## *M1*

**1.** Se considera semnalul $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C},\ f(t) = \frac{t}{(2+jt)^5}$. Sa se determine energia E(f), spectrul $\hat{f}(\omega)$ si energia E($\hat{f}$).

**2.** ***(i)*** Utilizand metoda (tehnica) transformarii Laplace, sa se rezolve e.d.

$$x'' - 8x' + 16x = e^{2t} + 2 \quad , \ x(0) = 0,\ x'(0) = 0$$

***(ii)*** Sa se determine originalul ***x(t)*** care satisface e.d.

$$x'' + 6x' + 9x = \frac{e^{-3t}}{2t+5} \quad ; \ x(0) = 1 \, , \ x'(0) = 0$$

**3.** Se considera SLDIT ($S_d$, $S_d$, L), avand raspunsul impuls $h = L(\delta) = \delta_{-2} + \delta_{-1} - 2\delta$. Sa se determine intrarea $x \in S_d$ stiind ca iesirea $y = L(x)$ este $y(n) = 2^n u(n)$.

---

## *M2*

**1.** Sa se calculeze spectrul, amplitudinea si faza in frecventa ale semnalului $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$, $f(t) = \frac{j+t}{(t^2-8t+20)^2}$ , pentru frecventa ω = 10.

**2.** ***(i)*** Utilizand metoda (tehnica) transformarii Laplace, sa se rezolve e.d.

$$x'' - x' - 6x = 1 + e^{-2t} \quad , \qquad x(0) = x'(0) = 1$$

***(ii)*** Fie $f \in \mathcal{O}$ , $f(t) = \int_0^t e^{-3x-2t}(x^2+t^2 - 2tx)(\sin(2x - 2t))^{(4)}dx$

Sa se calculeze *$\mathcal{L}${f(t)}(1).*

**3.** Se considera semnalul discret $x = (j + 1,\ j,\ 1 + 2j,\ 0)^T \epsilon\, K^4$. Sa se determine: :

(i) *x(45) + x(-145) ; (ii) Energia E(x) ; (iii) X = $\mathcal{F}_d x$*

(ii) *(iv) E(X) si sa se verifice formula lui Parseval .*

---

## *M3*

**1.** Se considera semnalul $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$ , $f(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{(t-x)e^{-4x^2}}{(t^2+x^2-2tx+4)^2}\, dx$

Sa se determine numarul real *a* astfel incat f(t) = $\frac{t}{(t^2+a)^2} * e^{-4t^2}$

si sa se calculeze spectrul si faza in frecventa ale semnalului f(t) pe frecventa $\omega = 1$.

**2.** ***(i)*** Utilizand metoda (tehnica) transformarii Laplace, sa se rezolve e.d.

$$x'' + 2x'' + x' = e^t + 1 \quad , \ x(0) = 0, x'(0) = 0.$$

*(ii)* Utilizand metoda (tehnica) transformarii Laplace, sa se rezolve e.d.

$$x'' + 4x = \frac{1}{3+4\,sin^2 t} \, , \quad x(0) = 1,\ x'(0) = 2\ .$$

**3.** Se considera semnalul discret $x = (j,\ 2+j,\ 0,\ 3+2j)^T \epsilon K^4$. Sa se determine *:*
*(i) x(89) + x(-189) ; (ii) Energia E(x) ; (iii) X =* $\mathcal{F}_d x$*; (iv) Energia E(X) si sa se verifice formula lui Parseval*

---

## *M4*

**1.** Fie f(t) solutia ecuatiei integrale Fourier $\int_0^\infty f(t) sin(\omega t) dt = \frac{1}{\omega(4\omega^2+1)^2}$ ,
$\omega > 0$. Sa se determine f(2π).

**2.** ***(i)*** Utilizand metoda (tehnica) transformarii Laplace, sa se rezolve e.d

$$x'' - x = t\, e^{2t}, \qquad x(0) = 0, \qquad x'(0) = 1$$

***(ii)*** Utilizand metoda transformarii Laplace, sa se rezolve ecuatia integro-diferentiala de tip convolutiv $x''(t) = 15 \int_0^t e^{2(\tau - t)} x'(t) d\tau + e^{3t} + 1,\ x(0) = x'(0) = 0$

**3.** Se considera SLDIT ($S_d$, $S_d$, L), avand raspunsul impuls $h = L(\delta) = \delta_{-2} - \delta_{-1} - 2\delta$. Sa se determine intrarea $x \in S_d$ stiind ca iesirea $y = L(x)$ este $y(n) = (-1)^n u(n)$.

---

## *M5*

***1.*** Fie f(t) solutia ecuatiei integrale Fourier $\int_0^\infty f(t)\, cos(\omega t) dt = g(\omega)$ , unde $g(\omega)= \omega^2\, e^{-2\omega}$.

***(i)*** Sa se determine E(f) si E(g).

***(ii)*** Sa se determine $t \in \mathbb{R}$ astfel incat *arg f(t) = π.*

**2.** **(i)** Utilizand metoda (tehnica) transformarii Laplace, sa se rezolve e.d.

$$x'' + 10x' + 41x = e^t \ ,\ x(0) = 0,\ x'(0) = 1.$$

**(ii)** Utilizand transformata Laplace, sa se calculeze $\int_0^\infty \frac{t^3\sqrt{t}\, e^{-2t} + cos^2(3t) - cos^2(7t)}{t} dt.$

**3.** Se considera SLDIT ($S_d$, $S_d$, L), avand raspunsul impuls $h = L(\delta) = \delta_{-1} + 2\delta - 15\delta_1$ Sa se determine intrarea $x \in S_d$ stiind ca iesirea $y = L(x)$ este $y(n) = 3^n u(n)$.

---