

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Departamento de Engenharia Eletrônica e de Computação
EEL350 - Sistemas Lineares I

2016/2

Lista 1

Data de Expedição: 09/09/2016

Limite de Tempo: 1 Semana - Data de Entrega: 16/09/2016

1 Conhecimentos Básicos

Questão 1 ()

Do pdf identificado como *ref1*, faça os exercícios:

- (a) 1 – 1
- (b) 1 – 2
- (c) 1 – 3
- (d) 1 – 4
- (e) 1 – 20
- (f) 1 – 22
- (g) 1 – 23
- (h) 1 – 29
- (i) 1 – 32
- (j) 1 – 44
- (k) 1 – 45
- (l) 1 – 47
- (m) 1 – 53
- (n) 1 – 57

Questão 2 ()

Do pdf identificado como *ref2*, faça os exercícios:

- (a) 1.4
- (b) 1.6
- (c) 1.8
- (d) 1.9
- (e) 1.10
- (f) 1.13
- (g) 1.21
- (h) 1.27

2 Conhecimentos Básicos

Questão 3 ()

Prove, através da fórmula de Euler:

$$(a) a = |a|e^{j\phi_a} = |a|\cos(\phi_a) + j|a|\sin(\phi_a)$$

$$(b) a = |a|e^{-j\phi_a} = |a|\cos(\phi_a) - j|a|\sin(\phi_a)$$

$$(c) \cos(\phi) = \frac{1}{2}(e^{j\phi} + e^{-j\phi})$$

$$(d) \text{sen}(\phi) = \frac{1}{2j}(e^{j\phi} - e^{-j\phi})$$

$$(e) \cos^2\phi = \frac{1}{2}(1 + \cos(2\phi))$$

Questão 4 ()

Esboce o módulo e a fase dos seguintes números complexos para $-\pi \leq t \leq \pi$ gerando os gráficos em computador e avaliando os resultados:

$$(a) \cos(t) + \sin(2t)$$

$$(b) \cos(t + 30^\circ) + \sin(t + 60^\circ)$$

$$(c) \text{sen}(t/10) + \text{sen}(3t)$$

3 Classificação de Sinais

Questão 5 ()

Classifique os sinais expostos nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5 em: analógicos, digitais, contínuos no tempo contínuo, discretos no tempo, periódicos, não-periódicos, determinísticos ou probabilísticos

4 Classificação de Sistemas

Questão 6 ()

Classifique os sistemas abaixo em: linear e não-linear. Utilizando como entrada $f(t)$ e como saída $y(t)$.

$$(a) \frac{\partial y(t)}{\partial t} + \text{sen}(t) \cdot y(t) = \frac{\partial f(t)}{\partial t} + 2f(t)$$

$$(b) \frac{\partial y(t)}{\partial t} + y^2(t) = f(t)$$

$$(c) \frac{\partial y(t)}{\partial t} + 3ty(t) = t^2 f(t)$$

Questão 7 ()

Classifique os sistemas abaixo em: variante no tempo ou invariante no tempo, utilizando $f(t)$ como entrada e $y(t)$ como saída.

$$(a) y(t) = \int_{-5}^5 f(\tau) \partial\tau$$

$$(b) y(t) = \left(\frac{\partial f}{\partial t}\right)^2$$

5 Energia e Potência de Sinais

Questão 8 ()

Calcule a potência e a energia dos sinais das figuras 6 e 7.

6 Operações com Sinais

Questão 9 ()

Dado o sinal $x(t)$ (figura 9), realize as seguintes operações e esboce o resultado

- (a) $x(t - 1)$
- (b) $x(1 - t)$
- (c) $x(2t)$
- (d) $x^2(t)$

Questão 10 ()

Decomponha os sinais abaixo na sua parte real e imaginária, esboçando os gráficos.

- (a) $y(t) = e^{j\theta t} \cos(\theta t)$, com $\theta \leq 0$
- (b) $y(t) = e^{j\theta t} \tan(\theta t)$, com $\theta > 0$

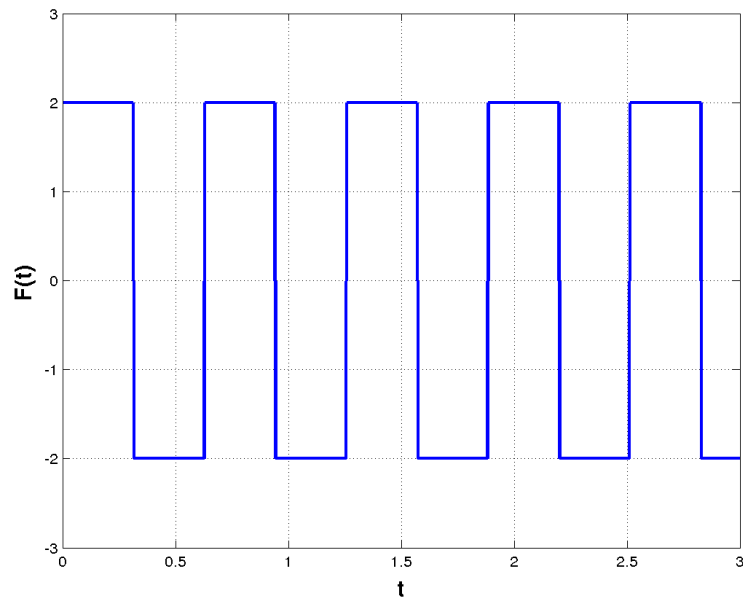


Figura 1: Questão 5 - item a

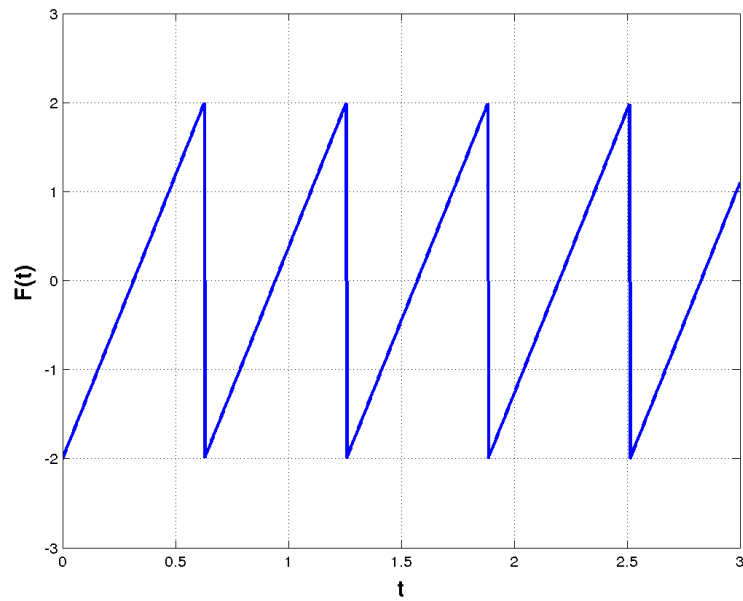


Figura 2: Questão 5 - item b

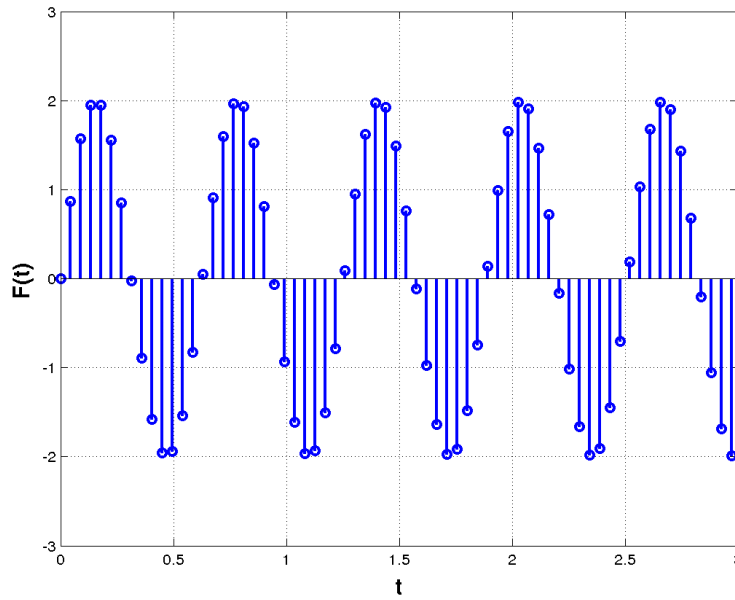


Figura 3: Questão 5 - item c

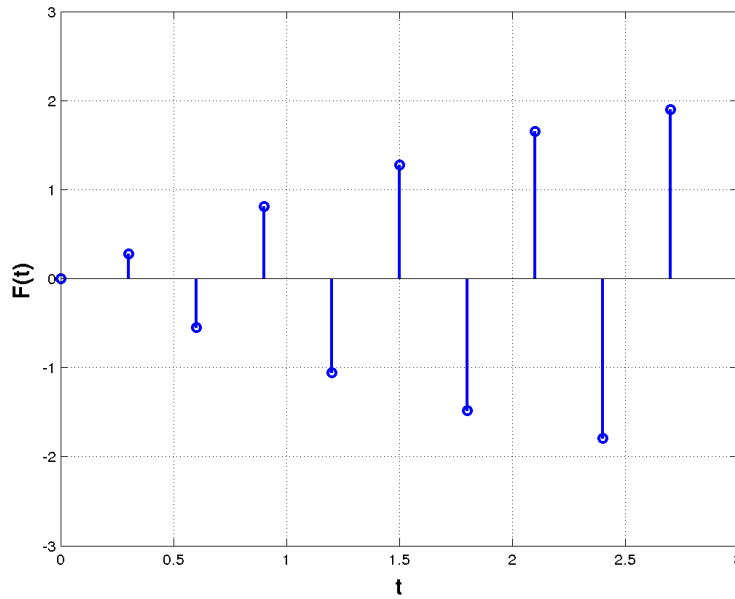


Figura 4: Questão 5 - item d

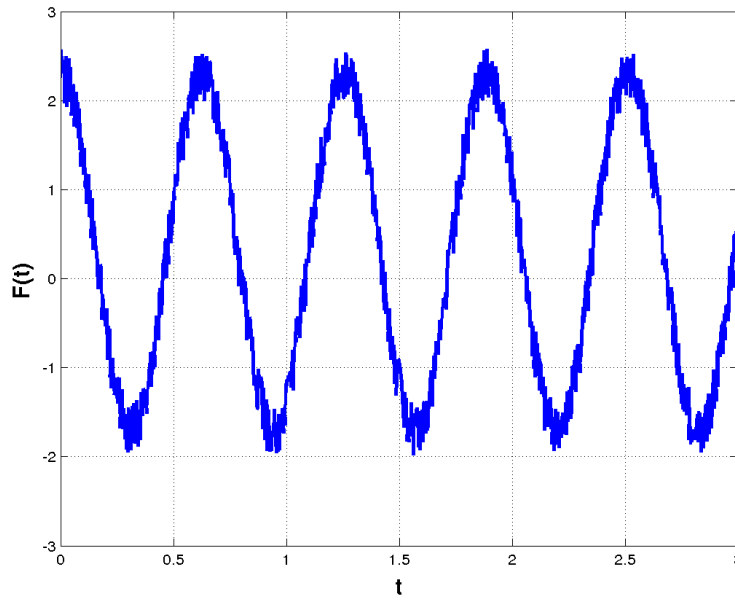


Figura 5: Questão 5 - item e

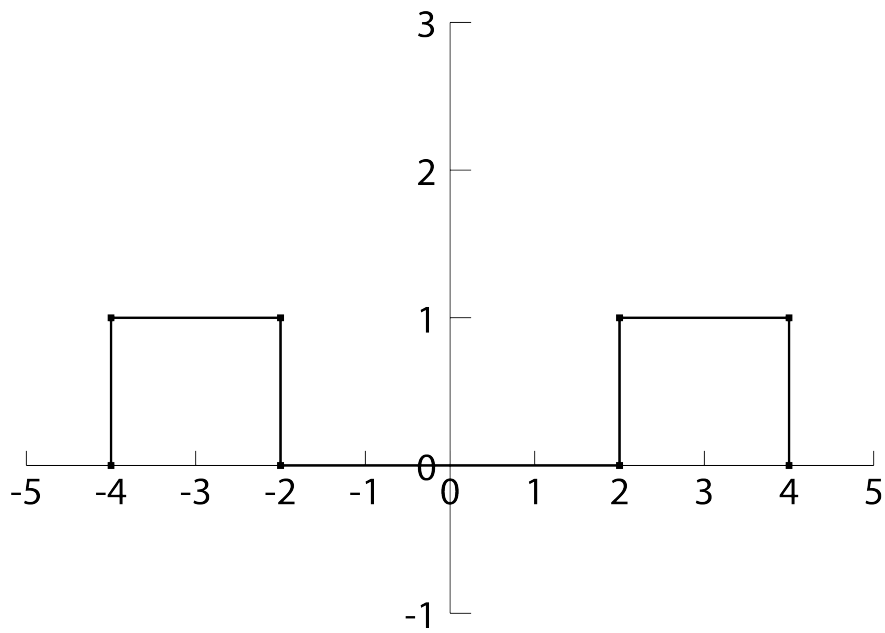


Figura 6: Questão 8 - item a

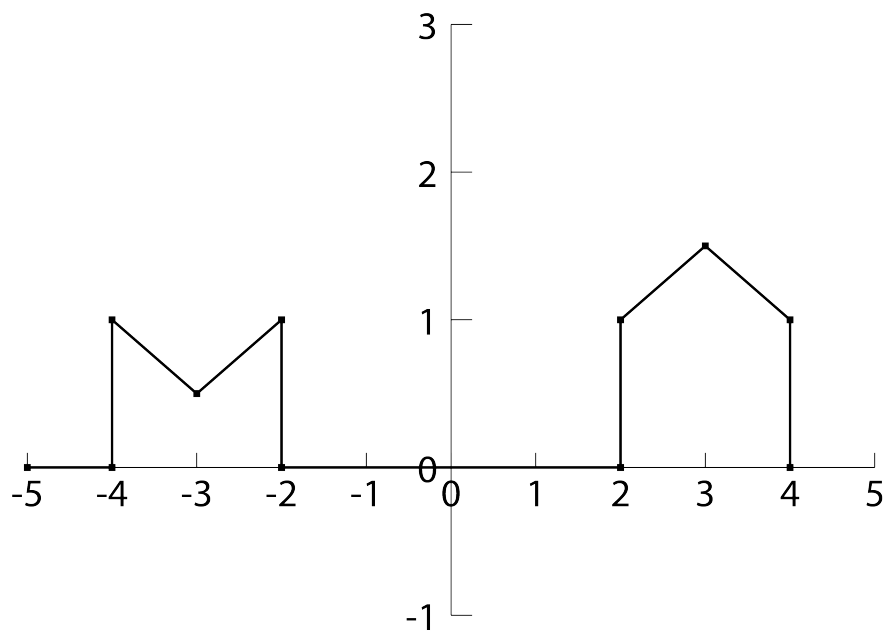


Figura 7: Questão 8 - item b

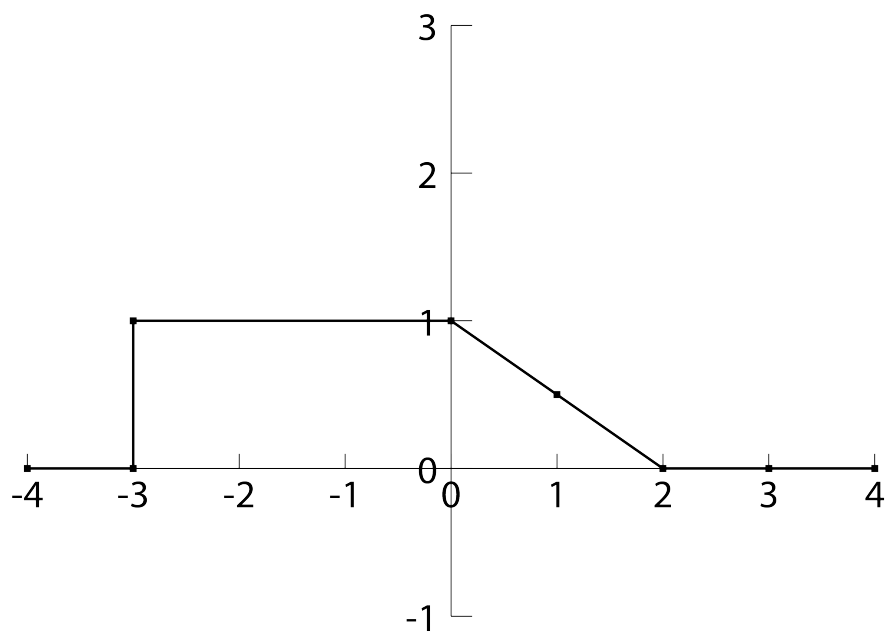


Figura 8: Sinal da Questão 9