

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering - SEMESTER-III • EXAMINATION – SUMMER 2013**

**Subject Code: 331702****Date: 15-06-2013****Subject Name: Basic Control System****Time: 02:30 pm - 05:00 pm****Total Marks: 70****Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. English version is considered to be Authentic.

- |            |  |    |
|------------|--|----|
| <b>Q.1</b> | (a) Define the term control system. Differentiate between closed loop and open loop control system.  | 07 |
|            | (b) Derive the transfer function for Armature controlled D.C. motor  | 07 |
| <b>Q.2</b> | (a) Explain the rules for finding Transfer function using block diagram reduction technique.   | 07 |
|            | (b) Find the transfer function for electrical network as shown in Fig-1  | 07 |
|            | <b>OR</b>  |    |
|            | (b) For the mechanical system as shown in Fig-2(i) write differential equation (ii) draw force voltage analogous system.   | 07 |
| <b>Q.3</b> | (a) Find the C(s)/R(s) for Fig-3 using block diagram reduction method.   | 07 |
|            | (b) Derive the equation for steady state error of first order system when subjected to step input.   | 07 |
|            | <b>OR</b>  |    |
| <b>Q.3</b> | (a) Find the C(s)/R(s) for Fig-4 using Masons gain formula.  | 07 |
|            | (b) Define the following term with neat sketch of transient response of second order control system (i) Rise time (ii) peak overshoot.                                       | 07 |
| <b>Q.4</b> | (a) Determine the stability of closed loop control system having characteristic equation $S^5 + S^4 + 2S^3 + 2S^2 + 11S + 10 = 0$ using Routh stability criteria.            | 07 |
|            | (b) The closed loop transfer function of unity feed back control system is given by $C(S)/R(S) = 10/S^2 + 4S + 5$ determine damping ratio, natural frequency of oscillation. | 07 |
|            | <b>OR</b>  |    |
| <b>Q.4</b> | (a) Determine the stability of closed loop control system having characteristic equation $S^6 + S^5 + 5S^4 + 3S^3 + 2S^2 - 4S - 8 = 0$ Routh stability criteria.             | 07 |
|            | (b) Sketch root locus for open loop transfer function of unity feedback control system and find value of K for marginally stable system $G(s) = K/S(S+1)(S+3)$ .             | 07 |
| <b>Q.5</b> | (a) State the rules for plotting root locus.   | 07 |
|            | (b) Discuss about nyquist criteria for system stability.   | 07 |
|            | <b>OR</b>  |    |
| <b>Q.5</b> | (a) Write a short note on polar plot.  | 07 |
|            | (b) Draw Bode plot for system whose open loop transfer function is $G(s)H(s) = 4/S(1+0.5s)(1+0.08s)$ .   | 07 |

\*\*\*\*\*

- પ્રશ્ન-૧ અ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ની વ્યાખ્યા આપો અને ઓપન લૂપ અને ક્લોઝલૂપ સિસ્ટમ વચ્ચે નો તફાવત આપો. ૦૭
- બ આર્મેચર કંટ્રોલ ડીસી મોટર નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. ૦૭
- પ્રશ્ન-૨ અ બ્લોક ડાયાગ્રામ રિડકશન ની રીત થી ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધવા માટે ના નિયમો સમજાવો. ૦૭
- બ આકૃતિ ૧ માં બતાવેલ ઇલેક્ટ્રિકલ નેટવર્ક નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. ૦૭
- અથવા
- બ આકૃતિ ૨ માં બતાવેલ મિકેનિકલ સિસ્ટમ માટે નું ડીફ્રેન્સીઅલ ઇક્વેશન લખો અને ફોર્સ વોલ્ટેજ એનાલોગ સિસ્ટમ દોરો. ૦૭
- પ્રશ્ન-૩ અ આકૃતિ ૪ માટે  $C(s)/R(s)$  બ્લોક ડાયાગ્રામ રિડકશન ની રીત થી ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. ૦૭
- બ ફ્રુટ ઓર્ડર સિસ્ટમ ને સ્ટેપ ઇનપુટ આપવા માં આવે તો મળતી સ્ટેડી સ્ટેટ એરર શોધવા માટે નું ઇક્વેશન મેળવો. ૦૭
- અથવા
- પ્રશ્ન-૩ અ મેશન ગેઇન ફોર્મુલા થી આકૃતિ ૪ માટે  $C(s)/R(s)$  શોધો . ૦૭
- બ સેકન્ડ ઓર્ડર કંટ્રોલ સિસ્ટમ માટે નો ટાઈમ રિસ્પોન્સ દોરી નિચેની વ્યાખ્યા આપો (૧) રાઈઝ ટાઈમ (૨) પિક ઓવેર્શૂટ. ૦૭
- પ્રશ્ન-૪ અ રાઉથ સ્ટેબીલીટી ક્રાઈટેરિયા ની મદદથી ક્લોઝલૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ કે જેનું કેરેક્ટરીસ્ટિક ઇક્વેશન  $S^5+S^4+2S^3+2S^2+11S+10=0$  છે તેની સ્ટેબીલીટી શોધો. ૦૭
- બ યુનિટીફીડબેક કંટ્રોલ સિસ્ટમ કે જેનું ક્લોઝલૂપ ટ્રાન્સફર ફંક્શન આ મુજબ છે  $C(S)/R(S)=10/S^2+4S+5$  તેના માટે ડેમ્પીંગ રેશીયો અને નેચરલ ફ્રિક્વન્સી ઓફ ઓસીલેશન શોધો. ૦૭
- અથવા
- પ્રશ્ન-૪ અ રાઉથ સ્ટેબીલીટી ક્રાઈટેરિયા ની મદદથી ક્લોઝલૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ કે જેનું કેરેક્ટરીસ્ટિક ઇક્વેશન  $S^6+S^5+5S^4+3S^3+2S^2-4S-8=0$  છે તેની સ્ટેબીલીટી શોધો. ૦૭
- બ યુનિટીફીડબેક કંટ્રોલ સિસ્ટમ કે જેનું ઓપનલૂપ ટ્રાન્સફર ફંક્શન  $G(s)=K/S(S+1)(S+3)$  છે તો તેનો રૂટ લોકસ દોરી માર્ઝનાલી સ્ટેબલ માટે  $K$  ની કિંમત શોધો. ૦૭
- પ્રશ્ન-૫ અ રૂટ લોકસ દોરવા માટે ના નિયમો લખો. ૦૭
- બ સિસ્ટમ સ્ટેબીલીટી માટે નાઈકવીશટ ક્રાઈટેરિયા સમજાવો. ૦૭
- અથવા
- પ્રશ્ન-૫ અ પોલારપ્લોટ પર ટુંકીનોંધ લખો. ૦૭
- બ ઓપનલૂપ ટ્રાન્સફર ફંક્શન  $G(s)H(s)+4/S(1+0.5s)(1+0.08s)$  માટે બોડેપ્લોટ દોરો. ૦૭

\*\*\*\*\*

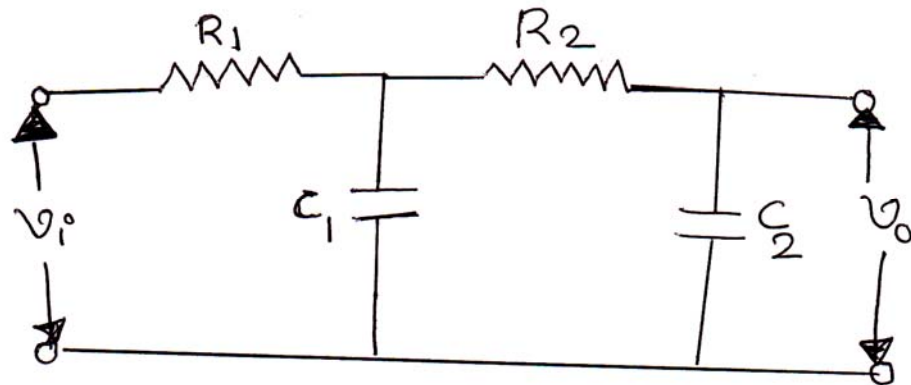


Fig : 1.

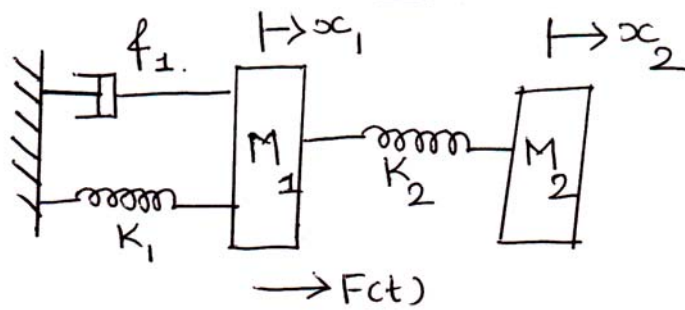


Fig : 2

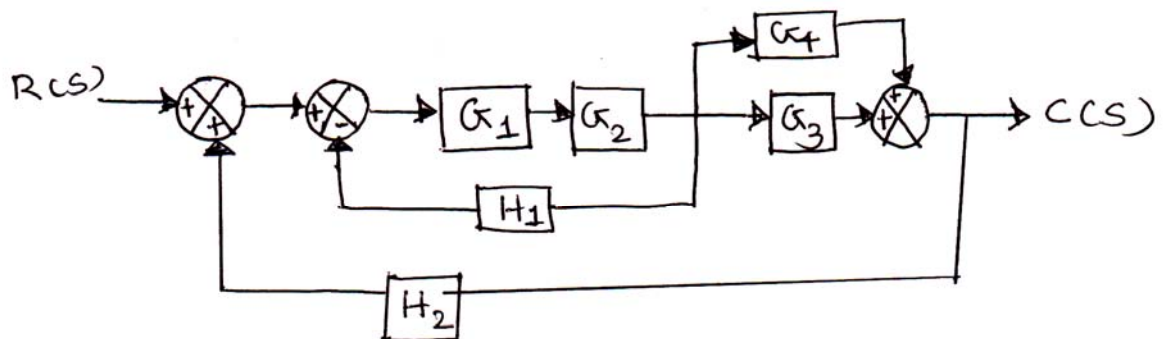


Fig : 3

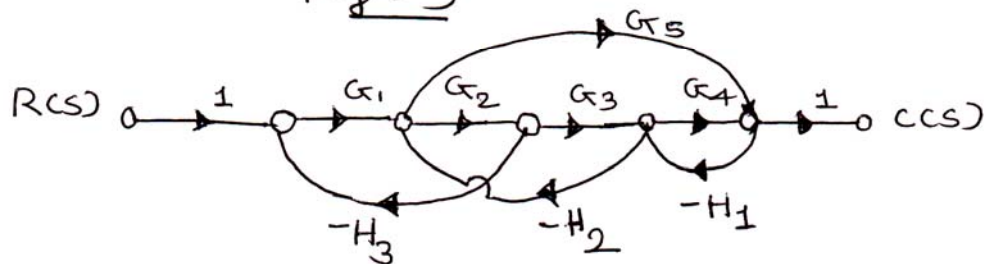


Fig : 4