

Напомене. Израда завршног испита траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Дозвољено је писање графитном оловком. Дозвољена је употреба овог формулара, једне испитне вежбанке и *неизмењеној* листа са таблицама са сајта Предмета. Дозвољена је и употреба непрограмабилних калкулатора. Задатке решавати искључиво у вежбанци. Питања решавати на белинама формулара, коначне одговоре уписати у одговарајуће кућице, вежбанка се може користити за концепт. Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима. *Одговори без извођења неће бити признати.* Вредновање питања и задатака означено је угластим заградама иза одговарајуће ознаке тачке. Свако евентуално преписивање и коришћење недозвољених средстава биће санкционисано према актима Факултета.

Попунити податке о студенту. Исте податке исписати и на омоту вежбанке.
 На омоту вежбанке написати и „ЗАВРШНИ ИСПИТ“.

Подаци о студенту					ЛАБ. ВЕЖБЕ			УКУПНО ПОЕНА	
Број индекса (година/број)		Име и презиме							
					КОЛОКВИЈУМ				
								ОЦЕНА	
ПИТАЊА					ЗАДАЦИ			ЗАВРШНИ ИСПИТ	
1	2	3	4	Σ	1	2	Σ		

Питања.

1.[15п] Дат је дискретан сигнал $x[n]$ основне периоде N и његов развој у Фуријеов ред $X[k] = \mathcal{FS}\{x[n]\}$. Написати (а)**[5п]** исказ и (б)**[10п]** извести доказ Парсевалове теореме за дати сигнал и његов одговарајући спектар.

(а)	(б)
-----	-----

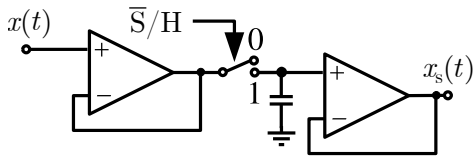
2.[10п] Одредити сигнал $x(t)$ ако је дата његова билатерална Лапласова трансформација $H(s) = \frac{5}{(s+1)(s+2)(s+3)}$ чија је област конвергенције $-3 < \text{Re}\{s\} < -2$

$x(t) =$

3.[15п] Одредити (а)**[10п]** област конвергенције, ROC, Z трансформације сигнала $h[n] = 2^{-n} u[n] + (-1)^{-n} u[-n] + \left(\frac{3}{4}\right)^n u[n]$, и (б)**[5п]** ту трансформацију $H(z)$.

(а) ROC :
(б) $H(z) =$

4. [10п] Сигнал $x(t) = 2 \sin\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{6}\right)$, где је $\omega_0 = 100\pi$, доводи се на улаз кола са слике. Прекидач у колу контролише се логичким сигналом облика $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} (u(t + \varepsilon - kT_s) - u(t - \varepsilon - kT_s))$, при чему је $\varepsilon \rightarrow 0^+$, тако да је прекидач у положају 1 када је $s(t) = 1$. Ако се сигнал $x_s(t)$ обради идеалним филтром функције преноса $H(j\omega) = a \operatorname{rect}\left(\frac{\omega}{4\omega_0}\right)$, одредити константу a тако да се као резултат обраде добије тачно $y(t) = 2 \sin\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{6} + \phi\right)$, за неку вредност параметра ϕ .



$a =$

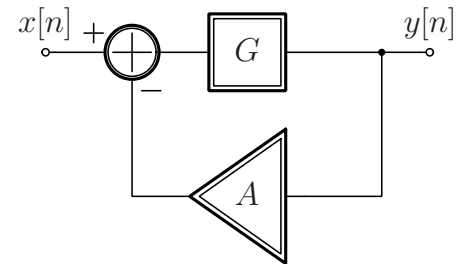
Задаци.

1. [25п] Систем са два улаза, x_1 и x_2 , и два излаза, y_1 и y_2 , описан је системом диференцијалних једначина

$$\begin{aligned} y_1[n-1] + y_1[n] + 2y_2[n-1] + 7y_2[n] &= x_1[n], \\ -2y_1[n] + y_2[n-1] + 3y_2[n] &= x_2[n]. \end{aligned}$$

Нацртати (а) [5п] блок дијаграм система користећи елементе за кашњење, суматоре и појачаваче. Одредити (б) [10п] устаљени одзив система за побуде $x_1[n] = -x_2[n] = u[n]$. Одредити (в) [10п] сопствени одзив система уколико је за одзив у одсуству побуде важи $y_1[0] = 1$ и $y_2[0] = 0$.

2. [25п] На слици је приказан блок дијаграм дискретног система у коме је употребљен идеалан појачавач појачања $A \in \mathbb{R}$ и систем G чији је импулсни одзив $g[n] = 2^n(1 + \cos(\pi n))u[n-1]$. Одредити (а) [5п] функцију преноса $G(z)$ система G и (б) [5п] функцију преноса целокупног система $H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$. Одредити опсег вредности параметра A тако да систем са слике, функције преноса, $H(z)$, буде (в) [5п] стабилан, (г) [5п] нестабилан и (д) [5п] маргинално стабилан, у погледу асимптотске стабилности.



Одговори на питања и решења задатака

Питања.

1. (а) $\sum_{n=0}^{N-1} |x[n]|^2 = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} |X[k]|^2$, (б) Искористити резултат $\sum_{n=0}^{N-1} e^{j\Omega_0 k(n-m)} = N\delta[n-m]$

2. $x(t) = \frac{5}{2}e^{-3t} u(t) + 5e^{-2t} u(-t) - \frac{5}{2}e^{-t} u(-t)$

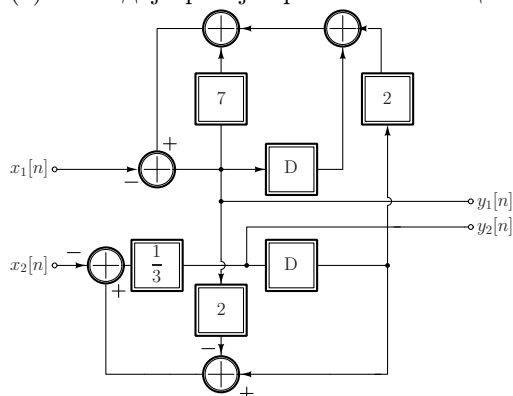
3. (а) ROC: $\frac{3}{4} < |z| < 1$, (б) $H(z) = \frac{z}{z - \frac{1}{2}} - \frac{z}{z+1} + 1 + \frac{z}{z - \frac{3}{4}}$

4. $a = \frac{\pi}{4\sqrt{2 - \sqrt{2}}} \approx 1,02$

Задаци.

1. (а) Блок дијаграм је приказан на слици.

(б) Устаљени одзив је $y_{1,us} = \frac{1}{2}$, $y_{2,us} = 0$.



(в) Прелазни одзив је $y_{1,t}[n] = -17 \left(\frac{1}{\sqrt{17}}\right)^n (29 \sin(n\theta) + 65 \cos(n\theta))$ и

$y_{2,t}[n] = 2 \left(\frac{1}{\sqrt{17}}\right)^n \sin(n\theta)$,

где је $\theta = \pi - \arctg\left(\frac{1}{4}\right)$

Видеџи и испитни рок из Сигнала и система од 14.09.2018, 2. задатак

2. (а) $G(z) = \frac{8}{z^2 - 4}$, (б) $H(z) = \frac{8}{z^2 - 4 + 8A}$ (в) Систем је стабилан за $A \in \left(\frac{3}{8}, \frac{5}{8}\right)$ (г) Систем је нестабилан за $A \in \left(-\infty, \frac{3}{8}\right) \cup \left(\frac{5}{8}, +\infty\right)$. (д) Систем је маргинално стабилан за $A \in \left\{\frac{3}{8}, \frac{5}{8}\right\}$

Видеџи и 5. задатак из 12. недеље вежби.

- Резултати завршног испита биће објављени најкасније до **уторка, 7. септембра, у 20:00h.**
- Термин увида у радове биће саопштен накнадно.