

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Departamento de Engenharia Eletrônica e de Computação
EEL350 - Sistemas Lineares I
2015/2
Lista 1
Data de Expedição: 06/11/2015
Limite de Tempo: 1 Semana - Data de Entrega: 13/11/2015

Tabela de Pontos (favor não preencher)

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Pontos	10	10	15	15	15	15	10	10	100
Pontos Extra	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado									

1 Conhecimentos Básicos

Questão 1 (10 pontos)

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

Questão 2 (10 pontos)

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) $\sin(t/10) + \sin(3t)$

2 Classificação de Sinais

Questão 3 (15 pontos)

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

3 Classificação de Sistemas

Questão 4 (15 pontos)

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

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

(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 5 (15 pontos)

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

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

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

4 Energia e Potência de Sinais

Questão 6 (15 pontos)

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

5 Operações com Sinais

Questão 7 (10 pontos)

Dado o sinal $x(t)$ (figura 7), realize as seguintes operações e esboce o resultado

(a) $x(t - 1)$

(b) $x(1 - t)$

(c) $x(2t)$

(d) $x^2(t)$

Questão 8 (10 pontos)

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 $\theta > 0$

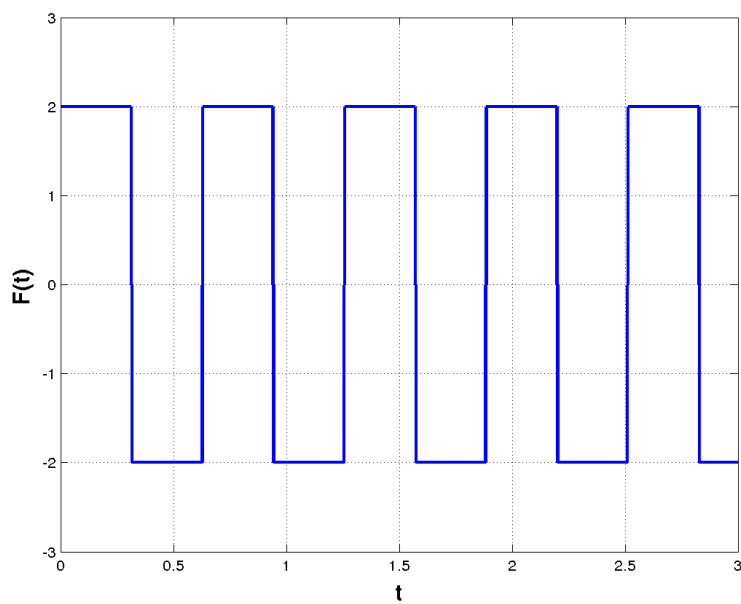


Figura 1: Questão 3 - item a

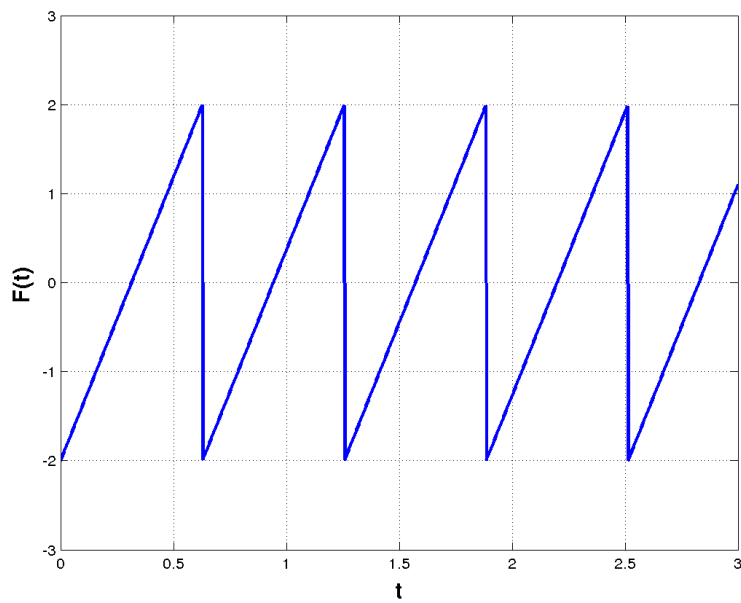


Figura 2: Questão 3 - item b

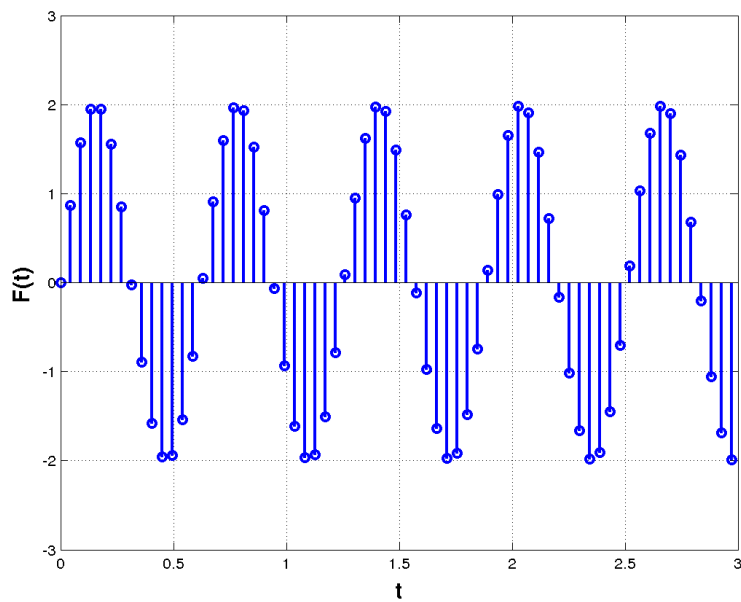


Figura 3: Questão 3 - item c

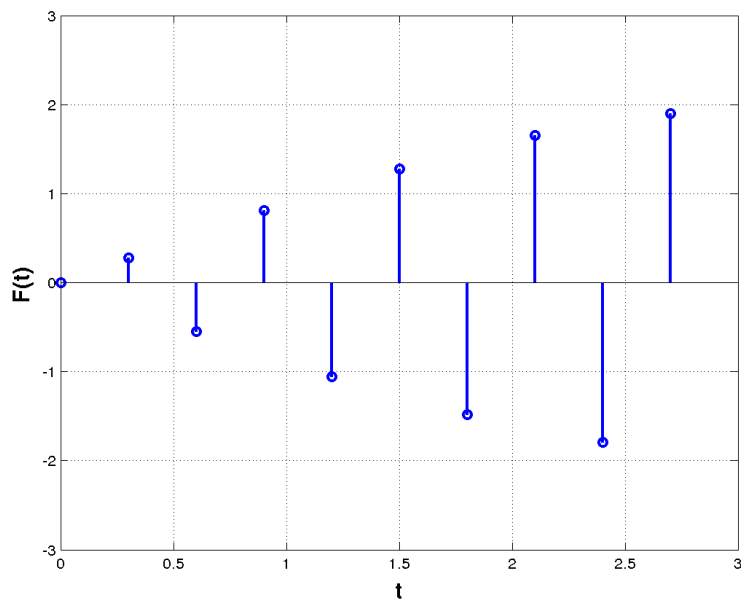


Figura 4: Questão 3 - item d

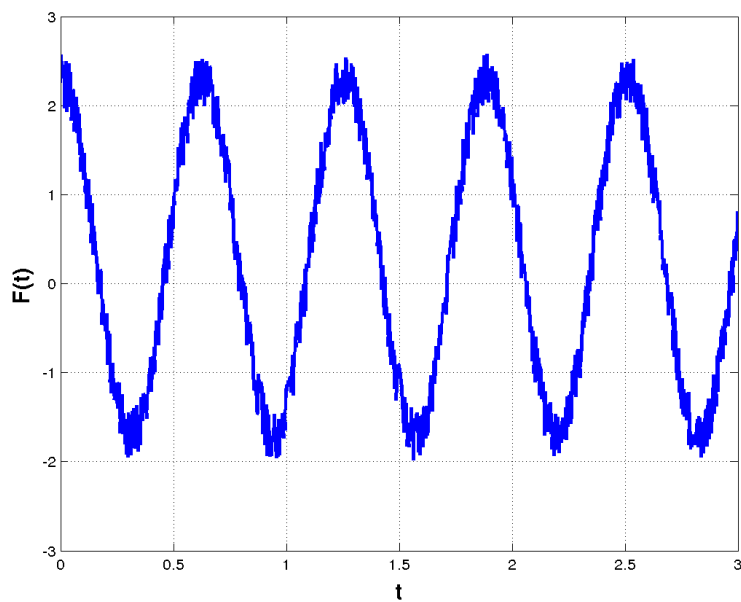


Figura 5: Questão 3 - item e

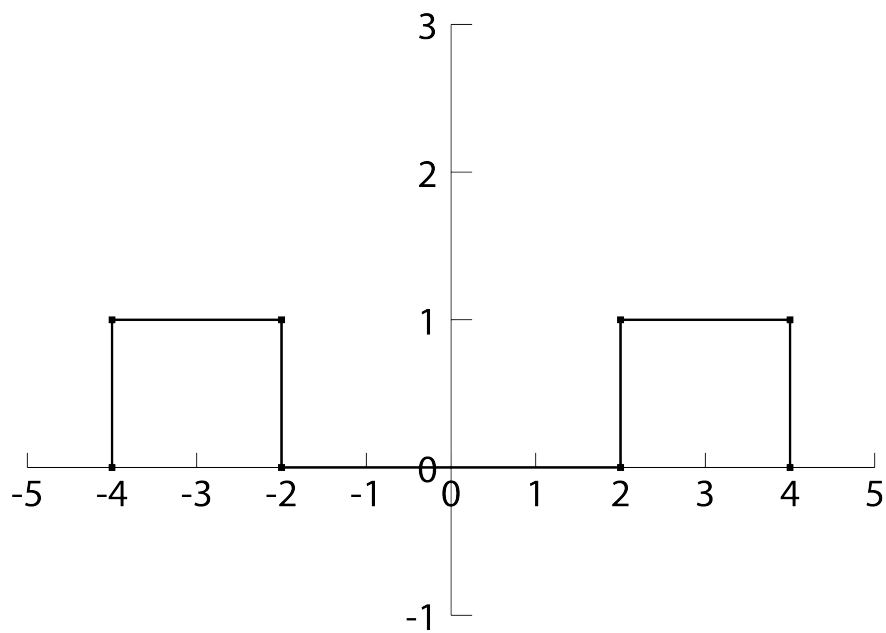


Figura 6: Questão 6 - item a

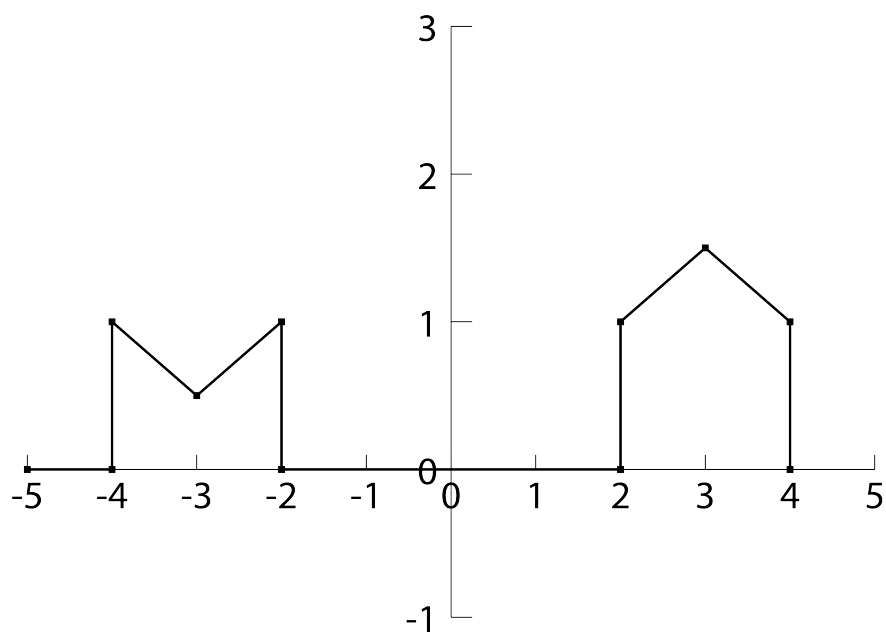


Figura 7: Questão 6 - item b

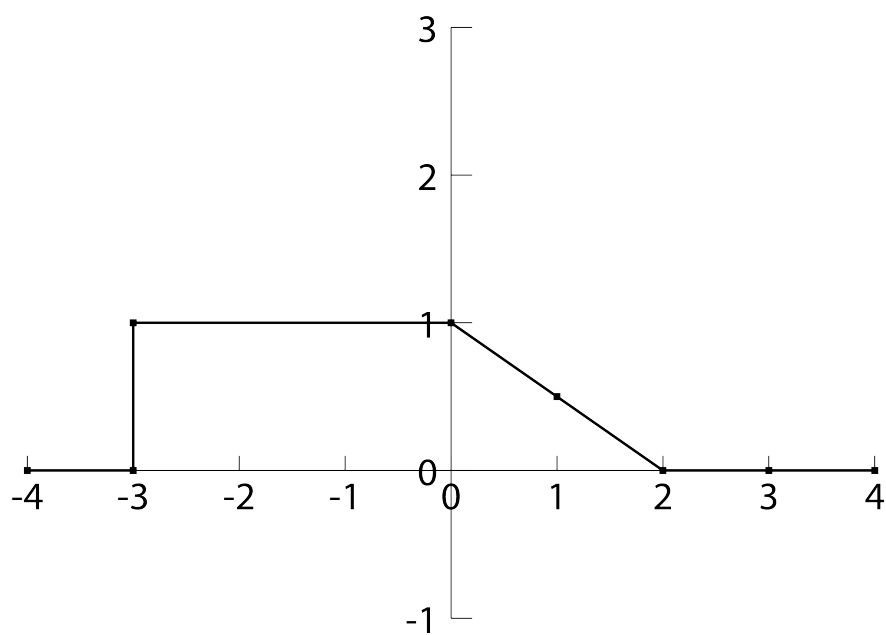


Figura 8: Sinal da Questão 7