Roll No:-_____

Sem-III Diploma Exam 2023 (Odd)
(Electronics Engineering) (Theory)

[Time: 3 Hours] **Electric Circuits and Network (2021305-P)** **[Max. Marks: 70]**

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options. (1*20=20)
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें।) :-

i. A closed path made by several branches of the network is known as _____
(नेटवर्क की कई शाखाओं द्वारा बनाए गए बंद परिपथ को _____ के रूप में जाना जाता है।)

(a) branch (ब्रांच) (b) loop (लूप) (c) circuit (परिपथ) (d) junction (जंक्शन)

ii. In a linear circuit, which of the following can be determined by superposition theorem.
(रेख़ीय परिपथ में, निम्नलिखित में से किसे अध्यारोपण प्रमेय द्वारा ज्ञात किया जा सकता है)

(a) Current (विद्युत धारा) (b) Voltage (वोल्टेज) (c) Power (शक्ति) (d) Both (a) and (b) ((अ) और (ब) दोनों)

iii. According to Norton's theorem, equivalent circuit of any linear circuit consists of _____
(नॉर्टन प्रमेय के अनुसार, कोई रेखीय परिपथ के समतुल्य परिपथ में _____ होता है।)

(a) a voltage source and a series resistor (एक वोल्टेज स्त्रोत और एक श्रेणी प्रतिरोध)
(b) a current source and a parallel resistor (एक धारा स्त्रोत और एक समानांतर प्रतिरोध)
(c) a voltage source and a parallel resistor (एक वोल्टेज स्त्रोत और एक समानांतर प्रतिरोध)
(d) a current source and a series resistor (एक धारा स्त्रोत और एक श्रेणी प्रतिरोध)

iv. Thevenin's Theorem is applicable to which of the following circuit?
(थेवेनिन प्रमेय निम्नलिखित में से किस परिपथ के लिए उपयुक्त होता है?)

(a) Linear circuit only (केवल रेखीय परिपथ) (b) Non-linear circuit only (केवल अरेखीय परिपथ) (c) Linear and Non-linear circuit (रेखीय और अरेखीय परिपथ) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

v. For maximum transfer of power, internal resistance of the source should be
(शक्ति के अधिकतम स्थानान्तरण के लिए स्त्रोत का आंतरिक प्रतिरोध _____ होना चाहिए।)

(a) equal to load resistance (लोड प्रतिरोध के बराबर) (c) greater than the load resistance (लोड प्रतिरोध से ज्यादा)
(b) less than the load resistance (लोड प्रतिरोध से कम) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

vi. In a network graph, which of the following is replaced by short circuit.
(नेटवर्क ग्राफ में, निम्नलिखित में से किसे लघु परिपथ द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है :)

(a) Voltage Source (वोल्टेज स्त्रोत) (b) Current Source (धारा स्त्रोत) (c) Power Source (शक्ति स्त्रोत) (d) All of the above (उपर्युक्त सभी)

vii. In a network graph consisting of 8 branches and 5 nodes, then number of independent loops will be _____
(एक नेटवर्क ग्राफ में 8 शाखाएं और 5 नोड है, तो स्वतंत्र लूप की संख्या _____ होगी।)

(a) 4 (b) 3 (c) 5 (d) 2

viii. At $t = \infty$, inductor acts as ____($t = \infty$ पर, प्रेरित्र _____ की तरह कार्य करता है)

(a) Short - circuit (लघु - परिपथ) (b) Open - circuit (खुला - परिपथ) (c) Current source (धारा स्त्रोत) (d) Voltage source (वोल्टेज स्त्रोत)

ix. Time constant for series R–L circuit is _____(श्रेणी R–L परिपथ का समय स्थिरांक _____ होता है।)
(a) R/L (b) L/R (c) LR (d) R^2L

x. For $t \geq 0$, Laplace transform of r(t) is _____($t \geq 0$ के लिए, r(t) का लाप्लास ट्रांसफॉर्म है _____)
(a) 1 (b) s (c) 1/s (d) $1/s^2$

xi. Which of the following is correct definition of unit step function u(t)?
(निम्नलिखित में से कौन इकाई पद फलन u(t) की सही परिभाषा है?)
(a) $u(t) = t, t \geq 0$ (b) $u(t) = 1, t \geq 0$ (c) $u(t) = t^2, t \geq 0$ (d) $u(t) = 1, t < 0$

xii. Which of the following Y – parameter is correct? (निम्नलिखित में से कौन सा Y – पारामीटर सही है?)
(a) $y_{11} = \frac{V_1}{I_1}$ (b) $y_{12} = \frac{I_1}{V_2}$ (c) $y_{21} = \frac{V_2}{I_1}$ (d) $y_{22} = \frac{V_2}{I_2}$

xiii. Z – parameter are also known as _____ parameter. (Z – पैरामीटर को _____ पैरामीटर भी कहा जाता है।)
(a) Open - circuit impedance (खुला - परिपथ प्रतिरोध) (b) Short - circuit impedance (लघु - परिपथ प्रतिरोध) (c) Transmission (संचारण) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

xiv. The condition for symmetry of ABCD parameters is __(ABCD पारामीटर की समरूपता के लिए शर्त ___ है।)
(a) A = B (b) A = D (c) B = C (d) B = D

xv. The condition for reciprocal of '$\hbar$' parameters is _____.('$\hbar$' पैरामीटर के व्युत्क्रम के लिए शर्त _____ है।)
(a) $\hbar_{12} = \hbar_{21}$ (b) $\hbar_{12} = -\hbar_{21}$ (c) $\hbar_{11} = \hbar_{22}$ (d) $\hbar_{21} = \hbar_{22}$

xvi. The current in the R–L circuit at time $t = 0^+$ is _____.(समय $t = 0^+$ पर R–L परिपथ में धारा _____ होती है।)
(a) V/R (b) R/V (c) V (d) R

xvii. If the function $f(x)$ is even, then which of the following Fourier coefficient is zero?
(यदि फलन $f(x)$ सम है, तो निम्नलिखित में से कौन सा फूरियर गुणांक शून्य होगा?)
(a) a_n (b) b_n (c) a_0 (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

xviii. Fourier Series cannot be defined for which of the following function f(t)?
(निम्नलिखित में से किस फलन f(t) का फुरियर श्रृंखला परिभाषित नहीं किया जा सकता?)
(a) 1 (b) 4Cos 20t (c) $\exp(-t)\ \mathrm{Sin}(2\pi t)$ (d) 3 Sin (25t + 3)

xix. Fourier transform of unit step function is given as _____
(इकाई पद फलन का फुरियर ट्रांसफॉर्म _____ के रूप में दिया जाता है।)
(a) $F(j\omega) = 1/j\omega$ (b) $F(j\omega) = j\omega$ (c) $F(j\omega) = j/\omega$ (d) $F(j\omega) = \omega/j$

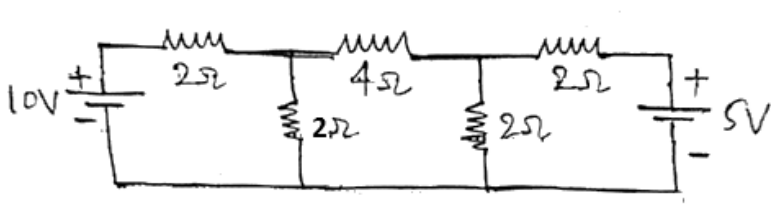
xx. Power factor of an inductive circuit is usually improved by adding a capacitor to it in _____.
(एक प्ररणिक परिपथ का शक्ति गुणक आमतौर पर इसमें एक _____ संधारित्र जोड़कर सुधार किया जाता है।)
(a) Series (श्रृंखला) (b) Parallel (समानांतर) (c) Either series or parallel (या तो श्रृंखला या समानांतर) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 State and prove superposition theorem. **4**
(अध्यारोपण प्रमेय को लिखें एवं सिध्द करें।)

OR (अथवा)

Find current through 4Ω resistor using Mesh analysis method in the given figure. **4**
(दिये गये चित्र में 4Ω प्रतिरोध में मैश विधि से धारा ज्ञात करें।)



Q.3 Find the Laplace transform of the following **4**
(i) Ramp function
(ii) Sinusoidal function.
(निम्नलिखित के लाप्लास रूपान्तरण ज्ञात करें।
(i) रेम्प फलन
(ii) ज्यावक्रीय फलन)

OR (अथवा)

Explain reciprocity theorem using suitable circuit diagram. **4**
(उचित परिपथ आरेख का प्रयोग कर, प्रतिस्थापन प्रमेय की व्याख्या करें।)

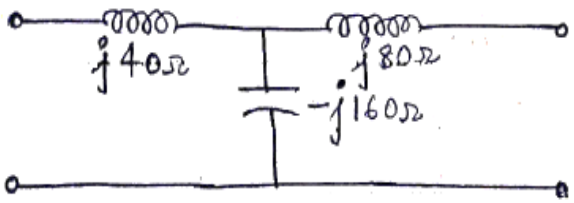
Q.4 Explain the procedure of obtaining fundamental cut-set matrix. **4**
(मौलिक कट-सेट मैट्रीक्स को प्राप्त करने की विधि की व्याख्या करें।)

OR (अथवा)

Draw the graph corresponding to the incidence matrix shown below **4**
(नीचे दिखाए गए इन्सिडेन्स मैट्रिक्स के अनुरूप ग्राफ बनाएं।)

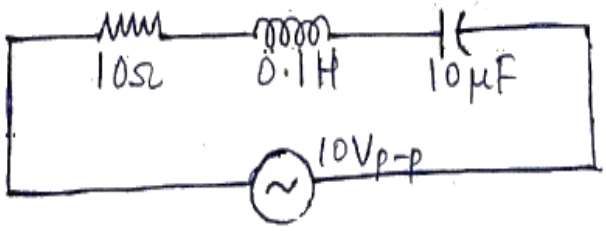
$$[A_i] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

Q.5 For the two port network in the given figure, find Z_{11} & Z_{22}. **4**
(चित्र में दिए गए द्विपोर्ट नेटवर्क के लिए, Z_{11} & Z_{22} ज्ञात करें।)



OR (अथवा)

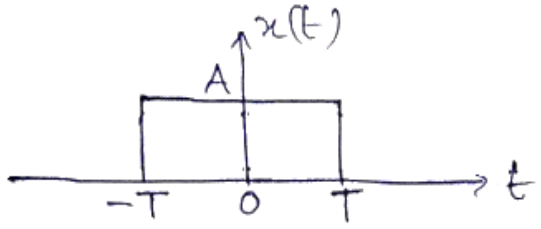
Find the resonant frequency for the series R-L-C circuit shown below.
(नीचे दिए गए श्रेणी R-L-C परिपथ के लिए अनुनाद आवृत्ति ज्ञात करें।)



Q.6 Explain half-wave symmetry. **4**
(अर्द्ध - तरंग समरूपता की व्याख्या करें।)

OR (अथवा)

Find Fourier transform of function x(t) shown in figure **4**
(चित्र में दिखाए गए फलन x(t) का फुरियर ट्रांसफॉर्म ज्ञात करें।)



Group (C) (ग्रुप - सी)

Q.7 Explain Thevenin's Theorem. Write various steps to find current in unknown resistance with circuit diagram. **6**
(थेवेनिन प्रमेय की व्याख्या करें। परिपथ आरेख की सहायता से अज्ञात प्रतिरोध में धारा ज्ञात करने के विभिन्न पद लिखें।)

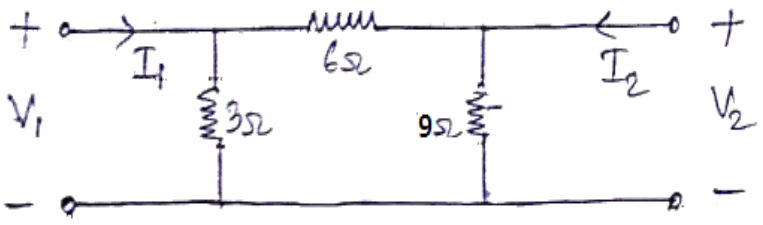
OR (अथवा)

A series R-L-C circuit consists of a 50Ω resistance, 0.2H inductance and 10μF capacitance with the 20V supply. Find (i) Half power frequencies ii) Band width of the circuit **6**
(50Ω प्रतिरोध, 0.2H प्रेरकत्व एवं 10μF संधारित्र से बना एक श्रेणी R-L-C परिपथ 20 वोल्ट के प्रदाय से जुड़ा है। ज्ञात करें (i) अर्ध शक्ति आवृत्ति (ii) परिपथ की बैंड चौडाई)

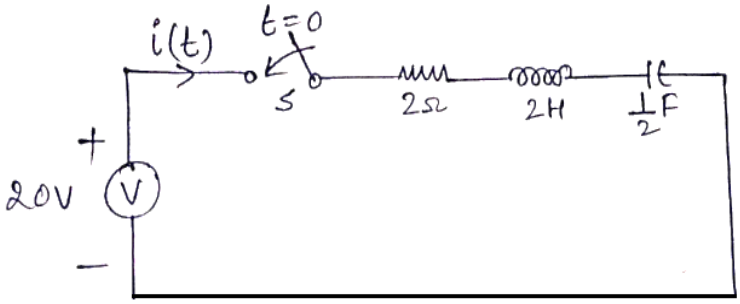
Q.8 Derive interrelation between Z - parameters and Y - parameters. **6**
(Z – प्राचलों एवं Y - प्राचलों में अन्तः सम्बन्ध स्थापित करें।)

OR (अथवा)

Find h – parameter of the network shown below. **6**
(नीचे दिये गए नेटवर्क के लिए h – प्राचलों को ज्ञात करें।)

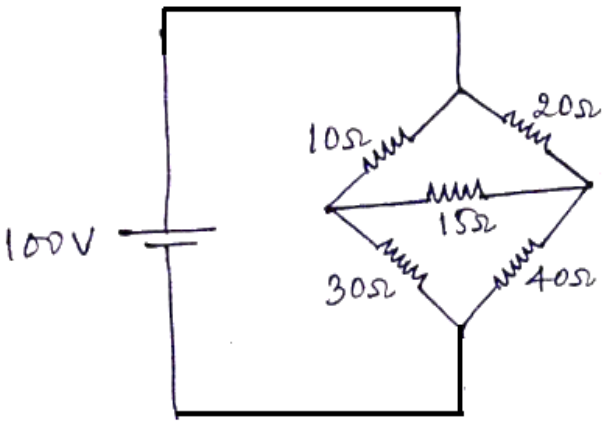


Q.9 Find the current i(t) in the following circuit when switch 'S' is closed at t = 0 assume initial condition is zero. **6**
(निम्न परिपथ में स्विच 'S' को t = 0 पर बन्द करने पर प्रारंभिक अवस्था को शून्य मानते हुए परिपथ में धारा i(t) को ज्ञात करें।)



OR (अथवा)

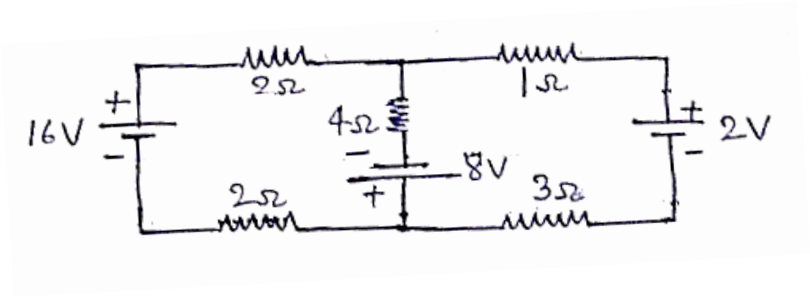
In the given circuit, find current through 15Ω resistance using Norton's theorem. **6**
(दिये गये परिपथ में, 15Ω प्रतिरोध में धारा नॉर्टन प्रमेय द्वारा ज्ञात करें।)



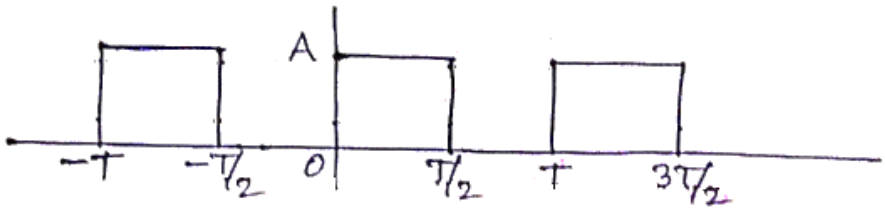
Q.10 Define quality factor. Establish the relation between quality factor, bandwidth and resonance frequency. **6**
(उत्कृष्टता अंक को परिभाषित करें। उत्कृष्टता अंक, बैंड चौडाई एवं अनुनाद आवृत्ति में संबंध स्थापित करें।)

OR (अथवा)

Find the current "I" in the given circuit. **6**
(दिये गये परिपथ में धारा "I" का मान ज्ञात करें।)

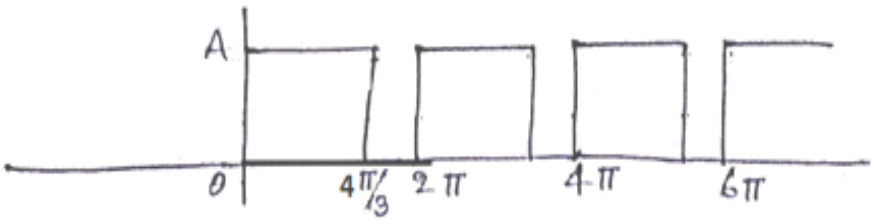


Q.11 Find the Fourier series of the given wave form. **6**
(दिए गए तरंग की फूरियर श्रृंखला ज्ञात करें।)



OR (अथवा)

Find the exponential Fourier series coefficient of the given waveform. **6**
(दिए गए तरंग के घातीय फूरियर श्रृंखला गुणांक को ज्ञात करें।)



-------*****-------