

10. A series RLC circuit has  $R = 25\Omega$ ,  $L = 0.04\text{ H}$ ,  $C = 0.01\mu\text{F}$ . Calculate the resonant frequency. If a IV source of the same frequency as the frequency of resonant is applied to the circuit. Calculate the frequency at which the voltage across L and C are maximum. Calculate the voltages. 6

किसी आर.एल.सी. श्रेणी परिपथ में  $R = 25\Omega$ ,  $L = 0.04\text{ H}$ ,  $C = 0.01\mu\text{F}$  है। अनुनाद आवृत्ति की गणना करें। यदि अनुनाद आवृत्ति वाले IV के श्रोत से परिपथ को जोड़ा जाए तो उन आवृत्तियों के मान ज्ञात करें जिनपर एल एवं सी के विरुद्ध बोल्टता का मान अधिकतम होता है। वोल्टता के मान भी ज्ञात करें।

OR(अथवा)

For the network shown in fig - 4, derive the open circuit impedance parameters and draw its equivalent circuit

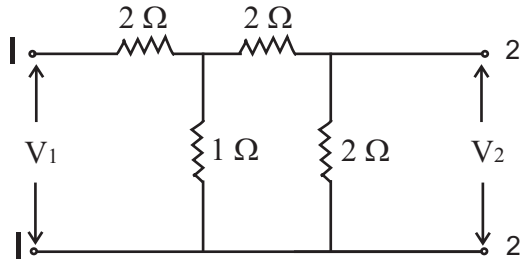


Fig - 4

2019(Even)

Time : 3Hrs.

Sem. IV - E

N/W Theory

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।

GROUP A

1. Choose the most suitable answer from the following

options :  $1 \times 20 = 20$

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) The energy stored in a capacitor is

- (a)  $\frac{1}{2} CV^2$
- (b)  $\frac{1}{2} V^2$
- (c)  $\frac{1}{2} CV^2$
- (d)  $\frac{1}{2} CV^2$

(ii) संचयित में अर्जित रवा ..... होती है ।

- (अ)  $\frac{1}{2} CV^2$
- (ब)  $\frac{1}{2} V^2$
- (स)  $\frac{1}{2} CV^2$
- (द)  $\frac{1}{2} CV^2$

(iii) Inverse Laplace transform of  $\frac{1}{s}$  is

- (a) t
- (b) 1
- (c) 0
- (d)  $t^2$

OR(अथवा)

Obtain the Fourier transform of the waveform show in fig - 3

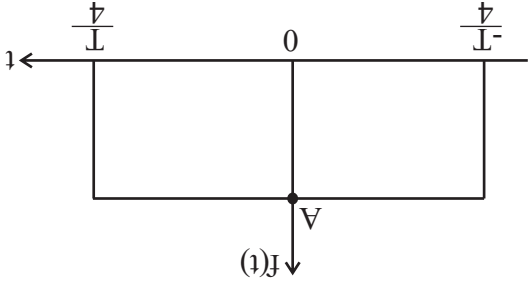
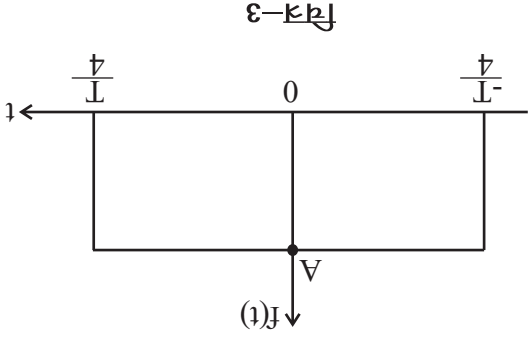


Fig - 3

चित्र-3 में दर्शाए गए वलकणन का फलरियर ढरिणकणन ञात करे ।



चित्र-3

P.T.O

8. Find the Laplace transform of the given function.

- (a)  $\cos bt$  6  
 (b)  $e^{-at} \sin wt$

दिए गए फलन का लाप्लास ट्रांसफार्म ज्ञात करें।

- (अ)  $\cos bt$   
 (ब)  $e^{-at} \sin wt$

OR(अथवा)

Find the Inverse Laplace transform of the given function  $\frac{1}{s^2+4s+8}$

दिए गए फलन  $\frac{1}{s^2+4s+8}$  का इनभर्स लाप्लास ट्रांसफार्म निकालें।

9. Using Laplace transformation rule, solve the following differential equation. 6

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 4 \frac{dx}{dt} + 3x = 6, \quad x(0) = \frac{dx(0)}{dt} = 0$$

लाप्लास ट्रांसफॉर्मेशन नियम का उपयोग कर निम्नलिखित डिफरेंसियल समीकरण को हल करें।

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 4 \frac{dx}{dt} + 3x = 6, \quad x(0) = \frac{dx(0)}{dt} = 0$$

(ii)  $\frac{1}{s}$  का इनभर्स लाप्लास ट्रांसफार्म ..... होता है।

- (अ)  $t$   
 (ब)  $1$   
 (स)  $0$   
 (द)  $t^2$

(iii) The rms value of a sine wave  $y = 14.14 \sin wt$  is

- (a) 10  
 (b) 100  
 (c) 14.14  
 (d) 1

(iii) किसी ज्या तरंग  $y = 14.14$  का वर्गमूल माध्यम मान है :

- (अ) 10  
 (ब) 100  
 (स) 14.14  
 (द) 1

(iv) In terms of ABCD parameters, a two port network is reciprocal if and only if

- (a)  $AB-CD = 1$   
 (b)  $AD-BC = 0$   
 (c)  $AD-BC = 1$   
 (d)  $AB-CD = 0$

(iv)

ABCE परिपथों के रफ में एक दो पोटें  
नेटवर्क रेसिप्रोकल होगा यदि और केवल

यदि :

- (अ)  $AB-CD = 1$   
 (ब)  $AD-BC = 0$   
 (घ)  $AD-BC = 1$   
 (द)  $AB-CD = 0$

An R-C series circuit has a time constant

given by

- (a)  $\frac{RC}{1}$   
 (b)  $\frac{C}{R}$   
 (c)  $\frac{R}{C}$   
 (d)  $RC$

(v)

R-C श्रृंखली परिपथ के समय स्थिरांक का  
मान होता है :

- (अ)  $\frac{RC}{1}$   
 (ब)  $\frac{C}{R}$   
 (घ)  $\frac{R}{C}$   
 (द)  $RC$

OR(अथवा)

Find the current in  $5\Omega$  resistance in the magnetically  
coupled circuit shown in fig - 2.

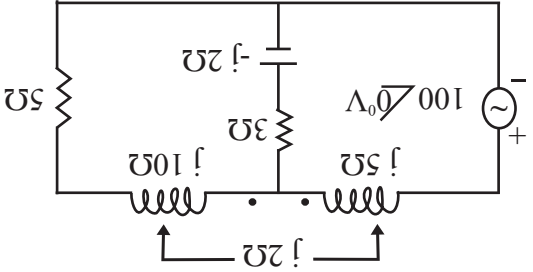
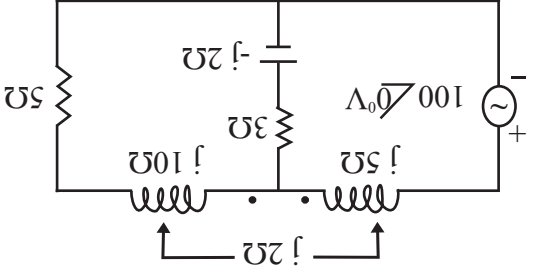


Fig - 2

चित्र - 2 में दर्शाए गए परिपथ में  $5\Omega$  के प्रतिरोध  
में धारा का मान ज्ञात करें।



चित्र - 2

### GROUP C

Answer all **Five** Questions.

**6x5=30**

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

7. Find the voltage across 'R' in the network shown in fig-1 by mesh analysis 6

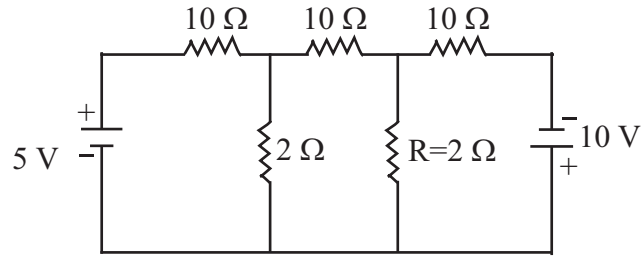
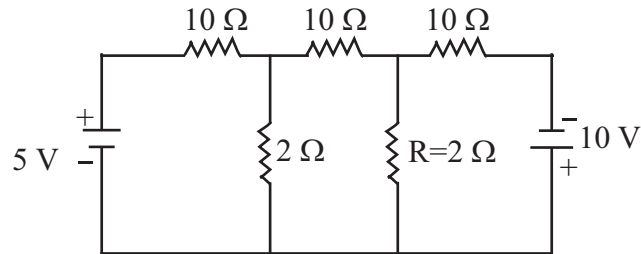


Fig - 1

मेस विश्लेषण के द्वारा चित्र-1 में दिखाए गए परिपथ के लिए 'R' के विरुद्ध वोल्टता ज्ञात करें।



चित्र - 1

- (vi) Wave with even symmetry in their fourier expansion does not have  
 (a) Cosine terms  
 (b) Sine terms  
 (c) Both (a) and (b)  
 (d) None of the above
- (vi) सम समथिति वाले तरंगों के फोरियर विस्तार में नहीं होता है :  
 (अ) Cosine terms  
 (ब) Sine terms  
 (स) (अ) और (ब) दोनों  
 (द) उपयुक्त में से कोई नहीं
- (vii) If Laplace transform of  $f(t)$  is  $F(s)$  then Laplace transform of  $\frac{df(t)}{dt}$  will be  
 (a)  $SF(s) + F(o^+)$   
 (b)  $SF(s) - F(o^+)$   
 (c)  $F(s) - F(o^+)$   
 (d)  $F(s) + F(o^+)$
- (vii) यदि  $f(t)$  का लाप्लास ट्रांसफार्म  $F(s)$  है तो  $\frac{df(t)}{dt}$  का लाप्लास ट्रांसफार्म ..... होगा।  
 (अ)  $SF(s) + F(o^+)$   
 (ब)  $SF(s) - F(o^+)$   
 (स)  $F(s) - F(o^+)$   
 (द)  $F(s) + F(o^+)$

(viii)

The Laplace transform of unit impulse

function  $\theta(t)$  is

(a) 0

(b)  $1/s$ (c)  $s$ 

(d) 1

(viii)

इकाई स्रोत  $\theta(t)$  का लाप्लास

रूपांतरण फंक्शन है :

(अ) 0

(ब)  $1/s$ (घ)  $s$ 

(द) 1

(ix)

Kirchhoff's current law is related to

(a) Battery emfs

(b) Junction current

(c) IR drops

(d) All of the above

(ix)

किरचॉफ का धारा नियम संबंधित है :

(अ) बैटरी के इ.एम.एफ. से

(ब) जंक्शन की धारा से

(घ) IR ड्रॉप से

(द) उपरोक्त से से सभी

OR(अथवा)

What are the conditions of reciprocity and symmetry in terms of transmission parameters ?

संलग्न पारामीटरों के पदों से रेसिप्रॉसिटी एवं

समिती की क्या शर्तें हैं ?

6.

Explain the half wave symmetry in Fourier series.

4

फूरियर श्रृंखला में हाफ वेव समिती की व्याख्या

करें।

OR(अथवा)

Find the initial and Final value of the following function .

$$F(s) = \frac{s(s^2+s+2)}{5}$$

$F(s) = \frac{s(s^2+s+2)}{5}$  का शुरुआती मान एवं अंतिम

मान ज्ञात करें।

OR(अथवा)

Find the Laplace transform of sinusoidal function  $\sin wt$ .

साइनोस्वाइडल फलन  $\sin wt$  का लाप्लास रूपान्तर ज्ञात करें।

4. Explain the phenomenon of parallel resonance  
सामानान्तर अनुवाद की प्रक्रिया को समझाएँ। 4

OR(अथवा)

What is magnetic coupling ?

मैग्नेटीक कपलींग क्या है ? समझाएँ।

5. Write short notes on driving point impedance with example. 4

ड्राइवींग प्वाइंट इम्पीडेन्स पर उदाहरण के साथ संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।

- (x) The condition of symmetry in Y - parameters is

- (a)  $Y_{11} = Y_{22}$   
(b)  $Y_{12} = Y_{21}$   
(c)  $Y_{21} = Y_{11}$   
(d)  $Y_{12} = Y_{22}$

- (x) Y - स्थिरांको में सीमेट्री की शर्त है :

- (अ)  $Y_{11} = Y_{22}$   
(ब)  $Y_{12} = Y_{21}$   
(स)  $Y_{21} = Y_{11}$   
(द)  $Y_{12} = Y_{22}$

- (xi) Q - factor of a circuit can be increased by

- (a) Increasing BW  
(b) Increasing R  
(c) Decreasing BW  
(d) Decreasing R

- (xi) किसी परिपथ का Q - factor बढ़ाया जा सकता है :

- (अ) BW को बढ़ाकर  
(ब) R को बढ़ाकर  
(स) BW का घटाकर  
(द) R का घटाकर

## GROUP B

Answer all Five Questions.

4x5 = 20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

2. Define unit step function, Delayed unit step

4

function, unit ramp function and unit impulse

इकाई स्टेप फ़ंक्शन, विलेई इकाई स्टेप फ़ंक्शन, इकाई  
रैम्प फ़ंक्शन एवं इकाई इम्पल्स फ़ंक्शन की परिभाषा दें।

## OR(अथवा)

What do you mean by source transformation ?  
Explain with examples.

स्रोत रूपांतरण क्या है ? उदाहरण के साथ  
वर्णन करें।

4

3. State necessary and sufficient conditions of  
positive real function.

धनात्मक मूल शक्ति के आवश्यक एवं पर्याप्त  
शर्तों का उल्लेख करें।

P.T.O

(xii)

Inverse Laplace transform of  $\frac{1}{s-a}$  is(a)  $\sin at$ (b)  $e^{at}$ (c)  $e^{-at}$ (d)  $\cos at$ 

(xii)

$\frac{1}{s-a}$  का इन्वर्स लैप्लास रूपांतरण .....  
होता है।

(अ)  $\sin at$ (ब)  $e^{at}$ (घ)  $e^{-at}$ (ङ)  $\cos at$ 

(xiii)

Half wave symmetry is expressed by

(a)  $f(t) = -f(t - \frac{T}{2})$ (b)  $f(t) = f(t - \frac{T}{2})$ (c)  $f(t) = -f(-t)$ 

(d) None



- (xix) इकाई स्टेप फलन  $u(t)$  का मान  $t > 0$  के लिए होता है।  
 (अ) 0  
 (ब) 1  
 (स)  $\infty$   
 (द) उपयुक्त में से कोई नहीं
- (xx) The resonant frequency of a series RLC circuit is given by  
 (a)  $\frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$   
 (b)  $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$   
 (c)  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$   
 (d)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$
- (xx) श्रेणी RLC परिपथ की अनुनाद आवृत्ति होती है:  
 (अ)  $\frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$   
 (ब)  $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$   
 (स)  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$   
 (द)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$

- (xiii) हाफ वेब सिमेट्री को ..... के द्वारा दर्शाया जाता है।  
 (अ)  $f(t) = -f(t - \frac{T}{2})$   
 (ब)  $f(t) = f(t - \frac{T}{2})$   
 (स)  $f(t) = -f(-t)$   
 (द) उपयुक्त में से कोई नहीं।
- (xiv) During steady state condition capacitor behaves as  
 (a) Short circuit  
 (b) Inductor  
 (c) Open circuit  
 (d) None of these
- (xiv) स्टडी स्टेट कंडिशन में कैपेसिटर ..... कार्य करता है।  
 (अ) Short circuit (शार्ट सर्किट की तरह)  
 (ब) Inductor (इंडक्टर की तरह)  
 (स) खुला परिपथ की तरह  
 (द) उपयुक्त में से कोई नहीं।
- (xv) Damping ratio of the second order equation  $s^2 + 10s + 100 = 0$  is  
 (a) 1  
 (b) 0.5  
 (c) Zero  
 (d) None of these

(xv)

यके-ए आर्टर इवरेसन  $s^2 + 10s + 100 = 0$ 

का डैम्पिंग रेशियो डोगी :

(अ) 1

(ब) 1.5

(स) 0

(द) डेनम से कोडू नही ।

(xvi)

A positive real function  $F(s)$  can not have any..... in the right half of  $s$  - plane.

(a) Poles

(b) Zeros

(c) Poles and Zeros

(d) None of the above

(xvii)

एक पोलिटेव रिपल फलन  $F(s)$ ,  $s$ -प्लेन के

दोयां भाग में ..... नही रखता है

(अ) पोल

(ब) जीरो

(स) पोल एवं जीरो

(द) डेनम से कोडू नही ।

(xviii)

The value of ramp function  $r(t-3)$  at  $t = 3$ 

is

(a) 3

(b) Zero

(c) Unity

(d) 6

(xix)

The value of unit step function  $u(t)$  for  $t > 0$ 

is

(a) 0

(b) 1

(c)  $\infty$ 

(d) None of these

(xx)

एक नेटवर्क लिनियर नही होता है यदि

..... नही रखता है ।

(अ) सुपरपोजिशन की स्थिति

(ब) होमोजिनिटी की स्थिति

(स) एसोसिएटिव की स्थिति

(द) (अ) और (ब) दोनों

(xxi)

A network will be non-linear if it does not

satisfy:

(a) Superposition condition

(b) Homogeneity condition

(c) Associative condition

(d) Both (a) and (b)

(xxii)

किरी रेम फलन  $r(t-3)$  का मान  $t = 3$  पर

..... होता है ।

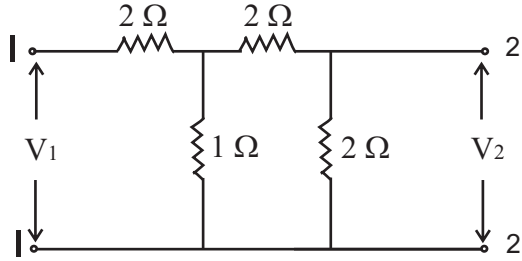
(अ) 3

(ब) शून्य

(स) डेकाडू

(द) 6

चित्र-4 में दर्शाए गए नेटवर्क के लिए खुला परिपथ प्रतिबाधा पारामीटर्स की गणना करें एवं समतुल्य प्रतिरोध खिंचें।



चित्र-4

11. Check whether the function

$$Z(s) = \frac{2s^2 + 2s + 1}{s^3 + 2s^2 + s + 2}$$

is a positive real function or not

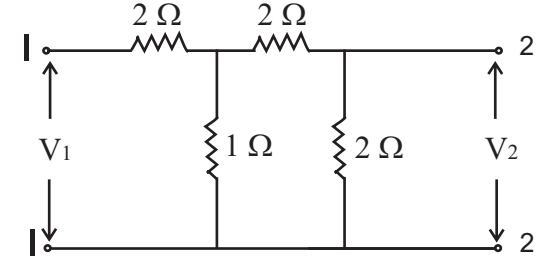
पता करें कि दिए गए श्रित

$$Z(s) = \frac{2s^2 + 2s + 1}{s^3 + 2s^2 + s + 2}$$

एक पोजिटीव रियल श्रित है या नहीं।

6

चित्र-4 में दर्शाए गए नेटवर्क के लिए खुला परिपथ प्रतिबाधा पारामीटर्स की गणना करें एवं समतुल्य प्रतिरोध खिंचें।



चित्र-4

11. Check whether the function

$$Z(s) = \frac{2s^2 + 2s + 1}{s^3 + 2s^2 + s + 2}$$

is a positive real function or not

पता करें कि दिए गए श्रित

$$Z(s) = \frac{2s^2 + 2s + 1}{s^3 + 2s^2 + s + 2}$$

एक पोजिटीव रियल श्रित है या नहीं।

6

OR(अथवा)

Consider a second order system as shown in fig - 5  
Find the time response and steady state error  
for unit step input (damping ratio  $> 1$ )

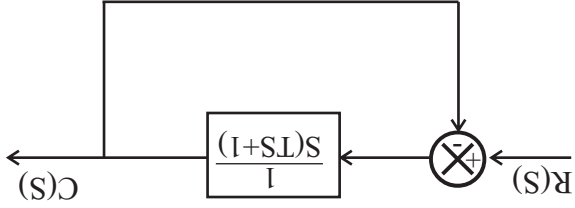


Fig - 5

दिए गए विषय - 5 में, टाइम रिस्पॉन्स एवं स्टीडी स्टेट  
रिजल्ट को प्राप्त करने के लिए ज्ञात करें।  
(हलियाँ एक से छोटा है)

विषय-5

\*\*\*

OR(अथवा)

Consider a second order system as shown in fig - 5  
Find the time response and steady state error  
for unit step input (damping ratio  $> 1$ )

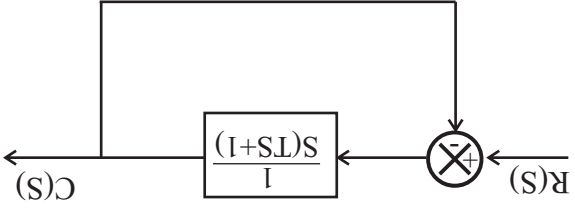


Fig - 5

दिए गए विषय - 5 में, टाइम रिस्पॉन्स एवं स्टीडी स्टेट  
रिजल्ट को प्राप्त करने के लिए ज्ञात करें।  
(हलियाँ एक से छोटा है)

विषय-5

\*\*\*