Análise de Sinais – Homework 02
(Sinais)

1) – Determinar E_∞ e P_∞ para:

a) $x(t) = \cos(t)$;

b) $x[n] = \cos(\pi n/4)$;

c) $x_1(t)$; dado abaixo no exercício 5;

d) $x_2(t)$; dado abaixo no exercício 7.

2) – a) – Mostrar que $T_o = (2\pi/a)$ é um **período** de $x_1(t)$ dada abaixo:

$$x_1(t) = b\cos(at + c)$$

b) – Mostrar que $T_o = (\pi/a)$ é um **período** de $x_2(t)$ dada abaixo:

$$x_2(t) = b\,|\cos(at)|$$

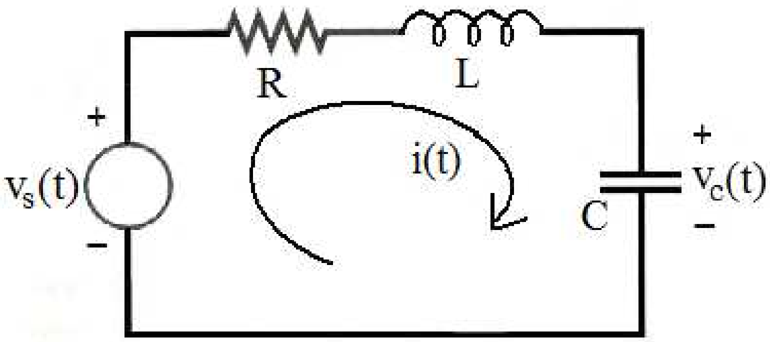
c) – Mostrar que

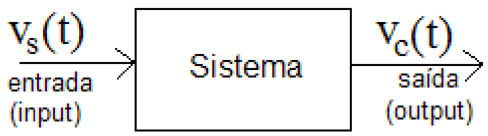
$$x(t) = e^{j3t} + e^{j6t}$$
$$= 2\, e^{j4{,}5t} \cos(1{,}5\,t),$$

e portanto:

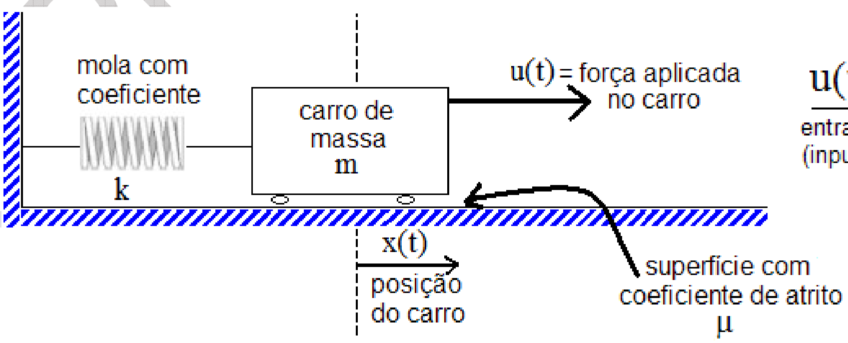
$$|x(t)| = 2\,|\cos(1{,}5\,t)|.$$

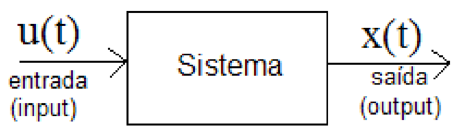
3) – Achar a **EDO** (**equação diferencial ordinária**) que descreve o SISTEMA *eléctrico* do circuito RLC abaixo onde a entrada é $v_s(t)$ (tensão na fonte) e a saída é $v_c(t)$ (tensão no condensador).





4) – Achar a **EDO** (**equação diferencial ordinária**) que descreve o SISTEMA *mecânico* do carro-massa-mola abaixo onde a entrada é $u(t)$ (força aplicada ao carro) e a saída é $x(t)$ (posição do carro).





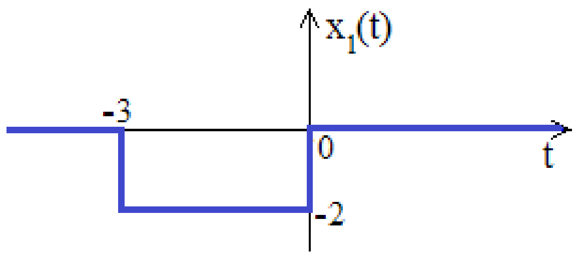
Análise de Sinais – Homework 02
(Sinais)

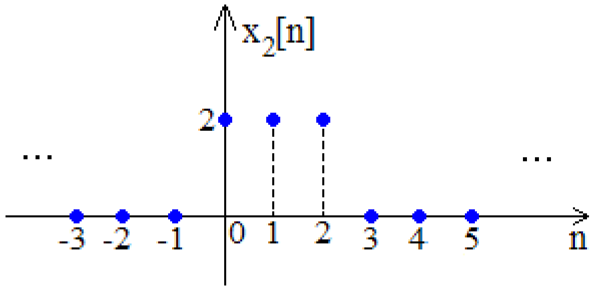
5) – Decompor o **sinal contínuo** $x_1(t)$ dado abaixo na soma de 2 **sinais** sendo um **par** [$x_{1ev}(t)$] e o outro **ímpar** [$x_{1od}(t)$].

6) – Para $x_1(t)$ dado abaixo, faça um esboço de $x_1\left(\dfrac{t}{2}-2\right)$.

7) – Decompor os **sinal discreto** $x_2[n]$ dado abaixo na soma de 2 **sinais** sendo um **par** ($x_{2ev}[n]$) e o outro **ímpar** ($x_{2od}[n]$).

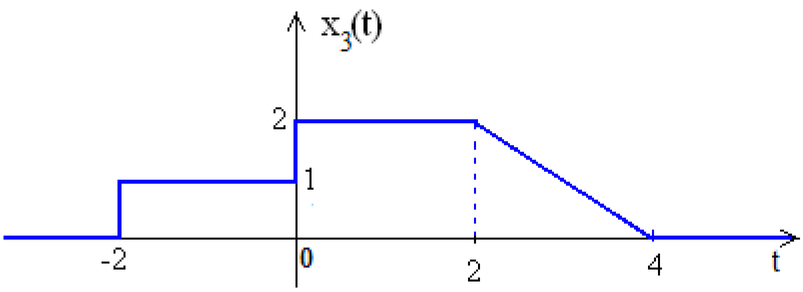
8) – Para $x_2[n]$ dado abaixo, faça um esboço de $x_2\left(\dfrac{n}{3}+1\right)$.

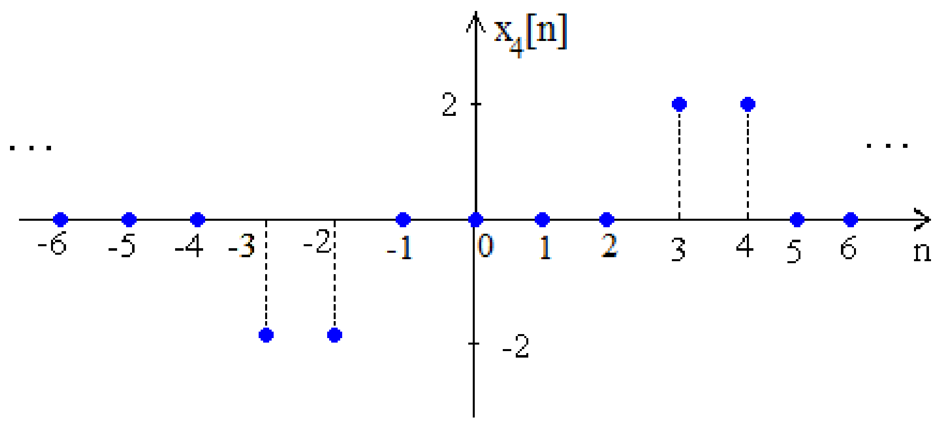




9) – Decompor o **sinal contínuo** $x_3(t)$ dado abaixo na soma de 2 **sinais** sendo um **par** [$x_{3ev}(t)$] e o outro **ímpar** [$x_{3od}(t)$].

10) – Decompor os **sinal discreto** $x_4[n]$ dado abaixo na soma de 2 **sinais** sendo um **par** ($x_{4ev}[n]$) e o outro **ímpar** ($x_{4od}[n]$).





Análise de Sinais – Homework 02
(Sinais)

11) – Para $x_3(t)$ dado acima, faça um esboço de $x_3(2t+3)$.

12) – Para $x_4[n]$ dado acima, faça um esboço de $x_4\left[\frac{(t-2)}{2}\right]$.

13) – Mostre que o **sinal** $x(t)$ escrito na forma combinação linear de um ***seno*** e um ***co-seno*** com a mesma frequência $\omega_o t$ e sem desfasagem, pode ser reescrito como um ***seno*** com a mesma frequência $\omega_o t$ e desfasagem ϕ; e vice-versa. Ou seja:

$$x(t) = \alpha \cdot \text{sen}\ (\omega_o t) + \beta \cdot \cos\ (\omega_o t)$$
$$= A \cdot \text{sen}\ (\omega_o t + \varphi)$$

onde: $\alpha = A \cdot \cos\varphi$ e $\beta = A \cdot \text{sen}\ \varphi$

$A = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$ e $\phi = \text{arctg}\,(\beta/\alpha)$

14) – Para cada uma das alíneas abaixo, achar valores de a, b, c e θ que satisfaçam a igualdade apresentada.

a) – $x(t) = 3\cos(at) + b\ \text{sen}(2t) = 5\cos(at + 36.86^o) = c\ \text{sen}(at + \theta)$

b) – $x(t) = a\cos(bt + 36.86^o) = a\ \text{sen}(2t + \theta) = 8\ \text{sen}(bt) + c\cos(bt)$

15) – Achar os valores de φ, k e θ que satisfazem a equação abaixo.

$$3{,}48 \cdot \cos(\theta t) = 8 \cdot \text{sen}\left(2{,}7t + \varphi\right) + k \cdot \text{sen}(\theta t)$$

16) – Achar os valores de α, λ (em radianos) e γ (em graus) que satisfazem a equação abaixo.

$$12{,}5 \cdot \text{sen}\left(\frac{3\pi}{2}t + 2\gamma\right) = \frac{\alpha}{2} \cdot \cos(2\lambda t) + 3\alpha \cdot \text{sen}(2\lambda t)$$

17) – Achar os valores de α, de θ_1 e de θ_2 que satisfazem a equação abaixo.

$$\alpha \cdot e^{(\theta_1 t)} \cdot \cos(\theta_2 t) = \left(e^{-2jt} + e^{jt}\right)$$

18) – Calcular os valores de β, θ_1 e θ_2 que satisfazem a equação abaixo.

$$\beta \cdot \left(e^{2jt} - e^{-5jt}\right) = 3{,}5 \cdot e^{j\theta_1 t} \cdot \text{sen}(\theta_2 t)$$

Análise de Sinais – Homework 02
(Sinais)

19) – Escrever os **sinais discretos periódicos** $x[n]$ dados abaixo em termos das funções trigonométricas seno e co-seno.