

**FIFTH SEMESTER**  
**PARTTIME DIPLOMA COURSE IN ELECTRICAL**  
**ENGINEERING**  
**ELECTRICAL MATERIALS AND CIRCUITS**

*Time : Three Hours*

*Maximum Marks : 100*

**Note :** (i) Attempt total **Five** questions out of eight.

कुल आठ में से किन्हीं पाँच प्रश्न हल कीजिए ।

(ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Write the properties of a good conducting material. 3

अच्छे सुचालक पदार्थ के गुणधर्म लिखिए ।

b) Write the properties of insulating material. 3

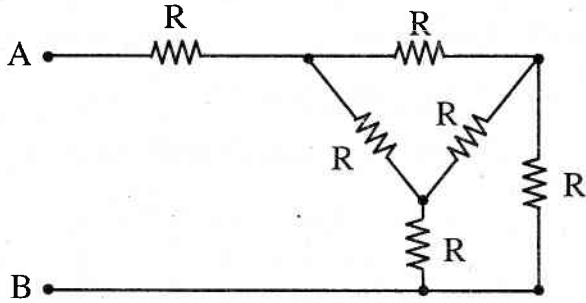
कुचालक पदार्थ के गुणधर्म लिखिए ।

c) State Kirchoff's voltage and current law with diagram. 6

किरचॉफ के वोल्टेज व धारा के नियम चित्र सहित समझाइए ।

(2)

- d) Determine equivalent resistance between points A and B of circuit given below. 8  
A एवं B बिन्दुओं के बीच दिये गये परिपथों में समतुल्य प्रतिरोध का मान निकालिए ।

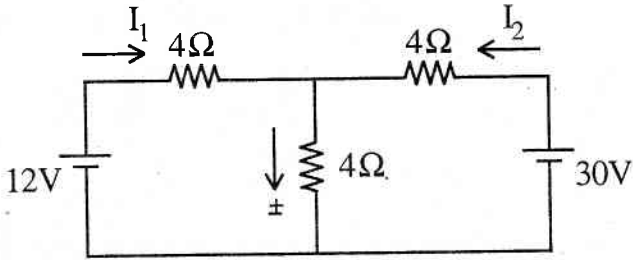


2. a) Explain Paramagnetic and Diamagnetic substances. 3  
पैरामैग्नेटिक एवं डायमैग्नेटिक पदार्थों को समझाइए ।
- b) Write difference between intrinsic and extrinsic semiconductor materials. 3  
इन्ट्रिंसिक तथा एक्स्ट्रांसिक अर्धचालकों में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।
- c) Explain active and passive source. How will you convert a current source into a voltage source or vice versa. 6  
सक्रिय एवं निष्क्रिय स्रोत को समझाइये । आप करेन्ट सोर्स को वोल्टेज सोर्स में एवं इसका विपरित कैसे करेंगे ?

(3)

- d) Calculate the current  $I_1$ ,  $I_2$  and  $I$  in the circuit given below by using superposition theorem. 8

उपरोक्त दिये गये परिपथ में सुपरपोजिशन प्रमेय का उपयोग करके धारा  $I_1$ ,  $I_2$  तथा  $I$  का मान निकालिये ।



3. a) State and explain Thevenin's theorem. 3

थेवेनिन प्रमेय को परिभाषित कीजिए एवं समझाइए ।

- b) Write the advantages of polyphase circuit over single phase circuit. 3

एककलीय परिपथ की तुलना में बहुकलीय परिपथ के लाभ लिखिए ।

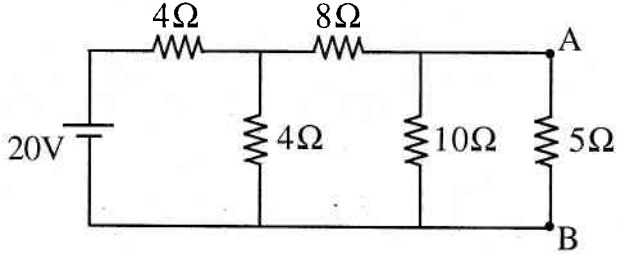
- c) Explain resonance in series circuit. 6

श्रेणी परिपथ में रेसोनेन्स को समझाइये ।

(4)

- d) Apply Norton's theorem to calculate current flowing through  $5\ \Omega$  resistor of the circuit given below. 8

नार्टन प्रमेय के अनुप्रयोग से उपरोक्त परिपथ में  $5\ \Omega$  प्रतिरोध से बहने वाली धारा की गणना कीजिए।



4. a) Write properties of electric material to be used as a (i) Fuse (ii) Filament. 3

उन विद्युत पदार्थों के गुण लिखिए जिन्हें (i) फ्यूज एवं (ii) फिलामेंट के रूप में उपयोग किया जाता है।

- b) Define the following terms. 3

- i) RMS value ii) Power factor  
iii) Average value

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए।

- i) आर.एम.एस. मान ii) पॉवर फैक्टर  
iii) औसत मान

- c) With the help of phasor diagram and waveform obtain phase relation between current and voltage in a pure capacitive circuit. 6

तरंगाकृति एवं सदिश राशि आकृति की सहायता से शुद्ध संधारित्र में वोल्टता एवं धारा के बीच के सम्बन्ध को दर्शाइए।

(5)

d) A series RLC circuit has resistance of  $8\Omega$ , inductance of  $200\text{mH}$  and a capacitance of  $100\ \mu\text{F}$ . The circuit is connected to  $220\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$  supply. Calculate 8

i) Impedance

ii) Current in the circuit

iii) Power factor

iv) Voltage across R, L and C

एक श्रेणी परिपथ में  $8\Omega$  प्रतिरोध,  $200\ \text{mH}$  इंडक्टेंस एवं  $100\ \mu\text{F}$  का कैपेसिटेंस लगा है। परिपथ को  $220\text{V}$ ,  $50\ \text{Hz}$  प्रदाय से जोड़ा गया है। गणना कीजिए।

i) प्रतिबाधा

ii) परिपथ में धारा

iii) शक्ति गुणांक

iv) R, L एवं C के सिरोँ पर विभव

5. a) Two A.C. quantities are represented by  $5\angle 30^\circ$  and  $8\angle -30^\circ$ . Find sum of these quantities and represent the answer in polar form. 3

दो प्रत्यावर्ती राशियाँ  $5\angle 30^\circ$  एवं  $8\angle -30^\circ$  से प्रदर्शित की जाती है। इन राशियों का योग कीजिए एवं उत्तर को पोलर फार्म में प्रदर्शित कीजिए।

b) What is the difference between A.C. and D.C. quantities? 3

प्रत्यावर्ती धारा एवं दिष्ट धारा में तुलनात्मक अध्ययन कीजिए।

c) What is the difference between conductors, semiconductors and insulators on the basis of energy band diagram? 6

(6)

चालक, कुचालक एवं अर्द्धचालक में अन्तर एनर्जी बैंड डायग्राम के आधार पर कीजिए ।

- d) Explain two wattmeter method for measuring power in three phase A.C. circuit. 8  
तीन फेज ए.सी. सर्किट में दो वॉटमीटर विधि को समझाइये ।

6. a) Draw vector and wave diagrams of three phase supply and explain. 3  
त्रिकला प्रदाय के वेक्टर चित्र तथा तरंग चित्र को बनाकर समझाइए ।

- b) Classify insulating materials on the basis of temperature. 3

कुचालक पदार्थ को तापमान की दृष्टि से वर्गीकृत कीजिए ।

- c) What are the factors affecting the resistance of insulating materials? Write the application of following insulating materials. 6

i) Mica

ii) PVC

iii) Porcelain

iv) Bakelite

कुचालक पदार्थ के प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारकों को लिखिए । नीचे दिए गए कुचालक पदार्थों के उपयोग लिखिए ।

i) अभ्रक

ii) पी.वी.सी.

iii) पोर्सिलेन

iv) बैकेलाइट

- d) A series R-L Circuit with  $R = 100\Omega$  and  $L = 20H$  has a D.C. voltage of 200V applied through a switch at  $t = 0$ . Find

i) The equation for current and voltage across different elements

ii) The current at  $t = 0.5$  seconds. 8

(7)

एक श्रेणी R-L परिपथ में 100 ओह्म का प्रतिरोध एवं 20 हैनरी के प्रेरकत्व की 200 वोल्ट दिष्टधारा वोल्टेज से स्विच के द्वारा  $t=0$  पर जोड़ा गया है। तब ज्ञात कीजिए।

- i) धारा एवं वोल्टता के समीकरण विभिन्न तत्त्वों के सापेक्ष
- ii)  $t = 0.5 \text{ sec.}$  पर धारा

7. a) Define Input and Output Impedance. 3

इनपुट एवं आउटपुट इम्पीडेन्स को परिभाषित कीजिए।

b) Define the following terms : 3

- i) Loop
- ii) Mesh
- iii) Node
- iv) Unilateral elements
- v) Bilateral elements
- vi) Junction

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए।

- i) लूप
- ii) मेश
- iii) नोड
- iv) यूनीलेटरल एलीमेन्ट
- v) बाइलेटरल एलीमेन्ट
- vi) जंक्शन

c) Write Ohm's law and its limitations. 6

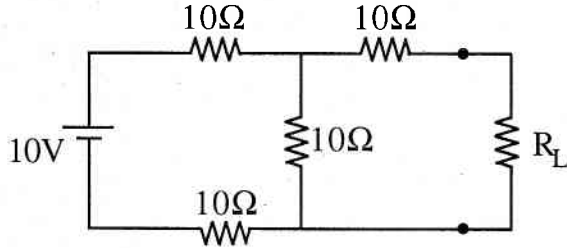
ओह्म का नियम तथा उसकी लिमिटेशन लिखिए।

d) Two impedance  $Z_1 = (5 + j4)$  and  $Z_2 = (4 - j5)$  are connected in parallel with the supply voltage  $V = (200 + j0)$ . Find total current and branch current. What will be the power factor? 8

दो प्रतिबाधा  $Z_1 = (5 + j4)$  तथा  $Z_2 = (4 - j5)$  समान्तर क्रम में जोड़े गये हैं और उसे  $V = (200 + j0)$  की प्रदाय दी गयी है। तो परिपथ में प्रवाहित कुल धारा तथा शाखा धाराएँ ज्ञात कीजिए। परिपथ का शक्ति गुणांक क्या होगा ?

(8)

8. a) Name any four high resistivity materials and state their uses. 3  
किन्हीं चार उच्च प्रतिरोधकता वाले पदार्थों के नाम लिखिए तथा उनका उपयोग लिखिए ।
- b) What is hysteresis in a magnetic material? Explain. 3  
चुम्बकीय पदार्थों में हिस्टेरिसिस क्या होता है ? समझाइए ।
- c) Calculate the value of  $R_L$  for maximum power transfer theorem. Also calculate this value of power in the circuit. 6  
उपरोक्त परिपथ में  $R_L$  का मान उसके द्वारा अधिकतम शक्ति ट्रांसफर के लिए निकालिए तथा शक्ति का वह मान भी निकालिए ।



- d) What do you mean by complex wave? In a pure resistive circuit applying a complex wave voltage. Find the equation of current. 8  
सम्मिश्र तरंग किसे कहते हैं ? शुद्ध प्रतिरोध के सिरों पर सम्मिश्र तरंग वोल्टता के अनुप्रयोग से समान धारा का व्यंजक ज्ञात कीजिए ।

