1) 5,00
2) 4,00

9,00

Tiago Rodarte Ricciardi 036305 12/04/2006

EA 614 - 1ª Prova

① (a) $s(t) = x\left(-\frac{3t}{7} - \frac{7}{3}\right)$

$-\frac{3t}{7} - \frac{7}{3} = 0$

$-\frac{3t}{7} = \frac{7}{3}$

$t = -\frac{49}{9}$

$\boxed{s(-49/9) = x(0)}$

$-\frac{3t}{7} - \frac{7}{3} = 2$

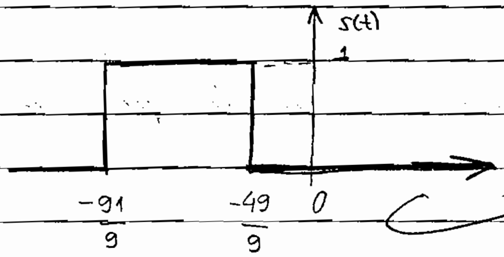
$-\frac{3t}{7} = \frac{2+7}{3}$

$-\frac{3t}{7} = \frac{13}{3}$

$t = -\frac{13 \cdot 7}{9}$

$t = -\frac{91}{9}$

$\boxed{s(-91/9) = x(2)}$



(b) $\mathcal{E} = \int_{-\infty}^{\infty} |x(t)|^2 dt = \int_0^2 1^2 dt = \int_0^2 dt = 2 - 0 = 2$

$\overline{P}_{intervalo} = \frac{\mathcal{E}(0,2)}{2-0} = \frac{2}{2} = 1$

$\boxed{\begin{array}{l}\text{Sinal de Energia} \\ \overline{P}(0,2) = 1\end{array}}$

$\overline{P}_{TOTAL} = \lim_{T\to\infty} \frac{\int_{-T}^{T} |x(t)|^2 dt}{2T} = \lim_{T\to\infty} \frac{2}{2T} = 0$

Como o sinal possui energia total finita e potência média total nula, classifica-se este sinal como sinal de energia.
no intervalo $0<t<2$ a potência média vale 1.

(c) $u(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ 1, & t>0 \end{cases}$

$\boxed{x(t) = u(t) - u(t-2)}$

$x(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ 1, & 0<t<2 \\ 0, & t>2 \end{cases} \Rightarrow x(t) = u(t) - u(t-2)$

$\boxed{x(t) = u(t) - u(t-2)}$

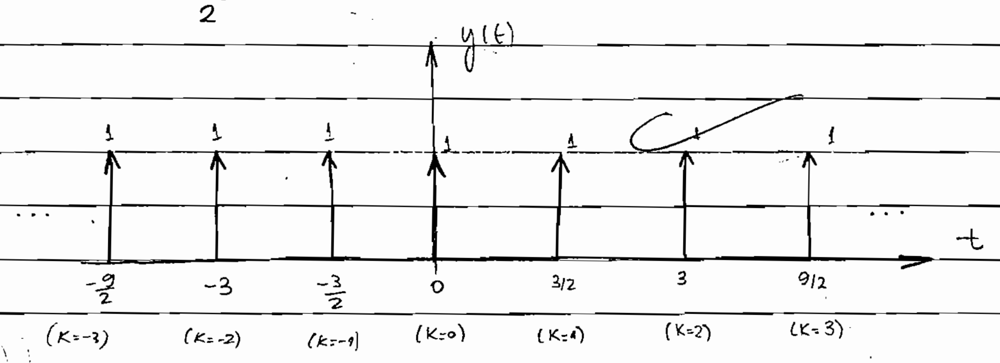
(d) $y(t) = \sum_{K=-\infty}^{\infty} \delta(t - 3/2\,K)$

$y(t-nT) = \sum_{K=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT - 3/2\,K) = \sum_{K=-\infty}^{\infty} \delta(t - (nT + 3/2\,K))$

Se $nT + \frac{3}{2}K = \frac{3}{2}p$, ou seja, se $T = \frac{3}{2}$ · inteiro, $y(t-nT) = y(t)$ $\forall t \Rightarrow$
$\Rightarrow$ periódico.

$n, K, p \in \mathbb{Z}$

Os possíveis períodos são $\frac{3n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$, sendo que o período fundamental é $\frac{3}{2}$



Observando o gráfico acima, podemos observar que o sinal é periódico, pois o valor de $y(t)$ é igual ao valor de $y(t - 3n/2)$, com n inteiro.

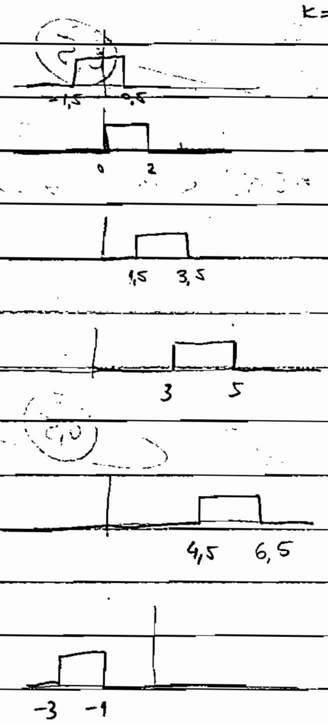
Este fato de $y(t) = y(t - 3n/2)$ caracteriza que o sinal é periódico, com todos os $\{3n/2\}$ sendo períodos e $3/2$ sendo o período fundamental.

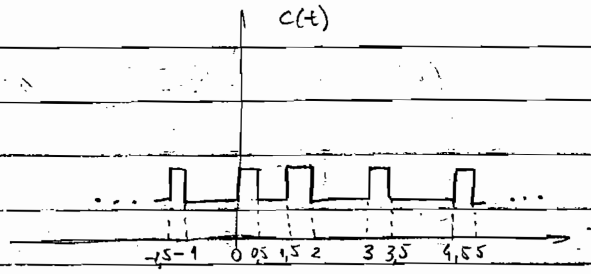
$\boxed{\{T\} = \frac{3n}{2},\ n \in \mathbb{Z} \qquad \text{período fundamental, } T_0 = 3/2}$

(e) $c(t) = x(t) * y(t)$, $\quad -\infty < t < \infty$

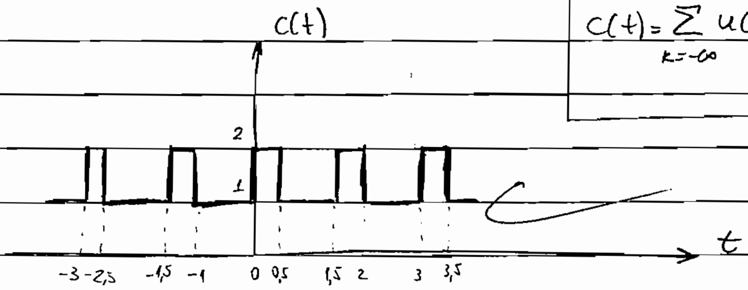
$$c(t) = x(t) * \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - 3/2\, k) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left[x(t) * \delta(t - 3/2\, k)\right] =$$

$$= \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(t - 3/2\, k) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} u(t - 3/2\, k) - u(t - 3/2\, k - 2)$$





$$\boxed{c(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} u(t - 3/2\, k) - u(t - 3/2\, k - 2)}$$



(f) Observando o esboço acima, podemos observar que $c(t) = c(t - 3n/2)$ $n \in \mathbb{Z}$. Como temos $c(t) = c(t - nT)$, o sinal $c(t)$ é periódico, os períodos são $3n/2$, $n \in \mathbb{Z}$ e o período fundamental é $3/2$.

$\boxed{\text{Periódico, período fundamental } 3/2}$

(2) (a) Para sistemas lineares invariantes no tempo (SLIT), discretos ou contínuos, pode-se mostrar, usando a convolução, que este sistema será causal se, e somente se, $h[n]=0$ para $n<0$.

Do gráfico, temos que, para $n<0$, $h[n]=0$

Portanto, o sistema é causal. 0,5

(b) Para SLIT, se $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |h[n]| < \infty$, o sistema é estável.

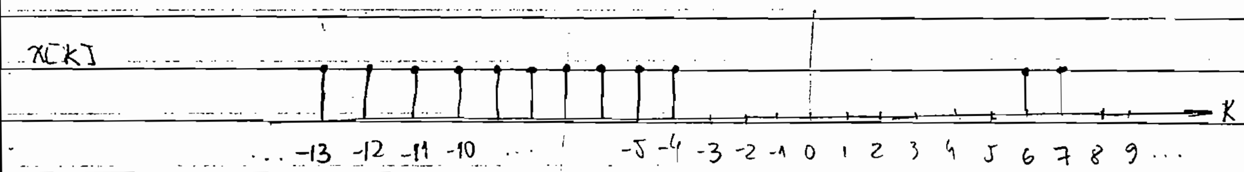
$\sum_{-\infty}^{\infty} |h[n]| = 0,1+0,1+0,1+0,1+0,1+0,1+0,1+0,1+0,1+0,1 = 1$

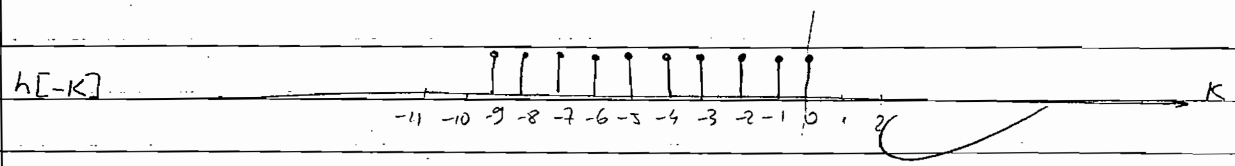
Como $1 < \infty$, o sistema é estável. 0,5

Tiago Rodante Ricciardi 036305 P1 EA614 - Continuação...

(C) $y[n] = x[n] * h[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k] \cdot h[n-k]$

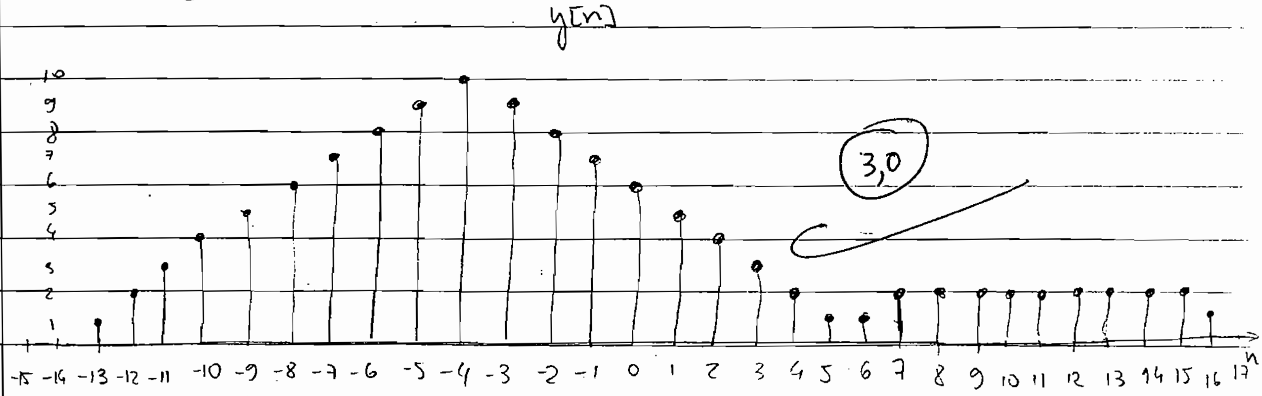
$x[n] = u[n+13] - u[n+3] + u[n-6] - u[n-8]$





Para $n < -13$, a convolução é nula, da mesma forma que para $n > 17$ também é nula.

$$y[n] = \sum_{-13}^{17} x[k] \cdot h[n-k]$$



3,0

O esboço acima foi feito deslocando o gráfico de $h[-k]$ de n unidades, multiplicando por $x[k]$ e somando para os diversos n.

d) O sistema multiplica em cada ponto o valor da entrada por 0,1 e em seguida soma todos estes resultados. Isto consiste em fazer uma média aritmética dos 10 últimos valores da entrada.

0,0