Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–II • EXAMINATION – SUMMER 2013

Subject Code: 3320903 **Date: 04-06-2013**

Subject Name: D.C. Circuits

Time: 10:30 am - 01:00 pm **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make Suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 Answer any seven out of ten. **14**

1. Define work & power.
2. State Ohm's law.
3. Three resistors 1Ω, 2 Ω & 3 Ω are connected in series across a 20V battery. Find equivalent resistance and current.
4. State Kirchhoff's current law.
5. State Reciprocity theorem.
6. Write types of capacitor.
7. Write the factors affecting the value of capacitor.
8. Write equation of statically induced emf and dynamically induced emf.
9. State Fleming's right hand rule.
10. A coil of 600 turns produces flux of 2 mWb when it carries a current of 4A. Calculate the co-efficient of self inductance of the coil.

Q.2 (a) Give any three name of materials used in insulators, conductors and semi-conductors each. **03**

OR

(a) Write effect of temperature on resistance. **03**

(b) A length of wire has a resistance of 1.5 Ω. Find the resistance of another wire of the same material, twice in length and three times big in cross-sectional area. **03**

OR

(b) Resistance of a conductor is 25 Ω at 20^0C. Its resistance becomes 27.95 Ω when its temperature is raised by 30^0C. Find the resistance temperature co-efficient of the conductor at 20^0C. **03**

(c) Calculate the current supplied by battery B_1 of fig. 2 using Maxwell loop current method. **04**

OR

(c) Using Nodal voltage analysis, determine the currents supplied by each battery of fig. 4. **04**

(d) Three resistors of 10 Ω, 20 Ω & 40 Ω are connected in parallel, which draw a current of 5A from the supply mains. Calculate (i) supply voltage, (ii) current flowing through each resistor. **04**

OR

(d) Calculate the current through each resistor for figure 3. **04**

Q.3 (a) Find the equivalent capacitance of the circuit shown in figure 8. **03**

OR

(a) 2μF, 4 μF & 6 μF capacitors are connected in series across 220V supply. Find net capacitance and charge across each capacitor. **03**

(b) Obtain the equation for the energy stored in a capacitor. **03**

OR

(b) Derive the equation for charging of capacitor. **03**

(c) Obtain the equation of coupling co-efficient $K=M/\sqrt{L_1L_2}$ between the two coils. **04**

OR

(c) Obtain the equation of equivalent inductance $L = L_1+L_2-2M$ when two inductors are connected in series oppositions. **04**

(d) Resistance of an inductive coil is 100 Ω. It is wound on a non-magnetic former having 1m length & 20 sq. cm. cross sectional area. There are 1600 turns in the coil. Find (i) inductance of the coil, (ii) energy stored when uniform current of 10A flows through it. **04**

OR

(d) A dc supply of 240V is given to a coil having resistance of 16 Ω & inductance of 24H. Calculate the current at 0.3 second after the supply is given. **04**

Q.4 (a) For the network shown in fig. 1, write the numbers of nodes, branches, loop, mesh, active elements and passive elements. **03**

OR

(a) For the two figures shown in fig.5, calculate the resultant value of emf. **03**

(b) For the circuit of fig.6, obtain current through 2 Ω load resistor using Norton's theorem. **04**

OR

(b) Find current in resistor R_3 of the network shown in fig.1 using Thevenin's theorem. **04**

(c) Using Super position theorem, calculate current flowing through resistance R_2 in the circuit shown in fig.7. **07**

Q.5 (a) State and explain Joule's law. **04**

(b) A 1kW heater is used on 230V supply. Find the time taken to raise the temperature of water from 15^0C to 85^0C. Water equivalent of heater is 0.12kg and efficiency is 85%. **04**

(c) Write Faraday's laws of Electromagnetic Induction. **03**

(d) Give the difference between emf and potential difference. **03**

****

પ્રશ્ન. ૧ દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **૧૪**

૧. વર્ક અને પાવરની વ્યાખ્યા આપો.

૨. ઓહ્મનો નિયમ જણાવો.

૩. 1 Ω, 2 Ω અને 3 Ω ના પ્રતિરોધકોને શ્રેણીમાં જોડીને તેને 20V ના વીજદબાણ સાથે જોડવામાં આવે તો તેનો સમતુલ્ય પ્રતિરોધ તથા તેમાથી પસાર થતા વિજપ્રવાહનું મુલ્ય શોધો.

૪. કિર્ચોફનો કરંટનો નિયમ જણાવો.

૫. રેસિપ્રોસીટી થિયરમ જણાવો.

૬. કેપેસીટરના પ્રકાર જણાવો.

૭. કેપેસીટરના મૂલ્યને અસર કરતા પરીબળો લખો.

૮. સ્ટેટીકલી ઈંડ્યુસ્ડ ઈએમએફ અને ડાયનેમીકલી ઈંડ્યુસ્ડ ઈએમએફના સુત્રો લખો.

૯. ફ્લેમીંગનો જમણા હાથનો નીયમ જણાવો.

૧૦ 600 આંટાવાળી એક કોઈલમાંથી 4A નો પ્રવાહ પસાર કરવાથી 2mWb નો ફ્લક્સ ઉત્પન્ન થાય છે તો કોઈલના સેલ્ફ ઈન્ડકશનનો આંક શોધો.

પ્રશ્ન. ૨ અ અવાહક, વાહક અને અર્ધવાહક તરીકે વપરાતા પદાર્થના દરેક ના ત્રણ નામ લખો. 03

અથવા

અ ઉષ્ણતામાનની અવરોધ પર થતી અસર લખો. 03

બ એકમ લંબાઈ ધરાવતા વાયરનો પ્રતિરોધ 1.5 Ω છે. તેના કરતા બે ગણી લંબાઈ, ત્રણ ગણો આડછેડનો ક્ષેત્રફળ અને સરખુ મટીરીયલ ધરાવતા વાયરનો પ્રતિરોધ શોધો. 03

અથવા

બ 20^0C ઉષ્ણતામાને વાહકનો પ્રતિરોધ 25 Ω છે. જયારે વાહકનું ઉષ્ણતામાન 30^0C જેટલું વધારવામાં આવે છે ત્યારે તેનો પ્રતિરોધ 27.95 Ω થાય છે તો વાહકનો 20^0C ઉષ્ણતામાને રેઝીસ્ટંસ ટેમ્પરેચર કો-એફીશીયંન્ટ શોધો. 03

ક આકૃતિ 2 માં દર્શાવેલ પરીપથમાં બેટરી B1 માંથી અપાતા પ્રવાહની કિંમત મેક્સવેલ લુપ કરંટ પધ્ધતિથી શોધો. ૦૪

અથવા

ક આકૃતિ 4 માં બતાવેલ પરીપથમાં દરેક બેટરી દ્વારા આપવામાં આવતા પ્રવાહની ગણતરી નોડલ વોલ્ટેજ એનાલીસીસની મદદથી કરો. ૦૪

ડ 10 Ω, 20 Ω અને 40 Ω ના ત્રણ પ્રતિરોધકોને સમાંતરમાં જોડેલ છે. કુલ પ્રવાહ સપ્લાયમાંથી 5A હોય તો (1) સપ્લાય વોલ્ટેજ (2) દરેક પ્રતિરોધમાંથી પસાર થતા પ્રવાહની ગણતરી કરો. ૦૪

અથવા

ડ આકૃતિ 4 માં બતાવેલ દરેક પ્રતિરોધમાંથી પસાર થતા પ્રવાહની ગણતરી કરો. ૦૪

પ્રશ્ન. 3 અ આકૃતિ 8 માં બતાવેલ પરીપથના સમતુલ્ય કેપેસીટંસની ગણતરી કરો. 03

અથવા

અ 2μF, 4 μF અને 6 μF ના મૂલ્યના કેપેસીટરને શ્રેણીમાં જોડી 220V નો સપ્લાય આપવામાં આવે છે તો પરીપથનો સમતુલ્ય કેપેસીટંસ તથા દરેક કેપેસીટર પરનો ચાર્જ શોધો. 03

બ કેપેસીટરમાં સંગ્રહીત એનર્જીનું સૂત્ર મેળવો. 03

અથવા

	બ	કેપેસીટરના ચાર્જીંગ માટેનું સૂત્ર મેળવો.	૦૩
	ક	બે ગૂંચળાઓ વચ્ચેના કપલીંગ કો-એફીશીયંન્ટ $K=M/\sqrt{L_1L_2}$ નું સૂત્ર મેળવો.	૦૪
		અથવા	
	ક	બાજુ-બાજુમાં મૂકેલ બે ગૂંચળાઓને સીરીઝ ઓપોઝીશનમાં જોડવામાં આવે ત્યારે સમતુલ્ય ઇંડકટંસ $L = L_1+L_2-2M$ નું સૂત્ર મેળવો.	૦૪
	ડ	એક પ્રેરણ ગૂંચળાનો અવરોધ 100 Ω છે અને તે ચુંબકીય ન હોય તેવા 1m લાંબા અને 20 sq.cm. ના આડછેદના ક્ષેત્રફળવાળા ફરમા ઉપર 1600 આંટા લપેટીને બનાવેલ છે, તો ગૂંચળાની (1) પ્રેરકતા શોધો. (2) તેમાંથી 10A નો એક સરખો વીજ પ્રવાહ વહેતો હોય તો તે સમયની તેમાં સંગ્રહાયેલી કાર્યશક્તિ ની ગણતરી કરો.	૦૪
		અથવા	
	ડ	16 Ω નો પ્રતિરોધ અને 24H પ્રેરકતા ધરાવતા ગૂંચળાને 240V ડી.સી. આપવામાં આવે છે. સપ્લાય ચાલુ કર્યા પછી 0.3 સેકંડે વીજપ્રવાહની ગણતરી કરો.	૦૪
પ્રશ્ન. ૪	અ	આકૃતિ 1 માં બતાવેલ પરીપથ માટે નોડ, બ્રાંચ, લુપ, મેશ, એક્ટિવ એલીમેંટ, પેસીવ એલીમેંટમની સંખ્યા ગણી લખો.	૦૩
		અથવા	
	અ	આકૃતિ 5 માં બતાવેલ બન્ને પરીપથ માટે પરીણામી ઈએમએફની ગણતરી કરો.	૦૩
	બ	આકૃતિ 6 માં બતાવેલ પરીપથમાં 2 Ω ના લોડ પ્રતિરોધમાંથી પસાર થતા પ્રવાહની ગણતરી નોર્ટન થિયરમની મદદથી કરો.	૦૪
		અથવા	
	બ	આકૃતિ 1 માં બતાવેલ પરીપથમાં પ્રતિરોધ R_3 માંથી પસાર થતા પ્રવાહની ગણતરી થેવેનીન થિયરમની મદદથી કરો.	૦૪
	ક	આકૃતિ 7 માં બતાવેલ પરીપથ માટે પ્રતિરોધ R_2 માંથી પસાર થતા પ્રવાહની ગણતરી સુપર પોઝીશન થિયરમની મદદથી કરો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૫	અ	જૂલનો નિયમ લખો અને સમજાવો.	૦૪
	બ	1kW નું હીટર 230V સપ્લાય પર વાપરવામાં આવે છે. 5 લીટર પાણીનું ઉષ્ણતામાન 15^0C થી 85^0C સુધી લઈ જવા માટે કેટલો સમય લાગશે તે શોધો. હીટરનો વોટર ઈક્વીવેલંટ 0.12kg છે અને કાર્યદક્ષતા 85% છે.	૦૪
	ક	ફેરાડેના ઈલેક્ટ્રોમેગ્નેટીક ઈંડક્શનના નિયમો લખો.	૦૩
	ડ	ઈએમએફ અને પોટેંશિયલ ડિફરંસ વચ્ચેનો તફાવત લખો.	૦૩

****

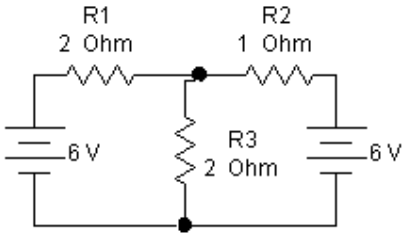

Figure 1

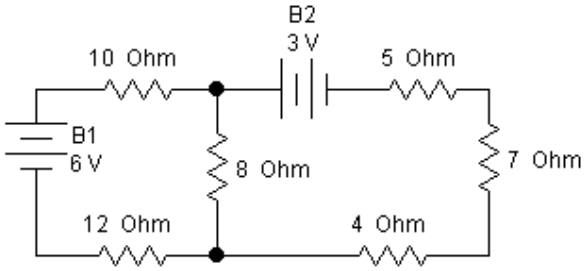

Figure 2

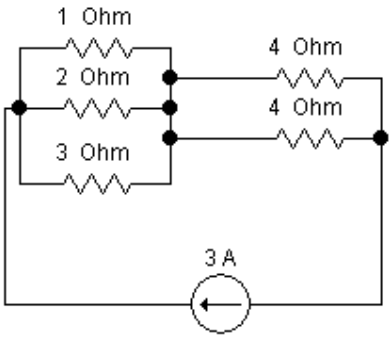

Figure 3

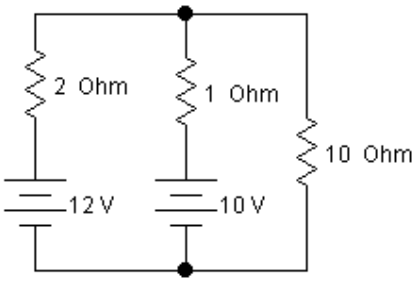

Figure 4

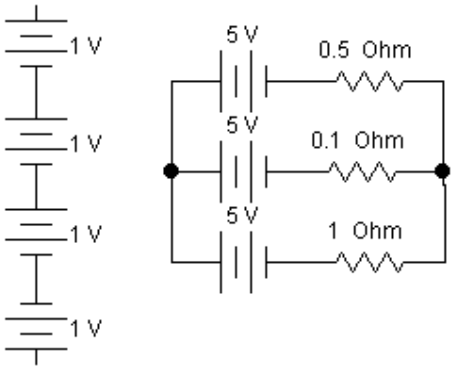

Figure 5

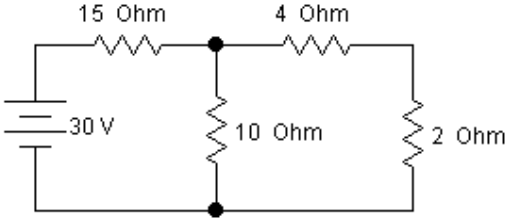

Figure 6

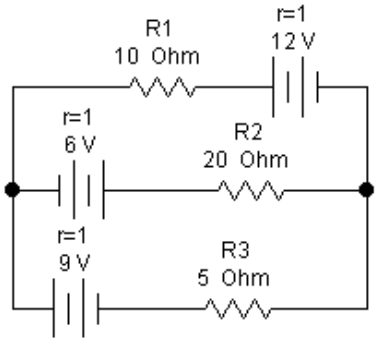

Figure 7

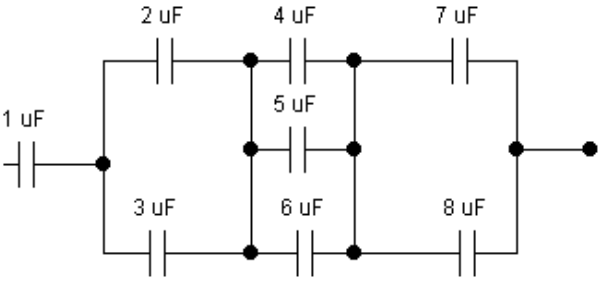

Figure 8