

**Sekolah Teknik Elektro dan  
Informatika ITB**

Prodi Teknik Elektro

Ujian Tengah Semester I-2023, EL 2007 Sinyal Dan  
Sistem

Waktu: Dua Jam, Semi Open Book

Nama: \_\_\_\_\_

NIM: \_\_\_\_\_

---

*Petunjuk:* Lembar soal ini adalah sekaligus *lembar jawaban*. Kerjakan penurunan jawaban pada kertas terpisah, isiiah jawaban tiap pertanyaan di lembar ini. Kumpulkan juga lembar penurunan bersama lembar jawaban. Kerjakan apa adanya dan gunakan asumsi seperlunya. Soal tersedia enam BAGIAN. Bobot setiap BAGIAN adalah 20% jadi anda tidak harus mengerjakan semua soal untuk mendapat skor penuh. Selamat bekerja. Sumber: (Oppenheim & Willsky, 1997) dan MIT OpenCourseware 2003. .

## **BAGIAN I:**

Diketahui sebuah sistem linear-time-invariant bila dimasuki sinyal step  $u(t)$  ternyata menghasilkan sinyal  $s(t) = e^{-t}u(t)$ .

1. Sketsa  $s(t - 1) - s(t - 3)$
2. Cari impulse response  $h(t)$
3. Bila sistem dimasuki  $v(t) = u(t - 1) - u(t - 3)$ , cari output  $w(t)$
4. Bila sinyal output  $w(t) = 2e^{-t}u(t) + 2e^{-2t}u(t)$ , maka input  $v(t)$  adalah

## **BAGIAN II:**

Sebuah keluarga sinyal ( $k$  bilangan bulat,  $A_k, \omega_k, \theta_k$  bilangan real) berbentuk

$$x_k(t) = A_k \cos(\omega_k t + \theta_k)$$

yang digunakan membentuk superposisi

$$y(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} A_k \cos(\omega_k t + \theta_k)$$

5. Apakah  $x_k(t)$  periodik?: \_\_\_\_\_
6. Bila  $x_k(t)$  periodik, berapa periode?
7. Berapa daya sinyal  $x_k(t)$  ini?
8. Apa saja deret Fourier  $c_i$  dari  $x_k(t)$ ?
9. Bila  $\omega_i$  real, apakah superposisi  $y(t)$  ini periodik? \_\_\_\_\_
10. Bila  $\omega_k = 0.25\pi k$ , apakah superposisi  $y(t)$  ini periodik? \_\_\_\_\_
11. Bila  $\omega_k = 0.25\pi k$ , berapa daya  $y(t)$

### BAGIAN III.

Sinyal misterius  $x(t)$  bisa memenuhi semua pernyataan sekaligus berikut ini. Apa arti dari setiap pernyataan ini terhadap penyingkapan?

12.  $x(t)$  periodik dengan  $T = 4$ , dengan deret Fourier  $a_k$ , berarti  $x(t) =$
13.  $x(t)$  sinyal real, berarti  $x(t) =$

14.  $a_k = 0$  untuk  $|k| > 1$ , berarti  $x(t) =$ .

15. sinyal  $y(t)$  yang dibentuk menggunakan deret  $b_k = e^{-j\frac{\pi}{2}k} a_{-k}$  adalah sinyal real periodik bersimetri ganjil, berarti  $x(t) =$

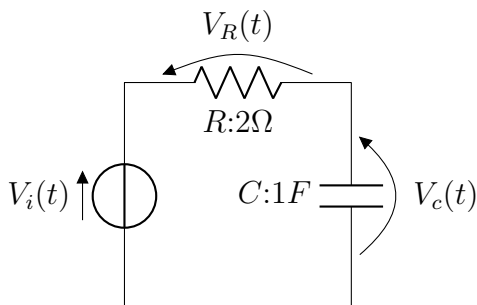
16.  $\frac{1}{4} \int_4 |x(t)|^2 dt = \frac{1}{2}$ , berarti  $x(t) =$

## BAGIAN IV:

Perhatikan rangkaian berikut ini. Tetapkan input  $x(t) = V_i(t)$  dan output tegangan di resistor  $y(t) = V_R(t)$ . Sistem relaks dengan respons impuls  $h(t)$ .

Bila didefinisikan fungsi bilangan kompleks  $s = \sigma + j\omega = re^{j\theta}$ ,

$$H(s) = \int_{-\infty}^{\infty} h(t)e^{-st} dt$$



17. Cari persamaan diferensial rangkaian ini:

18. Tentukan respons dari input  $x(t) = 2 \cos(0.5t)$

19. Tentukan respons impuls  $h(t) =$  \_\_\_\_\_

20. Tentukan respons unit step  $s(t) = \underline{\hspace{2cm}}$

## **BAGIAN V:**

Kepada sistem BAGIAN IV di atas ini diberikan input  $V_i(t) = 2 \cos(t) u(t)$ . Bila diketahui sistem memiliki kondisi mula  $V_o(0) = 1$  Volt. Carilah

21. Natural response:

22. Forced response:

23. Zero state response:

24. Zero input response:

25. Transient response:

26. Steady state response:

Selamat Bekerja