

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering - SEMESTER-II • EXAMINATION – SUMMER • 2014**

**Subject Code: 3320903****Date: 10-06-2014****Subject Name: D.C. Circuits****Time: 10:30 am - 01:00 pm****Total Marks: 70****Instructions:**

1. Attempt any five 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 resistivity. Write its symbol and unit.
  2. State kirchoff's voltage law.
  3. Write factors affecting resistors.
  4. Calculate the resistance of 100 W, 230 V lamp.
  5. State superposition theorem.
  6. Give four classification of capacitor according to dielectric medium.
  7. Define reluctance and reluctivity.
  8. Explain lenz's law.
  9. List types of inductors.
  10. Give advantages of parallel circuit.
- Q.2** (a) Explain ohm's law and give its limitations. **03**
- OR
- (a) Give comparison between conductor, semiconductor and insulator. **03**
- (b) Explain effect of temperature on resistances of different materials. **03**
- OR
- (b) A tungsten filament lamp has a temperature of  $2050^{\circ}\text{C}$  and resistance of  $500\ \Omega$  when taking normal current. Calculate resistance of filament when it has temperature of  $25^{\circ}\text{C}$ . Resistance temperature coefficient at  $0^{\circ}\text{C}$  is 0.005. **03**
- (c) Define: (i) Mechanical work (ii) Mechanical power (iii) Electrical energy (iv) Specific heat. **04**
- OR
- (c) In a hydro power station the net head of water available to the turbine is 200 m. Determine the amount of water required to generate 20 kWh of electrical energy. Overall efficiency of hydro power station is 85%. **04**
- (d) Derive the equation for equivalent resistance of a parallel connection of three resistors. **04**
- OR
- (d) The equivalent resistance of four resistance joined in parallel is  $20\ \Omega$ . The current flowing through them are 0.6 A, 0.3 A, 0.2 A and 0.1 A. Find the value of each resistors. **04**
- Q.3** (a) Explain duality between series and parallel circuits. **03**
- OR
- (a) Using nodal analysis determine the currents supplied by each battery of fig. 1. **03**
- (b) Explain linear and non-linear circuits by giving examples. **03**
- OR
- (b) Transform a current source of 1 A having a internal resistance of  $5\ \Omega$  into its **03**

- equivalent voltage source. Draw necessary diagrams.
- (c) Calculate the current flowing through the  $4 \Omega$  resistor in fig. 2 using Thevenin's theorem. **04**

OR

- (c) Find the current flowing through the  $4 \Omega$  resistor in fig. 3 using Norton's theorem. **04**
- (d) Three resistors  $R_1$ ,  $R_2$  and  $R_3$  are connected in star connection. Obtain their equivalent resistances for delta connection. **04**

OR

- (d) State coulombs first and second law of electrostatics and obtain equation for attraction and repulsion force between two charges. **04**

- Q.4** (a) Explain three factors affecting co-efficient of mutual inductance. **03**

OR

- (a) Give definitions: (i) MMF (ii) Magnetic flux (iii) Permeability. **03**
- (b) Three capacitors having  $10 \mu\text{F}$ ,  $50 \mu\text{F}$  and  $25 \mu\text{F}$  are connected in parallel across  $250 \text{ V DC}$  supply. Find out the value of equivalent capacitance and charge across each capacitor. **04**

OR

- (b) Obtain equation for distribution of charge on three capacitors connected in parallel. **04**
- (c) Give comparison between electrical circuit and magnetic circuit. **07**

- Q.5** (a) Explain right hand rule and cork's screw rule to find out the direction of magnetic field of current carrying conductor. **04**

- (b) Determine the expression for charging voltage of capacitor. **04**

- (c) A ring of mean diameter of  $30 \text{ cm}$  is wound with  $200$  turns of copper wire carrying the current of  $2 \text{ A}$ . The cross sectional area of the ring is  $12 \text{ cm}^2$  and its relative permeability is  $1000$ . Determine the flux established. **03**

- (d) Obtain the equation for equivalent capacitance of three capacitors connected in parallel. **03**

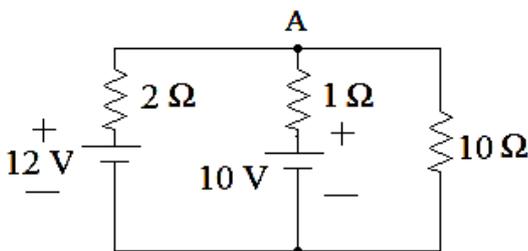


Fig. 1

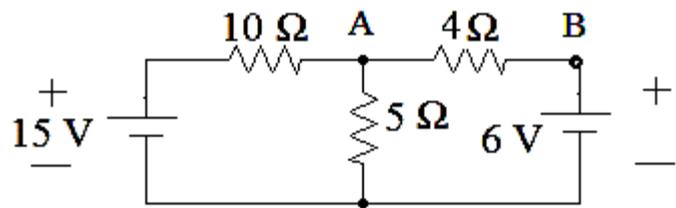


Fig. 2

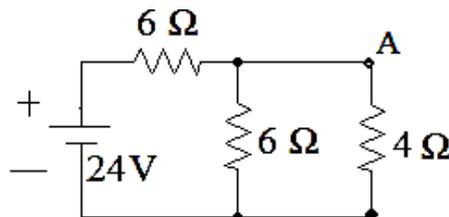


Fig. 3

\*\*\*\*\*

## ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	<p>દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>૧. અવરોધકતાની વ્યાખ્યા આપો. તેનું ચિહ્ન અને એકમ જણાવો.</li> <li>૨. કિર્યોફ નો વોલ્ટજનો નિયમ સમજાવો.</li> <li>૩. અવરોધ ને અસર કરતા પરિબળો જણાવો.</li> <li>૪. 100 W, 230 V બલ્બ ના અવરોધની ગણતરી કરો.</li> <li>૫. સુપરપોઝીશન પ્રમેય જણાવો.</li> <li>૬. ડાઈ-ઇલેક્ટ્રીક માધ્યમ ના આધારે કેપેસિટર ના ચાર પ્રકાર જણાવો.</li> <li>૭. રીલક્ટન્સ અને રીલક્ટીવીટી ની વ્યાખ્યા આપો.</li> <li>૮. લેન્ઝ નો નિયમ સમજાવો.</li> <li>૯. ઈન્ડક્ટર ના પ્રકાર જણાવો.</li> <li>૧૦ સમાંતર પરિપથના ફાયદા જણાવો.</li> </ol>	૧૪
પ્રશ્ન. ૨	<p>અ ઓહ્મ નો નિયમ સમજાવો અને તેની મર્યાદાઓ લખો.</p> <p style="text-align: center;">અથવા</p> <p>અ વાહક, અર્ધવાહક અને અવાહક ની તુલના કરો.</p> <p>બ તાપમાનની જુદાજુદા પ્રકારના તત્વો પર થતી અસર જણાવો.</p> <p style="text-align: center;">અથવા</p> <p>બ ટંગસ્ટન ફીલામેન્ટ લેમ્પ નો અવરોધ જ્યારે સામાન્ય દરે વિદ્યુત પ્રવાહ પસાર થાય ત્યારે 2050<sup>0</sup> C તાપમાને 500 Ω છે. જ્યારે ફીલામેન્ટનું તાપમાન 25<sup>0</sup> C હોય ત્યારે તેનો અવરોધ શોધો. ફીલામેન્ટ નો રેઝીસ્ટન્સ ટેમ્પરેચર કોએફિસીયન્ટ 0.005 છે.</p> <p>ક વ્યાખ્યા આપો: (i) યાંત્રીક કાર્ય (ii) યાંત્રીક પાવર (iii) વિદ્યુતઊર્જા (iv) સ્પેસીફીક ઊર્જા</p> <p style="text-align: center;">અથવા</p> <p>ક હાઈડ્રો પાવર સ્ટેશન માં કુલ હેડ 200 મીટર છે. 20 kWh વિદ્યુત ઊર્જા ઉત્પન્ન કરવા માટે જરૂરી પાણીનો જથ્થો શોધો. હાઈડ્રો પાવર સ્ટેશન ની કુલ કાર્યક્ષમતા 85% છે.</p> <p>ડ ત્રણ અવરોધ સમાંતર જોડેલ હોય તો તેનો અસરકારક અવરોધ શોધવા માટેનું સૂત્ર તારવો.</p> <p style="text-align: center;">અથવા</p> <p>ડ સમાંતર જોડેલા ચાર અવરોધની અસરકારક કિંમત 20 Ω છે. જો તેઓ માંથી પસાર થતા વિદ્યુત પ્રવાહની કિંમત અનુક્રમે 0.6 A, 0.3 A, 0.2 A અને 0.1 A હોય તો દરેક અવરોધની કિંમત શોધો.</p>	<p>૦૩</p> <p>૦૩</p> <p>૦૩</p> <p>૦૩</p> <p>૦૪</p> <p>૦૪</p> <p>૦૪</p>
પ્રશ્ન. ૩	<p>અ સમાંતર અને શ્રેણી પરિપથ માટે ડ્યુઆલીટી સમજાવો.</p> <p style="text-align: center;">અથવા</p>	૦૩

	અ	નોડલ એનાલીસીસ ની મદદ થી આકૃતિ 1 માં દરેક બેટરી દ્વારા અપાતો વિદ્યુત પ્રવાહ શોધો.	03
	બ	લીનીયર અને નોન લીનીયર પરિપથ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.	03
		અથવા	
	બ	1 A ના અને 5 $\Omega$ નો આંતરીક અવરોધ ધરાવતા કરંટ સોર્સ ને વોલ્ટેજ સોર્સ માં પરિવર્તિત કરો. જરૂરી આકૃતિ દોરો.	03
	ક	થેવેનીન પ્રમેયનો ઉપયોગ કરીને આકૃતિ 2 માં દર્શાવેલ 4 $\Omega$ અવરોધ માંથી પસાર થતો વિદ્યુત પ્રવાહ શોધો.	04
		અથવા	
	ક	નોર્ટન પ્રમેયનો ઉપયોગ કરીને આકૃતિ 3 માં દર્શાવેલ 4 $\Omega$ અવરોધ માંથી પસાર થતો વિદ્યુત પ્રવાહ શોધો.	04
	ડ	ત્રણ અવરોધ $R_1$ , $R_2$ અને $R_3$ ને સ્ટાર માં જોડેલ છે. તેઓના ડેલ્ટા જોડાણ માં અસરકારક અવરોધ શોધો.	04
		અથવા	
	ડ	ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટીક ના કુલમ્બ ના પ્રથમ અને દ્વિતીય નિયમો સમજાવો. બે વિદ્યુત ચાર્જ વચ્ચે આકર્ષણ અને અપાકર્ષણ બળ નું સૂત્ર તારવો.	04
પ્રશ્ન. ૪	અ	મ્યુટ્યુઅલ ઇન્ડક્ટન્સ ના કોએફિશીઅન્ટ ને અસર કરતા ત્રણ પરિબળો સમજાવો.	03
		અથવા	
	અ	વ્યાખ્યા આપો: (i) MMF (ii) મેગ્નેટીક ફ્લક્સ (iii) પર્મિયાબિલીટી	03
	બ	10 $\mu\text{F}$ , 50 $\mu\text{F}$ અને 25 $\mu\text{F}$ ના ત્રણ કેપેસિટર ના સમાંતર પરિપથમાં ને 250 V ના એકદિશ સ્ત્રોત સાથે જોડેલા છે. કેપેસિટરની અસરકારક કિંમત અને દરેક કેપેસિટર નો ચાર્જ શોધો.	04
		અથવા	
	બ	સમાંતર પરિપથમાં જોડેલા ત્રણ કેપેસિટર ના વિદ્યુત ચાર્જની ફાળવણી નું સૂત્ર તારવો.	04
	ક	વિદ્યુત પરિપથ અને ચુંબકીય પરિપથ વચ્ચે તુલનાકરો.	09
પ્રશ્ન. ૫	અ	જેમાંથી વિદ્યુત પ્રવાહ પસાર થતો હોય તેવા વાહક ની આજુબાજુ ઉત્પન્ન થતા ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા જાણવા માટેનો જમણા હાથનો અને કોર્ક સ્ક્રૂ નો નિયમ સમજાવો.	04
	બ	કેપેસિટરના ચાર્જિંગ વોલ્ટેજનું સૂત્ર તારવો.	04
	ક	30 સેમીનો સરેરાશ વ્યાસ ધરાવતી રીંગની આજુબાજુ તાંબાના તારના 200 આંટા વીંટાળેલા છે જેમાંથી 2A નો વિદ્યુત પ્રવાહપસાર થાય છે. રીંગનું આડછેદનું ક્ષેત્રફળ 12 $\text{cm}^2$ છે અને તેની સાપેક્ષ પર્મિયાબિલીટી 1000 છે તો ઉત્પન્ન થતું ચુંબકીય ફ્લક્સ શોધો.	03

5 સમાંતર પરિપથમાં જોડેલા ત્રણ કેપેસિટર ની અસરકારક કિંમત શોધવા 03  
માટેનું સૂત્ર તારવો.

\*\*\*\*\*