

2021(Even)

Time : 3Hrs.

Sem - VI /EE/ECE
Signal System

Full Marks : 70

Pass Marks : 28

Answer all 20 questions from Group A, each question carries 1 marks.

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

Answer all Five questions from Group B, each question carries 4 marks.

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

Answer all Five questions from Group C, each question carries 6 marks.

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 6 अंक है।

All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

The figure in right hand margin indicate marks.

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

P.T.O

<https://www.sbteonline.com>

GROUP - A

1. Choose the most suitable answer from the following options : 1x20=20

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :-

- (i) Which of the following is non-periodic signal
- (a) $x(t) = \cos wt$
 (b) $x(t) = e^{\alpha t}$
 (c) $x(t) = \sin wt$
 (d) None of these
- (i) निम्नलिखित में से कौन अनावर्ती सिग्नल है
 (अ) $x(t) = \cos wt$
 (ब) $x(t) = e^{\alpha t}$
 (स) $x(t) = \sin wt$
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (ii) Which of the following statement is correct.
- (a) Power of energy signal is zero
 (b) Energy of power signal is zero
 (c) Power of energy signal is infinite
 (d) None of these

<https://www.sbteonline.com>

- (ii) निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है
 (अ) ऊर्जा सिग्नल की शक्ति शून्य होती है
 (ब) पावर सिग्नल का एनर्जी शून्य होता है
 (स) एनर्जी सिग्नल का पावर असीमित होता है
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (iii) Which of the following is unit step signal
 (a) $\delta(t)$
 (b) $u(t)$
 (c) $r(t)$
 (d) None of these
- (iii) निम्नलिखित में से कौन यूनिट स्टेप सिग्नल है
 (अ) $\delta(t)$
 (ब) $u(t)$
 (स) $r(t)$
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (iv) Laplace transform of $t.u(t)$ is
 (a) $1/S^2$
 (b) $1/S$
 (c) S
 (d) S^2

P.T.O

- (iv) $t.u(t)$ का लाप्लास ट्रांसफॉर्म है
 (अ) $1/S^2$
 (ब) $1/S$
 (स) S
 (द) S^2
- (v) If laplace transform of $x(t)$ is $x(s)$, then laplace transform of $\frac{d}{dt}x(t)$ is
 (a) $S \times (S)$
 (b) $S^2 \times (S)$
 (c) $\frac{x(S)}{S}$
 (d) $\frac{x(S)}{S^2}$
- (v) अगर $x(t)$ का लाप्लास ट्रांसफॉर्म $x(s)$ है, तब $\frac{d}{dt}x(t)$ का लाप्लास ट्रांसफॉर्म है
 (अ) $S \times (S)$
 (ब) $S^2 \times (S)$
 (स) $\frac{x(S)}{S}$
 (द) $\frac{x(S)}{S^2}$

(vi) Laplace transform of $A \sin(\omega_0 t) \cdot u(t)$

- (a) $\frac{A\omega_0}{S^2 + \omega_0^2}$
 (b) $\frac{A}{S^2 + \omega_0^2}$
 (c) $\frac{AS}{S^2 + \omega_0^2}$
 (d) $\frac{A\omega_0}{S + \omega_0}$

(vi) $A \sin(\omega_0 t) u(t)$ का लाप्लास ट्रांसफार्म है

- (अ) $\frac{A\omega_0}{S^2 + \omega_0^2}$
 (ब) $\frac{A}{S^2 + \omega_0^2}$
 (स) $\frac{AS}{S^2 + \omega_0^2}$
 (द) $\frac{A\omega_0}{S + \omega_0}$

(vii) Inverse laplace transform of $\frac{S}{S+1}$ is

- (a) $e^{-t} \cdot u(t)$
 (b) $\delta(t) - e^{-t} \cdot u(t)$
 (c) $1 - e^{-t} \cdot u(t)$
 (d) $1 + e^{-t} \cdot u(t)$

(vii) $\frac{S}{S+1}$ का इन्वर्स लाप्लास ट्रांसफार्म है

- (अ) $e^{-t} \cdot u(t)$
 (ब) $\delta(t) - e^{-t} \cdot u(t)$
 (स) $1 - e^{-t} \cdot u(t)$
 (द) $1 + e^{-t} \cdot u(t)$

(viii) Final value of function $x(s) = \frac{S+100}{S(S+10)}$ is

- (a) 100
 (b) 1
 (c) 10
 (d) $\frac{1}{10}$

(viii) फलन $x(s) = \frac{S+100}{S(S+10)}$ का अंतिम मान है

- (अ) 100
 (ब) 1
 (स) 10
 (द) $\frac{1}{10}$

(ix) Which of the following is expression for bilateral laplace transform of function $x(t)$.

(a) $\int_0^{\infty} x(t).e^{-st}.dt$

(b) $\int_0^{\infty} x(t).e^{st}.ds$

(c) $\int_{-\infty}^{\infty} x(t).e^{-st}.dt$

(d) $\int_{-\infty}^{\infty} x(t).e^{-st}.ds$

(ix) निम्नलिखित में से कौन-सी अभिव्यक्ति फलन $x(t)$ के बाइलैटरल लाप्लास ट्रांसफॉर्म के लिए है।

(अ) $\int_0^{\infty} x(t).e^{-st}.dt$

(ब) $\int_0^{\infty} x(t).e^{st}.ds$

(स) $\int_{-\infty}^{\infty} x(t).e^{-st}.dt$

(द) $\int_{-\infty}^{\infty} x(t).e^{-st}.ds$

(x) In fourier series of an odd function

(a) Only sine terms are present

(b) Only cosine terms are present

(c) Sine and cosine terms are present

(d) None of these

P.T.O

(x) विषम फलन के फुरियर सीरीज में.....

(अ) केवल ज्या पद उपस्थित होता है

(ब) केवल कोज्या पद उपस्थित होता है

(स) ज्या और कोज्या दोनों पद उपस्थित होते हैं

(द) इनमें से कोई नहीं

(xi) Which of the following is sine function

(a) $\frac{\text{Sin}x}{x}$

(b) $x.\text{sin}x$

(c) $\frac{x}{\text{Sin}x}$

(d) None of these

(xi) निम्नलिखित में से कौन sine फलन है

(अ) $\frac{\text{Sin}x}{x}$

(ब) $x.\text{sin}x$

(स) $\frac{x}{\text{Sin}x}$

(द) इनमें से कोई नहीं

(xii) Value of integral $\int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot \delta(t - t_0) \cdot dt$

- (a) ~~x (t)~~
 (b) x (0)
 (c) x (t₀)
 (d) 0

(xii) इंटिग्रल $\int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot \delta(t - t_0) \cdot dt$ का मान है

- (अ) x (t)
 (ब) x (0)
 (स) x (t₀)
 (द) 0

(xiii) Inverse Fourier transform of $\delta(w)$ is

- (a) 1
~~(b) 2π~~
 (c) $\frac{1}{2\pi}$
 (d) None of these

P.T.O

(xiii) $\delta(w)$ का इन्वर्स फुरियर ट्रांसफार्म है

- (अ) 1
 (ब) 2π
 (स) $\frac{1}{2\pi}$

(द) इनमें से कोई नहीं

(xiv) Which of the following system is linear ?

- (a) $y(t) = t \cdot x(t)$
 (b) $y(t) = x^2(t)$
 (c) Both (a) and (b)
 (d) None of these

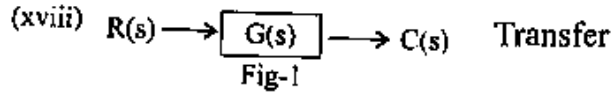
(xiv) निम्नलिखित में से कौन रेखीय प्रणाली है?

- (अ) $y(t) = t \cdot x(t)$
 (ब) $y(t) = x^2(t)$
 (स) (अ) और (ब) दोनों
 (द) इनमें से कोई नहीं

- (xv) Which of the following equation represents dynamic system
- (a) $v(t) = \frac{1}{t} \int_{-\infty}^t i(\tau).d\tau$
- (b) $y(t) = x(t)$
- (c) $i(t) = \frac{1}{R} v(t)$
- (d) None of these
- (xv) निम्नलिखित में से कौन-सा समीकरण डायनेमिक सिस्टम को प्रदर्शित करता है
- (अ) $v(t) = \frac{1}{t} \int_{-\infty}^t i(\tau).d\tau$
- (ब) $y(t) = x(t)$
- (स) $i(t) = \frac{1}{R} v(t)$
- (द) इनमें से कोई नहीं
- (xvi) z- transform of $\delta(n-k)$ is
- (a) 1
- (b) Z^{-k}
- (c) Z^k
- (d) $k.z$

P.T.O

- (xvi) $\delta(n-k)$ का Z ट्रांसफॉर्म है
- (अ) 1
- (ब) Z^{-k}
- (स) Z^k
- (द) $k.z$
- (xvii) If z-transform of $x(n)$ is $x(z)$, then z-transform of $x(n-n_0)$ is
- (a) $x(z^{-n_0})$
- (b) $x(z^{n_0})$
- (c) $z^{-n_0} x(z)$
- (d) $z^{n_0} x(z)$
- (xvii) अगर $x(n)$ का z- ट्रांसफॉर्म $x(z)$ है, तब $x(n-n_0)$ का z- ट्रांसफॉर्म है
- (अ) $x(z^{-n_0})$
- (ब) $x(z^{n_0})$
- (स) $z^{-n_0} x(z)$
- (द) $z^{n_0} x(z)$



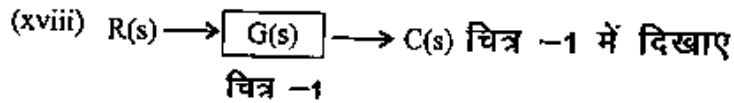
function of the system shown in figure-1 is

(a) $G(s) = R(s) \cdot C(s)$

(b) $G(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$

(c) $G(s) = \frac{R(s)}{C(s)}$

(d) None of these



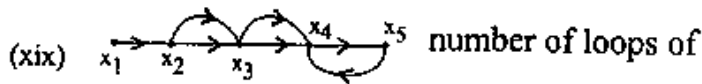
गए प्रणाली का ट्रांसफर फंक्शन है

(अ) $G(s) = R(s) \cdot C(s)$

(ब) $G(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$

(स) $G(s) = \frac{R(s)}{C(s)}$

(द) इनमें से कोई नहीं



the system shown in figure-2 is

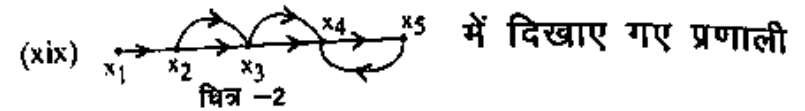
(a) 2

(b) 1

(c) 3

(d) None of these

P.T.O



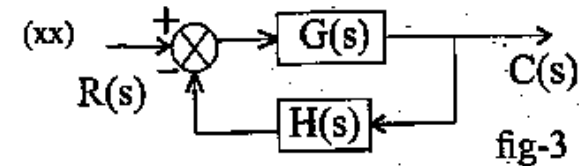
के लूप की संख्या है

(अ) 2

(ब) 1

(स) 3

(द) इनमें से कोई नहीं



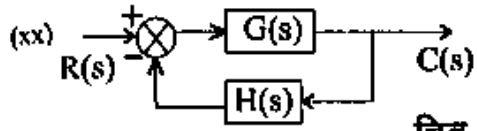
Transfer function of the system shown in figure-3 is

(a) $C(s) = \frac{G(s)}{1+H(s).G(s)}$

(b) $C(s) = 1+H(s).G(s)$

(c) $C(s) = \frac{G(s)}{1-H(s).G(s)}$

(d) None of these



चित्र-3

चित्र-3 में दिखाए गए प्रणाली का ट्रांसफर फंक्शन है

(अ) $C(s) = \frac{G(s)}{1+H(s).G(s)}$

(ब) $C(s) = 1+H(s).G(s)$

(स) $C(s) = \frac{G(s)}{1-H(s).G(s)}$

(द) इनमें से कोई नहीं

P.T.O

GROUP B

Answer all Five Questions.

4x5=20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. Explain the following terms-

(a) Continuous time signal

(b) Discrete- time signal

4

निम्नलिखित पदों की व्याख्या करें-

(अ) निरंतर-समय सिग्नल

(ब) असतत समय सिग्नल

OR(अथवा)

Draw the wave form of function

$$x(t) = 2u(t-1)-3u(t-2)$$

फलन $x(t) = 2u(t-1) - 3u(t-2)$ का वेमफर्म खींचे।

3. Determine which of the signals are periodic. If the signal is periodic, find the fundamental period.

(a) $x(t) = 10\cos(100t)$

(b) $x(t) = e^{(j\pi/3)t}$

4

निर्धारित करें कि कौन सा सिग्नल आवर्ति है।

अगर सिग्नल आवर्ति है, तब मूल अवधि ज्ञात करें-

(अ) $x(t) = 10\cos(100t)$

(ब) $x(t) = e^{(j\pi/3)t}$

OR(अथवा)

Explain symmetrical and asymmetrical signal with examples.

सममित और असममित सिग्नल की व्याख्या उदाहरण के साथ करें।

4. State and prove initial value theorem of laplace transform

4

लप्लास ट्रांसफॉर्म के आरंभिक साध्य को लिखें और साबित करें।

OR(अथवा)

State and prove linearity property of laplace transform.

लाप्लास ट्रांसफॉर्म के रैखिक गुण को लिखें और साबित करें।

5. Z-transform of signal $x(n)$ is $x(z) = \frac{2z^2 + 5}{(z+5)(z-1)}$
Determine initial and final value of corresponding signal $x(n)$. 4

सिग्नल $x(n)$ का Z-ट्रांसफार्म $x(z) = \frac{2z^2 + 5}{(z+5)(z-1)}$ है
संगत सिग्नल $x(n)$ का आरंभिक एवं अंतिम मान
ज्ञात करें।

OR(अथवा)

Explain time shifting property and scaling property of Z-transform.

Z-ट्रांसफार्म के समय स्थानांतरण गुण और स्केलिंग गुण की व्याख्या करें।

6. Explain basic elements of block-diagram of a system. 4

एक प्रणाली के खण्ड-आरेख के मौलिक अवयवों की व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Write advantages of Z-transform.

Z-ट्रांसफार्म के गुणों को लिखें।

GROUP - C

Answer all Five Questions.

6 x 5 = 30

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

7. Sketch the signal $x(t) = e^{-a|t|}$ where $a > 0$. Also find the energy of the signal $x(t)$.

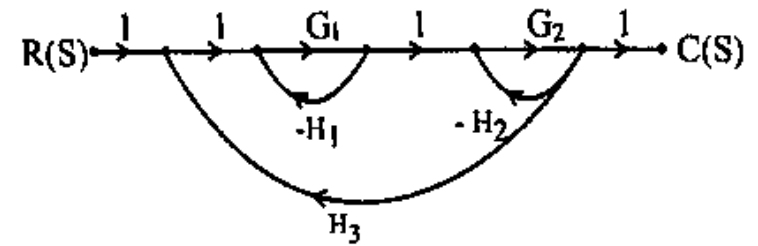
6

सिग्नल $x(t) = e^{-a|t|}$ जहाँ $a > 0$ है को खींचें।

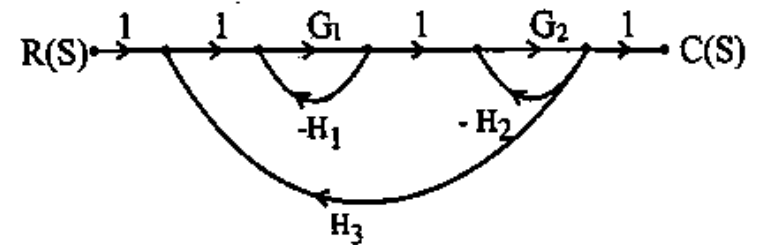
सिग्नल $x(t)$ के एनर्जी को भी ज्ञात करें।

OR(अथवा)

Find transfer function of the signal flow graph using Mason's gain formula shown in figure.



चित्र में दिए गए सिग्नल फ्लो ग्राफ के ट्रांसफर फलन को मैसन गेन सूत्र का प्रयोग कर ज्ञात करें।



8. Solve the differential equation

$$\frac{dy}{dt}(t) + 6y(t) = x(t)$$

with initial condition $y(0) = -2$ and

input $x(t) = 3e^{-3t} \cdot u(t)$.

6

अवकल समीकरण को हल करें—

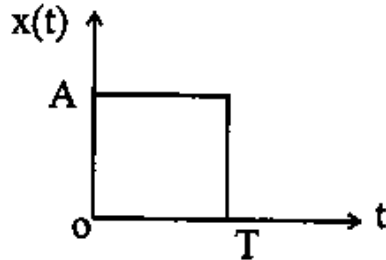
$$\frac{dy(t) + 6y(t)}{dt} = x(t)$$

आरंभिक अवस्था $y(0) = -2$ और

इनपुट $x(t) = 3.e^{-3t}.u(t)$ है।

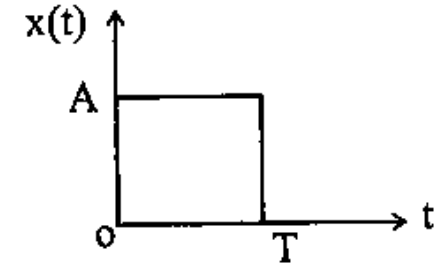
OR(अथवा)

Find the laplace transform of signal $x(t)$ shown in fig.



चित्र में दिखाए गए सिग्नल $x(t)$ का लाप्लास ट्रांसफार्म ज्ञात करें।

P.T.O



9. Determine inverse laplace transform of function

$$\frac{1}{S^2(S+5)}$$
 using convolution integral.

6

फलन $\frac{1}{S^2(S+5)}$ के इन्वर्स लाप्लास ट्रांसफार्म को कंवोल्यूशन इंटीग्रल का प्रयोग कर ज्ञात करें।

OR(अथवा)

✓ Determine Z-transform of signal $x(n) = \cos n$ where $n \geq 0$

सिग्नल $x(n) = \cos \omega n$, जहाँ $n \geq 0$ है, का

Z- ट्रांसफार्म ज्ञात करें।

10. Find inverse Z-transform of the signal

$$X(z) = \frac{5z}{(2z-1)(z-3)}$$

6

सिग्नल का इन्वर्स Z- ट्रांसफार्म ज्ञात करें-

$$X(z) = \frac{5z}{(2z-1)(z-3)}$$

OR(अथवा)

An LTI system is given by difference equation

$$y(n) = y[n-1] + x(n)$$

determine $y(n)$ if $x(n) = \delta(n-1)$

एक LTI प्रणाली का अंतर समीकरण है

$$y(n) = y[n-1] + x(n)$$

अगर $x(n) = \delta(n-1)$ है, $y(n)$ को ज्ञात करें।

P.T.O

11. Derive the expression for exponential fourier series.

6

घातीय फुरियर सीरीज के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

OR(अथवा)

Find the fourier transform of signal

$$x(t) = e^{-A|t|} \text{sgn}(t)$$

सिग्नल का फुरियर ट्रांसफार्म ज्ञात करें-

$$x(t) = e^{-A|t|} \text{sgn}(t)$$
