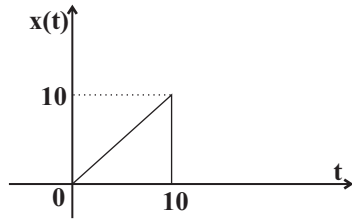


चित्र में दिखाए गए सिग्नल $x(t)$ का लाप्लास ट्रांसफॉर्म ज्ञात करें।



OR(अथवा)

Find Inverse Laplace transform of $\frac{S^3 + 1}{S(S + 1)(S + 2)}$

$\frac{S^3 + 1}{S(S + 1)(S + 2)}$ का इन्वर्स लाप्लास ट्रांसफॉर्म ज्ञात करें।

10. Solve the following difference equation by using Z-transform

$$x(n + 2) + 3x(n + 1) + 2x(n) = 0 \quad 8$$

Given that initial condition are $x(0) = 0$ and $x(1) = 1$

2019(Odd)

Old Syllabus

Time : 3Hrs.

Sem - VI-EC. Engg
Signal System

Full Marks : 80

Pass Marks : 26

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 8 marks.

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 8 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।

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 periodic signal

(a) $x(t) = \sin 30\pi t$

(b) $x(t) = e^{-at}$

(c) $x(t) = e^{-at} \cdot \cos wt$

(d) $x(t) = e^{at} \cdot \sin wt$

(ii) निम्नलिखित में से कौन आवर्ती सिगनल है—

(अ) $x(t) = \sin 30\pi t$

(ब) $x(t) = e^{-at}$

(स) $x(t) = e^{-at} \cdot \cos wt$

(द) $x(t) = e^{at} \cdot \sin wt$

(iii) Which of the following is odd signal

(a) $t \cdot \sin t$

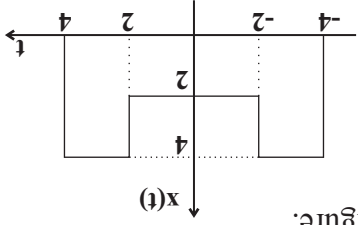
(b) t^3

(c) $\cos t$

(d) All of the above

8. Determine the Fourier transform of signal $x(t)$

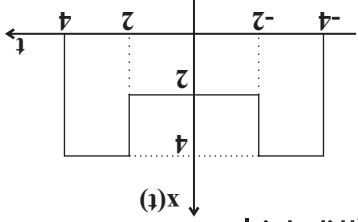
shown in figure.



8

निम्न में दिखाए गए सिगनल $x(t)$ का फूरियर

संश्लेषण ज्ञात करें।



OR(अथवा)

Find the Laplace transform of hyperbolic sine function.

हाइपरबोलिक साइन फलन का लप्लास संश्लेषण

ज्ञात करें।

9. Find the Laplace transform of signal $x(t)$ show in figure.

8

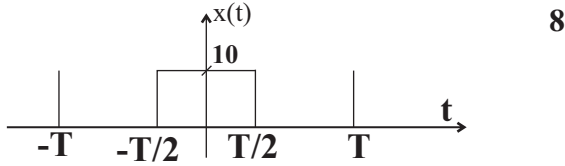
GROUP - C

Answer all Five Questions.

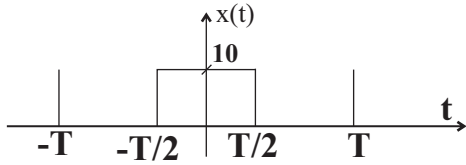
8 x 5 = 40

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

7. Obtain the fourier series of periodic rectangular wave form shown in figure.



चित्र में दिखाए गए आवर्ती आयताकार वेवफार्म का फोरियर सीरीज ज्ञात करें।?



OR(अथवा)

State and proof time-differentiation property of fourier transform.

फोरियर ट्रांसफॉर्म के समय-अवकलन गुण को लिखें और साबित करें।

- (ii) निम्नलिखित में से कौन विषम सिग्नल है।
 (अ) $t \cdot \sin t$
 (ब) t^3
 (स) $\cos t$
 (द) उपरोक्त सभी
- (iii) Energy signal has average power.
 (a) Zero
 (b) Finite
 (c) Infinite
 (d) None of these
- (iii) ऊर्जा सिग्नल में औसत शक्ति होती है।
 (अ) शून्य
 (ब) सीमित
 (स) असीमित
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (iv) Which of the following statement is correct power signal .
 (a) It is non-periodic signal
 (b) It has finite energy
 (c) It is periodic signal
 (d) It has zero energy

(iv)

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है।

- (अ) यह अनावर्ती सिग्नल है
 (ब) इसकी ऊर्जा सीमित होती है
 (स) यह आवर्ती सिग्नल है
 (द) इसकी ऊर्जा शून्य होती है

(v)

Function $u(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & t > 0 \end{cases}$ is

- (a) Step function
 (b) Impulse
 (c) Ramp
 (d) None of these

(vi)

फलन $u(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & t > 0 \end{cases}$ है।

- (अ) स्टेप
 (ब) इम्पल्स
 (स) रेप
 (द) इम्पल्स से कोई नहीं

(vi)

Which of the following signal represents time-scaling of signal $x(t)$.

- (a) $x(5t)$
 (b) $x(t + 5)$
 (c) $x(t - 5)$
 (d) $x(-t)$

OR(अथवा)

Find the initial value of

$$X(Z) = 10 + 9Z^{-2} + 16Z^{-4} + 3Z^{-5}$$

$$X(Z) = 10 + 9Z^{-2} + 16Z^{-4} + 3Z^{-5} \text{ के प्रारम्भिक मान}$$

को ज्ञात करें।

6.

State and prove the final value theorem of Laplace

transform.

4

लाप्लास ट्रांसफॉर्म के अंतिम मान साध्य को लिखें

और साबित करें।

OR(अथवा)

Write time-reversal and scaling property of

Z-transform.

Z-ट्रांसफॉर्म के समय-विवर्त और स्केलिंग गुण को

लिखें।

OR(अथवा)

Discuss associative property of LTI system.

LTI सिस्टम के एसोसिएटिव गुण का वर्णन करें।

4. Write the Dirichlet's conditions for fourier Series.

4

फोरियर सीरीज के लिए डिरिचलेट के शर्तों को लिखें।

OR(अथवा)

State and proof the time-shifting property of Fourier transform.

फोरियर ट्रांसफॉर्म के समय-स्थानांतरण गुण को लिखें और साबित करें।

5. Explain inverse Laplace transform in brief.

4

इंवर्स लाप्लास ट्रांसफॉर्म की संक्षेप में व्याख्या करें।

(vi) निम्नलिखित में से कौन-सा सिग्नल, सिग्नल $x(t)$ के टाइम-सकेलिंग को प्रदर्शित करता है।

(अ) $x(5t)$

(ब) $x(t + 5)$

(स) $x(t - 5)$

(द) $x(-t)$

(vii) Which of the following is correct relation

(a) $\int u(t) \cdot dt = r(t)$

(b) $\int u(t) \cdot dt = \delta(t)$

(c) $\int \delta(t) \cdot dt = r(t)$

(d) None of these

(vii) निम्नलिखित में से कौन-सा संबंध सही है?

(अ) $\int u(t) \cdot dt = r(t)$

(ख) $\int u(t) \cdot dt = \delta(t)$

(स) $\int \delta(t) \cdot dt = r(t)$

(द) इनमें से कोई नहीं

(viii) Which of the following is non-causal system.

(a) $y(n - 3) = x(n)$

(b) $y(t) = x(t + 2)$

(c) $y(n) = x(n - 2)$

(d) Both (a) and (b)

(viii)

निम्नलिखित में से कौन-कौन-कौन-कौन सिस्टम

है।

(अ) $y(n-3) = x(n)$

(ब) $y(t) = x(t+2)$

(घ) $y(n) = x(n-2)$

(द) (अ) और (ब) दोनों

(ix)

Which of the following system is linear.

(a) $y(n) = x(n^2)$

(b) $y(n) = x^2(n)$

(c) $y(t) = x^3(t)$

(d) $y(t) = x(t) + x^2(t)$

(ix)

निम्नलिखित में से कौन-सा सिस्टम रेख्य

है।

(अ) $y(n) = x(n^2)$

(ब) $y(n) = x^2(n)$

(घ) $y(t) = x^3(t)$

(द) $y(t) = x(t) + x^2(t)$

(x)

Which of the following is used to get frequency spectrum of non-periodic signal

in time-domain.

(a) Fourier series

(b) Fourier transform

(c) Z-transform

(d) None of these

GROUP B

Answer all Five Questions.

4 x 5 = 20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. Explain the following terms-

(i) Continuous-time signal

(ii) Discrete-time signal

4

निम्नलिखित पदों की व्याख्या करें-

(i) सतत-समय सिग्नल

(ii) असतत-समय सिग्नल

OR(अथवा)

What do you mean by step and ramp function ?

Explain the relation between them.

स्टेप और रैप फलन से आप क्या समझते हैं ?

इनके बीच के संबंध की व्याख्या करें।

4

3. Explain static and dynamic LTI system.

स्टैटिक और डायनेमिक LTI सिस्टम की व्याख्या

करें।

P.T.O

(xix) Z-transform of $\delta(n+k)$ is

- (a) 1
- (b) Z^{-k}
- (c) Z^k
- (d) None of these

(xix) $\delta(n+k)$ का Z- ट्रांसफॉर्म है।

- (अ) 1
- (ब) Z^{-k}
- (स) Z^k
- (द) इनमें से कोई नहीं

(xx) If Z- transform of $x(n)$ is $X(z)$, then Z- transform of $X(n-n_1)$ is

- (a) $Z^{-n_1} \cdot x(z)$
- (b) $Z^{n_1} \cdot x(z)$
- (c) $Z \cdot x(z)$
- (d) $Z \cdot x(n_1 \cdot z)$

(xx) अगर $x(n)$ का Z- ट्रांसफॉर्म $X(z)$ है, तब $X(n-n_1)$ का Z- ट्रांसफॉर्म है।

- (अ) $Z^{-n_1} \cdot x(z)$
- (ब) $Z^{n_1} \cdot x(z)$
- (स) $Z \cdot x(z)$
- (द) $Z \cdot x(n_1 \cdot z)$

(x) टाइम-डोमेन में अनावर्ती सिगनल के फ्रिक्वेंसी स्पेक्ट्रम को प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित में से किसका प्रयोग किया जाता है।

- (अ) फोरियर सीरीज
- (ब) फोरियर ट्रांसफॉर्म
- (स) Z- ट्रांसफॉर्म
- (द) इनमें से कोई नहीं

(xi) Value of a_0 in trigonometric fourier series is

- (a) $\frac{1}{T} \int_0^T x(t) \cdot dt$
- (b) $\int_0^T x(t) \cdot dt$
- (c) $\int_0^T x^2(t) \cdot dt$
- (d) None of these

(xi)

निम्नलिखित फूरियर रिलेशन में a_0 का मान बताइए।

$$(अ) \int_0^T x(t) \cdot dt$$

$$(ब) \int_0^T x(t) \cdot dt$$

$$(घ) \int_0^T x_2(t) \cdot dt$$

(द) इनमें से कोई नहीं

(xii) Fourier transform of $x(t)$ is.....

$$(a) \int_0^\infty x(t) \cdot dt$$

$$(b) \int_{-\infty}^\infty x(t) \cdot e^{-j\omega t} dt$$

$$(c) \int_{-\infty}^\infty x(t) \cdot e^{-j\omega t} dt$$

(d) None of these

(xviii)

Which of the following relation represents initial value theorem in Laplace transform.

$$(a) \lim_{t \rightarrow 0} x(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} s \cdot X(s)$$

$$(b) \lim_{t \rightarrow 0} x(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} X(s)$$

$$(c) \lim_{t \rightarrow 0} x(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} X(s) \times (c)$$

(d) None of these

(xviii)

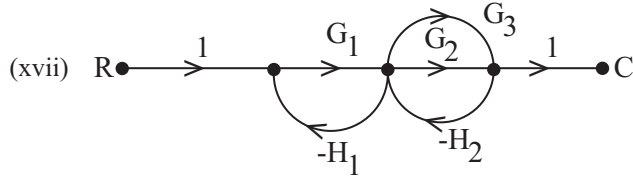
निम्नलिखित में से कौन-सा संबंध गलत है।
 दिए गए में गणितीय मान सत्य को दर्शाते

$$(अ) \lim_{t \rightarrow 0} x(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} s \cdot X(s)$$

$$(ब) \lim_{t \rightarrow 0} x(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} X(s) \times (c)$$

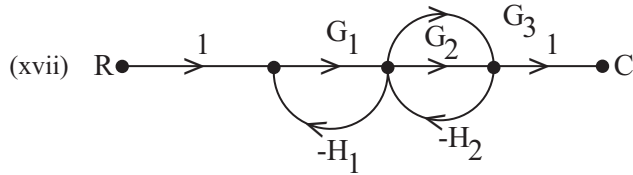
$$(घ) \lim_{t \rightarrow 0} x(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} X(s) \times (c)$$

(द) None of these



Number of loops in this signal flow graph, according to Mason's rule is

- (a) Three
 (b) Two
 (c) Four
 (d) None of these



मेसन नियम के अनुसार, इस सिगनल फ्लो ग्राफ में लूप की संख्या है।

- (अ) तीन
 (ब) दो
 (स) चार
 (द) इनमें से कोई नहीं

(xii) $x(t)$ का फोरियर ट्रांसफॉर्म होता है।

- (अ) $\int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot dt$
 (ब) $\int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot e^{-wt} dt$
 (स) $\int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot e^{-j\omega t} dt$

(द) इनमें से कोई नहीं

- (xiii) Which of the following statement is correct.
 (a) Laplace transform can be used for analysis of unstable system.
 (b) There is no difference between laplace transform and fourier transform
 (c) Z- transform is applied to continous-time signal only.
 (d) None of these

- (xiii) निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है।
 (अ) लाप्लास ट्रांसफॉर्म का प्रयोग अस्थिर तंत्र का विश्लेषण करने में किया जा सकता है।
 (ब) लाप्लास ट्रांसफॉर्म और फोरियर ट्रांसफॉर्म में कोई अंतर नहीं होता है।
 (स) Z- ट्रांसफॉर्म का प्रयोग केवल सतत-समय सिग्नल में होता है।
 (द) इनमें से कोई नहीं

(xiv)

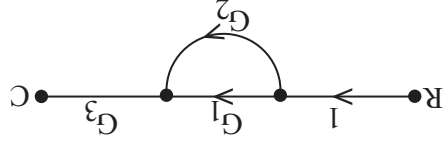
Laplace transform of $u(t-a)$ is

- (a) e^{-as}
- (b) $\frac{e^{-as}}{s}$
- (c) $\frac{s}{e^{-as}}$
- (d) e^{-as}

(xv)

$u(t-a)$ का लाप्लास रूपांतर है

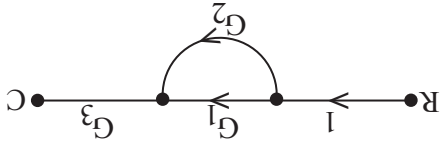
- (अ) e^{-as}
- (ब) $\frac{e^{-as}}{s}$
- (घ) $\frac{s}{e^{-as}}$
- (द) e^{-as}



signal flow graph of a system is shown in fig. Transfer function T of system is.....

- (a) $G_1 \cdot G_2 + G_3$
- (b) $(G_1 + G_2) \cdot G_3$
- (c) $\frac{G_2}{G_1} + G_3$
- (d) None of these

(xv)



निम्न में एक तंत्र का सिगनल फ्लो ग्राफ दिखाया गया है। इस तंत्र का रूपांतरफलक T..... है।

(अ) $G_1 \cdot G_2 + G_3$

(ब) $(G_1 + G_2) \cdot G_3$

(घ) $\frac{G_2}{G_1} + G_3$

(द) इस तंत्र से कोई नहीं

(xvi)

If $T(s) = \frac{1 + G(s) \cdot H(s)}{G(s)}$ then $G(s) = \dots\dots\dots$

(a) Loop gain

(b) Feed back gain

(c) Forward path gain

(d) None of these.

(xvi)

अगर $T(s) = \frac{1 + G(s) \cdot H(s)}{G(s)}$ है, तब $G(s) = \dots\dots\dots$

(अ) लूप गेन

(ब) फीडबैक गेन

(घ) फॉरवर्ड पथ गेन

(द) इनमें से कोई नहीं

Z- ट्रांसफॉर्म का प्रयोग कर निम्नलिखित अंतर समीकरण को हल करें।

$$x(n+2) + 3x(n+1) + 2x(n) = 0$$

प्रारंभिक शर्तें $x(0) = 0$ और $x(1) = 1$ दिए गए हैं।

OR(अथवा)

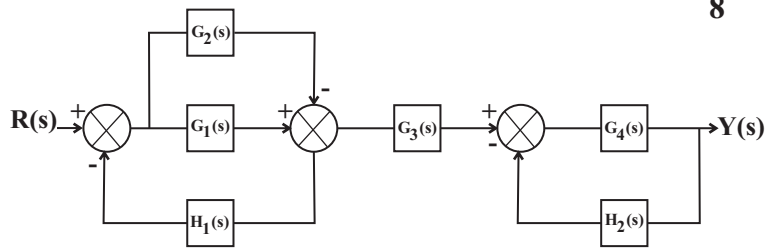
Determine the Inverse Z- transform of

$$\frac{Z}{(3Z^2 - 4Z + 1)} \quad \text{for } |Z| > 1$$

$$\frac{Z}{(3Z^2 - 4Z + 1)} \quad \text{का इन्वर्स ट्रांसफॉर्म ज्ञात करें।}$$

जहाँ $|Z| > 1$ है।

11. Simplify the block diagram shown in figure and find its overall transfer function. 8



Z- ट्रांसफॉर्म का प्रयोग कर निम्नलिखित अंतर समीकरण को हल करें।

$$x(n+2) + 3x(n+1) + 2x(n) = 0$$

प्रारंभिक शर्तें $x(0) = 0$ और $x(1) = 1$ दिए गए हैं।

OR(अथवा)

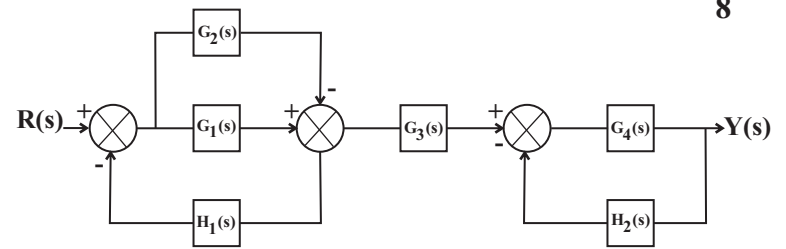
Determine the Inverse Z- transform of

$$\frac{Z}{(3Z^2 - 4Z + 1)} \quad \text{for } |Z| > 1$$

$$\frac{Z}{(3Z^2 - 4Z + 1)} \quad \text{का इन्वर्स ट्रांसफॉर्म ज्ञात करें।}$$

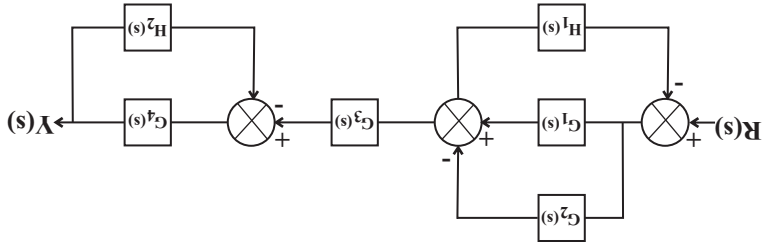
जहाँ $|Z| > 1$ है।

11. Simplify the block diagram shown in figure and find its overall transfer function. 8



P.T.O

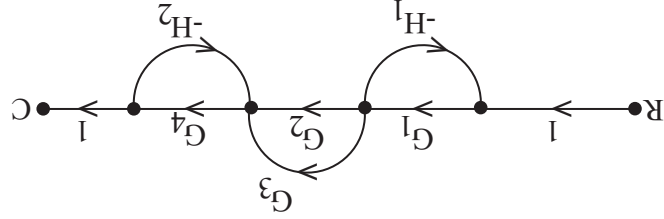
चित्र में दिखाए गए खण्ड-आरेख का सरलीकरण करें और इसके संयुक्त संशोधनफलन को ज्ञात करें।



OR(अथवा)

Find the transfer function of the system shown in

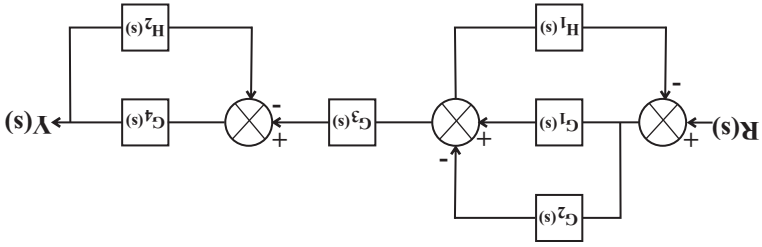
figure using Mason's gain formula.



चित्र में दर्शाए गए फलन ज्ञात करें।
 भ्रमण में संकेत का प्रयोग कर चित्र में दिखाए गए

चित्र का संशोधनफलन ज्ञात करें।

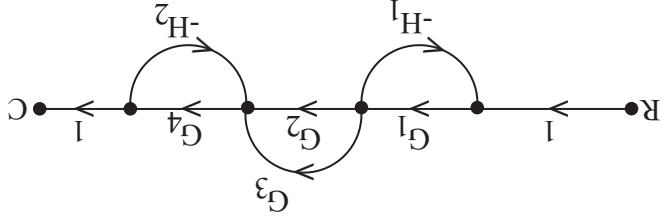
चित्र में दिखाए गए खण्ड-आरेख का सरलीकरण करें और इसके संयुक्त संशोधनफलन को ज्ञात करें।



OR(अथवा)

Find the transfer function of the system shown in

figure using Mason's gain formula.



चित्र में दर्शाए गए फलन ज्ञात करें।
 भ्रमण में संकेत का प्रयोग कर चित्र में दिखाए गए

चित्र का संशोधनफलन ज्ञात करें।