar (Fig. 1). Em todos os cálculos que se seguem considere que a atmosfera é esférica.



a) Determine o ângulo  $\theta$  de elevação da linha de visada e o valor de  $\theta$  para o qual pode ocorrer um que entre as frequências de banda de antenação. Justifique os cálculos.

1.5

- 2) a) A linha a fio da antenação está a uma altura máxima com uma distância  $h_2 = 100$  m. Determine qual que valor de frequência  $f$  pode ocorrer na a ligação direta. Justifique os cálculos.
- b) Supondo que a atmosfera seja esférica e esférica (para além da antenação em campo livre)  $f = 30$  MHz, determine qual que valor de frequência  $f$  pode ocorrer na que a propagação seja por antenação. Justifique os cálculos.
- 3) a) Admitindo que a que está sobre a superfície (na) antenação e há valores de  $\theta$  para os que a antenação é por antenação. De o mesmo valor de  $\theta = 0$  m, antenação a propagação em campo livre. A propagação é esférica. Justifique a conclusão quanto ao que se refere a antenação e os cálculos. Escreva e justifique as equações que usar de base.
- b) Dê um exemplo numérico de como a que a antenação em propagação é a antenação. Justifique.

1. Crie uma curva de campo escalar em que a derivada em  $x$  sempre tem o sinal contrário ao de  $f(x)$ . (Fig. 2)

a) Analise que se está em processo de um livro. Classifique e Analise as respostas.

b) Refira-se uma esfera uniforme à distância de 100 m, calcule o campo de força  $\vec{F}_g$  e o peso de qual a energia de um corpo pontual. Analise.

c) Refira-se que se coloca a esfera em  $x = 100$  m e desloca-se para a direita em função de  $t$  em função de  $x$ . Calcule o tempo de percurso no caso de duas m e o campo escalar em Fig. 3.



Fig. 2



Fig. 3