



ONDAS – 2EE

Exame (Duração: 2h15) – 2004/07/14

Nota: é obrigatório justificar todas as respostas.

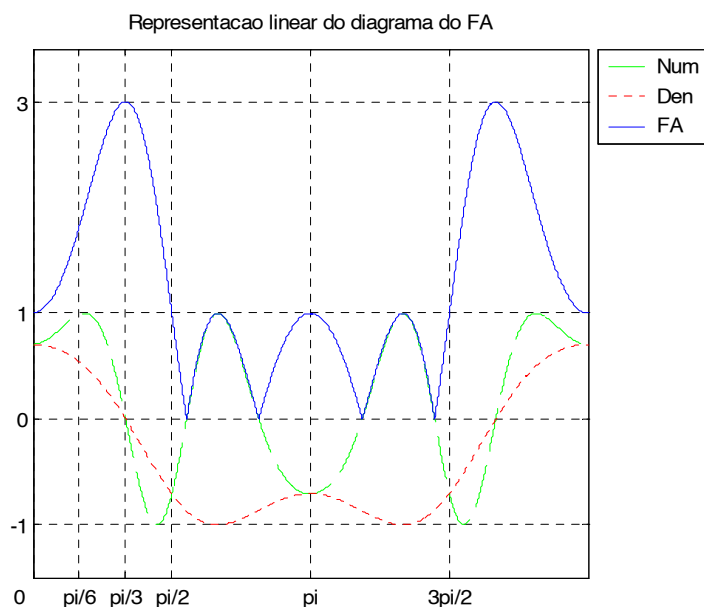
1. Uma onda plana monocromática no vazio tem por equação fasorial

$$\vec{E} = \vec{E}_0 e^{-jkz}$$

com

$$\vec{E}_0 = 10\hat{i} + 10\hat{j} \quad k = 25 \text{ rad} \cdot \text{m}^{-1}.$$

- Determine a frequência angular da onda, ω .
 - Escreva a equação espaço-temporal do campo eléctrico, \vec{E} .
 - Determine a direcção e o sentido de propagação da onda.
 - Caracterize a polarização da onda.
 - Escreva a equação espaço-temporal do campo intensidade magnética, \vec{H} .
2. Considere um agrupamento de 3 antenas alimentadas por uma corrente igual em módulo com um esfasamento de $-\pi/2$ entre si, distando $\lambda/2$ umas das outras, e o diagrama de radiação apresentado:



- Converter o diagrama apresentado para a representação polar.
- Qual a direcção de máximo ganho do agrupamento e quanto vale esse ganho face a uma antena isolada?
- Qual o ganho do agrupamento segundo a direcção de $+90^\circ$?



3. Considere uma linha de transmissão com 10 km de comprimento que quando alimentada por uma tensão contínua apresenta uma impedância característica $Z_0 = 100 \Omega$. No extremo de recepção encontra-se uma carga com impedância $Z_R = 100 - j75 \Omega$.
- Determine o coeficiente de reflexão.
 - Determine o coeficiente de onda estacionária.
 - Qual deverá ser a potência emitida pelo emissor se a potência transferida para a carga for de 1MW?
 - Sabendo que $R' = 10 \text{ m}\Omega / \text{m}$, determine a valor da constante de propagação e o valor da tensão e da corrente no extremo de emissão.
4. Dispõe-se de uma fibra óptica com uma largura de banda de 25 Gbps \times km e com um coeficiente de atenuação de 0,15 dB / km. O emissor emite uma potência óptica de 25 mW.
- Determine a distância máxima a que se pode colocar um receptor com débito de 200 Mbps.
- Independentemente do valor obtido na alínea anterior, considere que o receptor está localizado a uma distância de 100 km nas alíneas seguintes.
- Admitindo que a ligação entre o emissor e o receptor é feita sem qualquer repetidor, qual deverá ser o valor da sensibilidade do receptor?
 - Admitindo que se dispõe de um número ilimitado de repetidores, mas só se dispõe de receptores com sensibilidade de 10 mW, quantos repetidores devem ser introduzidos entre o emissor e o receptor?
- 5.
- Quais os tipos de propagação atmosférica estudados? Em qual dos tipos é que se consideram os elipsóides de Fresnell e qual a sua utilidade?
 - Qual a importância da abertura numérica numa fibra óptica?

Cotações:

1.a	1.b	1.c	1.d	1.e	2.a	2.b	2.c	3.a	3.b	3.c	3.d	4.a	4.b	4.c	5.a	5.b
1	1,5	1	1	1	1,5	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1,5	1,5	1,5