

IE3005

Roll No. :

Nov. 2022

NETWORK ANALYSIS

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper **A, B and C.**

(ii) सेक्शन-ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer **all the 10 parts** of the question no. 1 in **Section-A**. Each part carries **one mark** and **all 10 parts** have objective type questions.

(iii) सेक्शन-बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 6 questions out of the 8 questions in **Section-B**. Each question carries 3 marks and to be answered within **5 lines / 50 words**.

(iv) सेक्शन-सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 4 questions out of the 6 questions in **Section-C**. Each question carries 8 marks and to be answered within **15 lines / 150 words**.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

Solve **all the questions** of a section consecutively together.

(vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.



सेक्शन - ए
Section - A

1. (i) किरचॉफ विभव नियम इनमें से किससे सम्बन्ध रखता है ?

- (a) IR ड्रॉप्स (b) बैटरी इ.एम.एफ.
(c) जंक्शन विभव पर (d) (a) तथा (b) दोनों से

Kirchoff's voltage law is concerned with

- (a) IR drops (b) battery e.m.f.s
(c) Junction voltages (d) Both (a) & (b)

(ii) वह परिपथ जिसमें रेजिस्टर, केपेसिटर तथा सेमीकण्डक्टर डायोडस हो उसे कौन सा परिपथ कहते हैं ?

- (a) अरेखीय परिपथ (b) रेखीय परिपथ
(c) द्विपक्षीय परिपथ (d) इनमें से कोई नहीं

A circuit in which resistor, capacitor & semi-conductor diodes are connected is known by

- (a) Non-linear circuit (b) Linear circuit
(c) Bilateral circuit (d) None of these

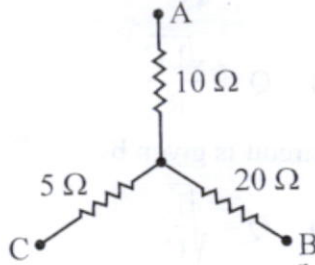
(iii) $e^{at} \cos \omega t$ का लाप्लास ट्रांसफॉर्म बताइए ।

- (a) $\frac{(s-a)}{(s-a)^2 + \omega^2}$ (b) $\frac{\omega}{(s-a)^2 + \omega^2}$
(c) $\frac{a}{(s-a)^2 + \omega^2}$ (d) $\frac{s}{(s-a)^2 + \omega^2}$

Laplace transform of $e^{at} \cos \omega t$ is

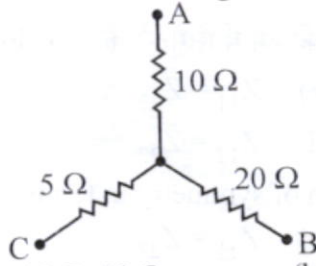
- (a) $\frac{(s-a)}{(s-a)^2 + \omega^2}$ (b) $\frac{\omega}{(s-a)^2 + \omega^2}$
(c) $\frac{a}{(s-a)^2 + \omega^2}$ (d) $\frac{s}{(s-a)^2 + \omega^2}$

- (iv) एक स्टार परिपथ में रेजिस्टेंस चित्रानुसार जुड़े हैं। इस परिपथ को डेल्टा परिपथ में रूपान्तरण करने पर प्रतिरोधों के मान होंगे।



- (a) 17.5 Ω, 35 Ω, 70 Ω (b) 25 Ω, 20 Ω, 10 Ω
(c) 20 Ω, 17.5 Ω, 35 Ω (d) 17.5 Ω, 25 Ω, 15 Ω

Equivalent delta resistance of given star connected circuit is



- (a) 17.5 Ω, 35 Ω, 70 Ω (b) 25 Ω, 20 Ω, 10 Ω
(c) 20 Ω, 17.5 Ω, 35 Ω (d) 17.5 Ω, 25 Ω, 15 Ω

- (v) किसी परिपथ से अधिकतम पावर स्थानांतरण के लिए भार प्रतिरोध R_L तथा आन्तरिक प्रतिरोध R_i में सम्बन्ध होता है :

- (a) $R_L = 2R_i$ (b) $R_L = 0.5 R_i$
(c) $R_L = 1.5 R_i$ (d) $R_L = R_i$

For transfer of maximum power, the relation between load resistance R_L and internal resistance R_i of the voltage source is _____.

- (a) $R_L = 2R_i$ (b) $R_L = 0.5 R_i$
(c) $R_L = 1.5 R_i$ (d) $R_L = R_i$

- (vi) $\left(\frac{1}{s+1}\right)$ का इन्वर्स लाप्लास ट्रांसफार्म बताइए।

- (a) e^{-t} (b) e^t
(c) 1 (d) e^1

The inverse Laplace transform of $\left(\frac{1}{s+1}\right)$ is :

- (a) e^{-t} (b) e^t
(c) 1 (d) e^1

(vii) किसी श्रेणी RLC परिपथ में क्वालिटी फेक्टर Q का मान होता है :

(a) $Q = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

(b) $Q = \sqrt{\frac{L}{C}}$

(c) $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$

(d) $Q = \frac{\sqrt{LC}}{R}$

The quality factor Q in a series RLC circuit is given by

(a) $Q = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

(b) $Q = \sqrt{\frac{L}{C}}$

(c) $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$

(d) $Q = \frac{\sqrt{LC}}{R}$

(viii) किसी टू पोर्ट नेटवर्क के लिए Z - पैरामीटर्स की टर्म में सिमेट्री की Condition होती है

(a) $Z_{12} = Z_{21}$

(b) $Z_{11} = Z_{22}$

(c) $Z_{11} = Z_{21}$

(d) $Z_{12} = Z_{22}$

For a two-port network, the condition of symmetry in terms of Z-parameters is

(a) $Z_{12} = Z_{21}$

(b) $Z_{11} = Z_{22}$

(c) $Z_{11} = Z_{21}$

(d) $Z_{12} = Z_{22}$

(ix) Y पैरामीटर्स का प्रयोग किस प्रकार के परिपथ के विश्लेषण के लिए किया जाता है ?

(a) शॉर्ट परिपथ

(b) इलेक्ट्रॉनिक परिपथ

(c) खुला परिपथ

(d) ट्रांसमिशन लाइन

Y-parameters are used to analyse which type of circuit ?

(a) short circuit

(b) electronic circuit

(c) open circuit

(d) transmission line

(x) e^{-3t} का लाप्लास ट्रांसफॉर्म है

(a) $\frac{1}{3s}$

(b) $(s+3)$

(c) $\frac{1}{(s+3)}$

(d) $3s$

Laplace transform of e^{-3t} is

(a) $\frac{1}{3s}$

(b) $(s+3)$

(c) $\frac{1}{(s+3)}$

(d) $3s$

(1×10)

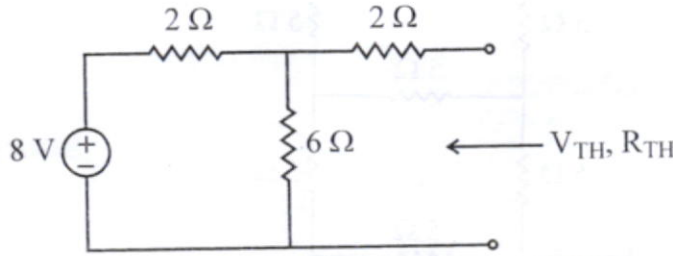
सेक्शन - बी

Section - B

2. नीचे दिए गए परिपथ में V_{TH} तथा R_{TH} का मान ज्ञात कीजिए :

In the following circuit, find the value of V_{TH} & R_{TH} :

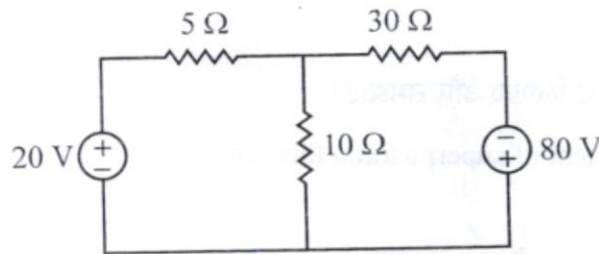
(3)



3. नीचे दिए गए परिपथ में $10\ \Omega$ प्रतिरोध में धारा का मान ज्ञात कीजिए। नोडल विश्लेषण का उपयोग कीजिए :

In the given circuit, find current in $10\ \Omega$ resistor. Use Nodal Analysis.

(3)



4. इनिशियल वेल्यू प्रमेय को लिखिए तथा व्युत्पन्न कीजिए :

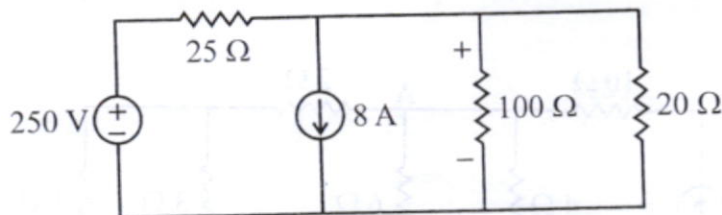
Write initial value theorem & derive it.

(3)

5. नीचे दिए गए परिपथ को स्रोत रूपान्तरण तकनीक द्वारा एकल धारा स्रोत में परिवर्तित कीजिए :

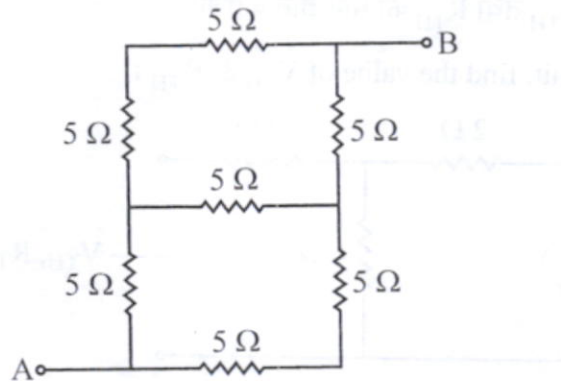
Convert given circuit into single current source using source conversion techniques.

(3)



6. दिए गए चित्र में A तथा B के मध्य तुल्य प्रतिरोध का मान ज्ञात कीजिए :

Find the equivalent resistance between the point A and B in the following figure : (3)



7. श्रेणी रेजोनेन्स परिपथ में Q फेक्टर को समझाइये ।

Explain Q factor for series resonance circuit.

(3)

8. अध्यारोपण प्रमेय का स्टेटमेन्ट लिखिए और समझाइये ।

Write & explain statement of superposition theorem.

(3)

9. ट्रांसमिशन पैरामीटर्स के मान के समीकरण बताइए ।

Write equations for values of transmission parameters.

(3)

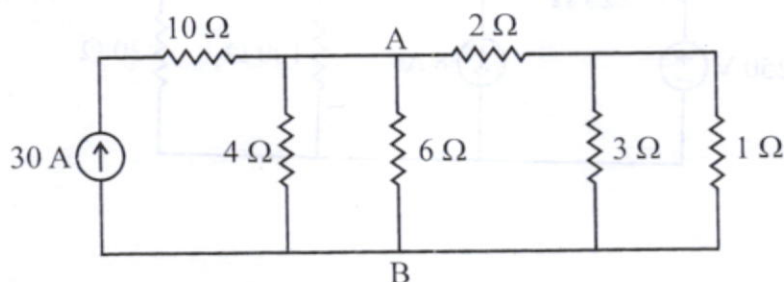
सेक्शन - सी

Section - C

10. नॉर्टन प्रमेय की सहायता से $6\ \Omega$ प्रतिरोध में धारा का मान ज्ञात कीजिए । $6\ \Omega$ को भार प्रतिरोध मानिए ।

Find out value of current in $6\ \Omega$ resistor by using Norton's theorem. Consider $6\ \Omega$ as load resistance.

(8)



11. एक श्रेणी L-R-C परिपथ को 12 V की ज्यावक्रीय इनपुट वोल्टता के महत्तम मान की सप्लाय दी जाती है। यदि $L = 20 \text{ mH}$, $R = 80 \Omega$ तथा C का मान 400 nF .

- रेजोनेन्स फ्रीक्वेन्सी निकालिए।
- Q-फेक्टर निकालिए रेजोनेन्स फ्रीक्वेन्सी पर
- केपेसिटर के एक्रोस विभवांतर बताइए रेसोनेन्स फ्रीक्वेन्सी पर।
- पावर फेक्टर निकालिए रेसोनेन्स फ्रीक्वेन्सी पर।

A series L-R-C circuit has a sinusoidal input voltage of maximum value 12 V. If inductance $L = 20 \text{ mH}$, resistance $R = 80 \Omega$, and capacitance $C = 400 \text{ nF}$, determine

- The resonance frequency.
- Q-factor at resonance frequency.
- Potential difference across capacitor at resonance frequency.
- Power factor at resonance frequency.

(2+2+2+2)

12. निम्न का व्युत्क्रम लाप्लास ट्रांसफार्म निकालिए : (किन्हीं दो)

$$(a) F(s) = \frac{3s + 2}{s^2 + 25}$$

$$(b) F(s) = \frac{1}{3-4s} + \frac{3-2(s)}{s^2 + 49}$$

$$(c) F(s) = \frac{5}{(s+2)^3}$$

$$(d) F(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)(s+3)}$$

Compute the inverse Laplace transform of (Any Two) :

(4+4)

$$(a) F(s) = \frac{3s + 2}{s^2 + 25}$$

$$(b) F(s) = \frac{1}{3-4s} + \frac{3-2(s)}{s^2 + 49}$$

$$(c) F(s) = \frac{5}{(s+2)^3}$$

$$(d) F(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)(s+3)}$$

13. निम्न फंक्शन्स के लाप्लास ट्रांसफार्म व्युत्पन्न कीजिए : (कोई दो)

- (a) $\cos \omega t$
- (b) $r(t)$
- (c) e^{at}

Derive Laplace transform of the following function : (Any Two)

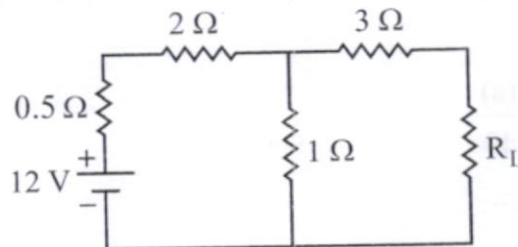
(4+4=8)

- (a) $\cos \omega t$
- (b) $r(t)$
- (c) e^{at}

14. दिए गए परिपथ में भार को अधिकतम ऊर्जा स्थानान्तरित करने के लिए R_L का मान ज्ञात कीजिए तथा अधिकतम स्थानान्तरित ऊर्जा का मान भी ज्ञात कीजिए ।

Find the value of R_L at which maximum power is transferred to the load in the following circuit. Also find the maximum power transferred.

(8)



15. निम्न परिपथ में मेश एनालिसिस द्वारा धारा I_1 , I_2 तथा I_3 का मान ज्ञात कीजिए :

Find current I_1 , I_2 and I_3 in the given circuit by mesh analysis :

(8)

