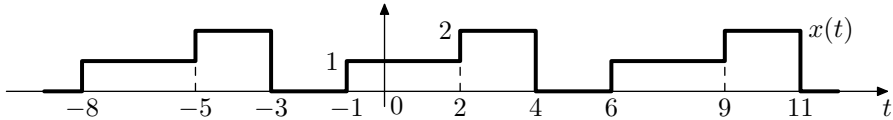


Signali i sustavi
Međuispit (grupa A) – 24. travnja 2013.

1. (9 bodova) Zadani su signali $x_1(t) = 2^{-t} \mu(t)$ i $x_2(n) = \sin(\frac{\pi}{3}n)$.
- (2 boda) Definirajte totalnu energiju i totalnu snagu vremenski kontinuiranog signala.
 - (2 boda) Izračunajte totalnu energiju i totalnu snagu signala $x_1(t)$.
 - (2 boda) Definirajte totalnu energiju i totalnu snagu vremenski diskretnog signala.
 - (3 boda) Izračunajte totalnu energiju i totalnu snagu signala $x_2(n)$.
2. (9 bodova) Zadan je vremenski kontinuirani signal $x(t) = e^{3t}(\mu(t) - \mu(t-6))$.
- (4 boda) Postoji li vremenski kontinuirana Fourierova transformacija (CTFT) signala $x(t)$? Ako postoji, pokažite zašto postoji, a ako ne postoji, pokažite zašto ne postoji!
 - (5 bodova) Ako transformacija postoji izračunajte je (nije potrebno računati amplitudu i fazu), a ako ne postoji, pokažite da Fourierov integral divergira!
3. (9 bodova) Zadan je vremenski diskretan signal $x(n) = 3^{-|n|}$, gdje je $n \in \mathbb{Z}$.
- (4 boda) Izračunajte vremenski diskretnu Fourierovu transformaciju (DTFT) signala $x(n)$.
 - (2 boda) Odredite amplitudni i fazni spektar.
 - (3 boda) Odredite na kojim frekvencijama Ω amplitudni spektar $|X(e^{j\Omega})|$ poprima minimalne, a na kojima maksimalne vrijednosti.
4. (9 bodova) Vremenski kontinuiran signal $x(t)$ perioda $T = 7$ zadan je slikom.
- (4 boda) Odredite rastav signala $x(t)$ u vremenski kontinuirani Fourierov red (CTFS).
 - (2 boda) Navedite svojstvo simetričnosti spektra X_k realnog signala $x(t)$. Pokažite da dobiveni spektar X_k zadovoljava taj uvjet!
 - (3 boda) Skicirajte amplitudni i fazni spektar X_k za $-3 \leq k \leq 3$.
- 
5. (9 bodova) Promatramo vremenski diskretan signal konačnog trajanja oblika $x[n] = \{-2, 0, 2, -2, 0, 2, -2, 0, 2, -2, 0, 2, \dots\}$ gdje se uzorak $\{-2, 0, 2\}$ ponavlja m -puta. Neka je trajanje signala $N = 3m$, $m \in \mathbb{N}$.
- (2 boda) Izračunajte diskretnu Fourierovu transformaciju DFT_N signala $x[n]$ u N točaka.
 - (1 bod) Za koje k je transformacija signala $X[k]$ različita od nule?
 - (2 boda) Korištenjem spektra $X[k]$ raspišite signal $x[n]$ kao zbroj kosinoida.
 - (2 boda) Ako je promatrani signal $x[n]$ dobiven očitavanjem vremenski kontinuiranog signala $x(t)$ s frekvencijom očitavanja $f_S = 10 \text{ kHz}$ koje spektralne komponente se nalaze u signalu $x(t)$?
 - (2 boda) Odredite periodičan vremenski kontinuirani signal $x(t)$ dobiven idealnom rekonstrukcijom iz signala $x[n]$.