

Nume și prenume	Nr. matricol	Data completării formularului
Billich Steven	LM61240	06.10.2021

TEMĂ DE CASĂ NR. 1

(Tema de casă se depune pe CV în săptămâna consecutivă celei în care s-a efectuat lucrarea de laborator. Formularul completat se depune în format pdf.)

- 1.1. Imaginați câte un exemplu de semnal în timp continuu pentru cele 4 domenii precizate în tabel. Răspunsurile se vor formula potrivit relațiilor (1), (2) și exemplelor de la pag. 1 și 2 din Lucrarea de laborator nr. 1.

Corpul omenesc	Activitatea electrica a fibrelor musculare ale inimii, semnal monodimensional (observabil pe ECG), activitatea nervilor
Domeniul automotive	Presiunea într-o roata a unui autovehicul, semnal monodimensional
Mediul înconjurător	Presiunea atmosferica, temperatura aerului, semnal monodimensional,
Domeniul audio-video	Semnalul radio, semnal monodimensional, tunetul

- 1.2. Determinați transformatele Laplace ale următoarelor semnale (nu se cer demonstrații ci doar rezultatele):

$u(t) = 230 \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t), t \in \mathbb{R}_+$	$(230 \cdot 100\pi) / (s^2 + (100\pi)^2)$
$i(t) = 1.3 \sin(2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot t - 0.1), t \in \mathbb{R}_+$	$1.3 \cdot \frac{100\pi \cdot \cos(0.1) + \sin(0.1) \cdot s}{s^2 + (100\pi)^2}$
$x(t) = 10 \cdot [\sigma(t-t_1) - [\sigma(t-t_2)]], t_1 < t_2, t \in \mathbb{R}_+$	$10 \cdot \frac{e^{-t_1 \cdot s} - e^{-t_2 \cdot s}}{s}$
$v(t) = (2 \cdot t + 30) \sigma(t-4), t \in \mathbb{R}_+$	$e^{-4s} \cdot \left(\frac{2}{s^2} + \frac{38}{s} \right)$

- 1.3. Pentru semnalul $x(t)$, $t \in \mathbb{R}_+$ se obține, în urma unor calcule în domeniul operațional, expresia $x(s) = \frac{2s-1}{s^2(0.01s+1)}$. Să se arate că semnalul original este $x(t) = 2.01 \cdot (1 - e^{-100t}) - t$, $t \in \mathbb{R}_+$. Indicație: Se va descompune expresia lui $x(s)$ în termeni de forma celor din tabelele de transformare, apoi se vor aduce termenii la forma din tabel, iar în final se folosește teorema de liniaritate a transformatei Laplace.

Handwritten solution for 1.3:

$$x(s) = \frac{2s-1}{s^2(0.01s+1)} = \frac{2s}{s^2(0.01s+1)} - \frac{1}{s^2(0.01s+1)}$$

Part A: $\frac{2s}{s^2(0.01s+1)} = \frac{2}{s(0.01s+1)} = \frac{100}{s} \cdot \frac{2}{s(0.01s+1)}$

$$= \frac{200}{s(s+100)} = 2 \cdot \frac{100}{s(s+100)} \quad (\text{Forma } t \cdot e^{-at} \rightarrow \frac{a}{s(s+a)})$$

\Rightarrow Obținem $2 \cdot (1 - e^{-100t})$

Part B: $\frac{1}{s^2(0.01s+1)} = \frac{100}{s^2} \cdot \frac{1}{s(0.01s+1)} = \frac{100}{s^2} \cdot \frac{1}{s(s+100)} = \frac{(100)^2}{100 \cdot s^2(s+100)}$

$(\text{Forma } t^2 \cdot e^{-at} \rightarrow \frac{a^2}{s^2(s+a)}) \Rightarrow$ Obținem $\frac{1}{100} (100t^2 - t + e^{-100t}) = t - 0.01(t - e^{-100t})$

Din Teorema de liniaritate

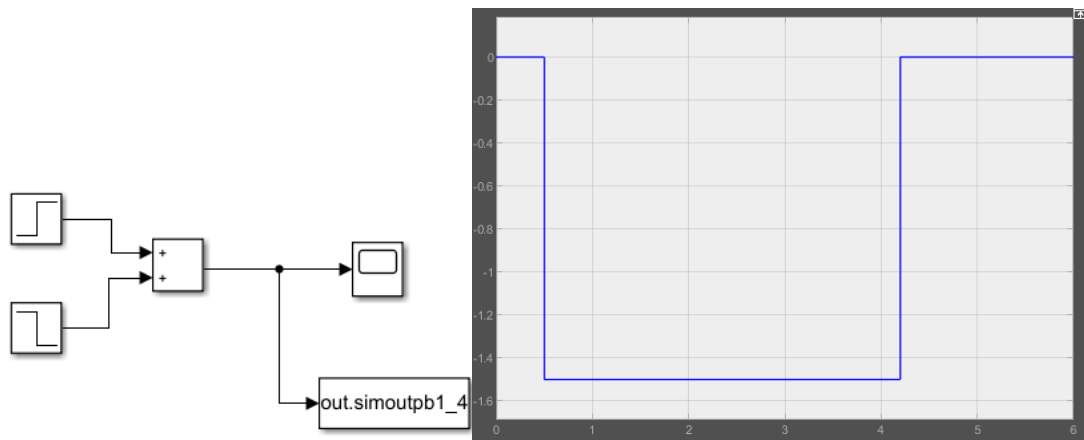
$$c_1 f_1(t) + c_2 f_2(t) \Rightarrow c_1 f_1(s) + c_2 f_2(s) \Rightarrow x(t) = 2(1 - e^{-100t}) - t + 0.01(t - e^{-100t})$$

$$\Rightarrow x(t) = 2.01 \cdot (1 - e^{-100t}) - t$$

1.4. Generați, semnalele din tabel adaptând și modificând modelul simulink/xcos din lucrarea de laborator, (pentru inserarea figurilor puteți folosi Snipping Tool, Print Screen etc..)

$$x(t) = -1.5 \cdot [\sigma(t-0.5) - \sigma(t-4.2)], t \in [0, 6]$$

Se inserează graficul lui $x(t)$.



$$u(t) = 230 \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t) + 25 \cdot [\sigma(t-0.005) - \sigma(t-0.0053)], t \in [0, 0.06]$$

Se inserează modelul simulink/xcos.

