Seat No.: __________ Enrolment No.____________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Semester –III Examination Dec. 2011

Subject code: 331702 **Date: 29/12/2011**

Subject Name: Basic Control System

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. **English version is considered Authentic.**

Q.1 (a) Define the term control system. Give and explain any two example of open loop and closed loop control system. **07**

(b) Draw and explain rules of block diagram reduction technique. **07**

Q.2

(a) From the block diagram as shown in fig.1 draw corresponding signal flow graph and evaluate C(s)/R(s) using Mason's gain formula. **07**

(b) Obtain the differential equations describing mechanical system as shown in fig.2 and draw electrical network using force voltage analogy. **07**

OR

(b) Obtain the transfer function for block diagram as shown in fig.3 using block diagram reduction technique. **07**

Q.3

(a) The closed loop transfer function of unity feed back control system is given by $C(S)/R(S)= 10/S^2+4S+10$ determine damping ratio, natural frequency of oscillation, peak overshoot. **07**

(b) Draw the response of system for various locations of roots on real and imaginary axis. **07**

OR

Q.3 (a) Draw and explain time response of first order control system with unit step. **07**

(b) Using Routh's criteria, check the stability of the system whose characteristic equation are: **07**

(i)$2S^4+S^3+2S^2+S+20=0$

(ii)$S^5+S^4+2S^3+S^2+4S+2=0$

Q.4

(a) Define steady state error. Explain steady state error and error constant of unit step i/p.

(b) Describe the rules for plotting root locus. **07**

OR **07**

Q.4 (a) Explain polar plot in detail

(b) Explain principal of servomechanism. **07**

Q.5 **07**

(a) Explain in brief (1) Gain margin (2) Phase Margin

(b) Explain Nyquist criteria.

OR **07**

Q.5 (a) Sketch the bode plot and find out gain cross over frequency and phase cross over frequency. G(S)=10/S(1+0.5S)(1+0.1S) **07**

(b) Define the term with diagram (i) peak overshoot (ii)rise time(iii)settling time(iv)peak time(v)delay time

****

પ્રશ્ન–૧	અ	કંટ્રોલ સીસ્ટમ ની વ્યાખ્યા આપો. ઓપન લૂપ અને ક્લોઝ્ડ લૂપ ના કોઈ પણ બે ઉદાહરણ આપી સમજાવો.	07
	બ	બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડક્શન ટેકનીક ના નિયમો દોરી અને સમજાવો	07
પ્રશ્ન–૨	અ	આકૃતિ નં 1 ના બ્લોક ડાયાગ્રામ પર થી સિગ્નલ ફ્લો ગ્રાફ દોરો અને C(s)/R(s) મેશન ગેઈન ફોર્મયુલા થી શોધો.	07
	બ	આકૃતિ નં 2 માં આપેલી મિકેનિકલ સીસ્ટમ માટે નુ ટ્રાંસફર ફંકશન શોધો	07
		અથવા	
	બ	આકૃતિ નં 3 માંઆપેલ બ્લોક ડાયાગ્રામ પર થી બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડક્શન ટેકનીક નો ઉપયોગ કરી ટ્રાંસફર ફંકશન શોધો.	07
પ્રશ્ન–૩	અ	યુનીટી ફીડબેક કંટ્રોલ સીસ્ટમ જેનુ ક્લોઝ્ડ લૂપ ટ્રાંસફર ફંકશન C(S)/R(S)= $10/S^2+4S+10$ છે જેના પર થી ડેમ્પીંગ રેશીયો નેચરલ ફ્રીક્વંસી ઓફ ઓસીલેશન તેમજ પીક ઓવરશુટ શોધો.	07
	બ	રિયલ અને ઇમેજનરી એક્ષીસ પર જુદા જુદા લોકેશન પરના રૂટ નો રીસપોંસ દોરી ને સમજાવો.	07
		અથવા	
પ્રશ્ન–૩	અ	ફ્રેસ્ટ ઓર્ડર કંટ્રોલ સીસ્ટમ ને યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ આપવાથી મળતો ટાઇમ રીસપોંસ દોરી ને સમજાવો.	07
	બ	રાઉથ સ્ટેબીલીટી ક્રાઇટેરીઆ નો ઉપયોગ કરી સિસ્ટમ ની સ્ટેબીલીટી નીચેના કેરેકટરીસેટક ઇક્વેશન પરથી ચેક કરો. (i)$2S^4+S^3+2S^2+S+20=0$ (ii)$S^5+S^4+2S^3+S^2+4S+2=0$	07
પ્રશ્ન–૪	અ	સ્ટેડીસ્ટેટ એરર ની વ્યાખ્યા આપો અને યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ માટે સ્ટેડીસ્ટેટ એરર અને સ્ટેડીસ્ટેટ એરર કોંસ્ટન સમજાવો.	07
	બ	રૂટ લોકસ દોરવા માટે ના નિયમો નુ વર્ણન કરો.	07
		અથવા	
પ્રશ્ન–૪	અ	પોલર પ્લોટ વિસ્તાર થી સમજાવો.	07
	બ	સર્વોમિકેનિઝ્મ નો સિધ્ધાંત સમજાવો.	07
પ્રશ્ન–૫	અ	ટુંક માં સમજાવો(1) ગેઈન માર્જિન (2) ફ્રેઝ માર્જિન	07
	બ	નાઇક્વિશ્ટ ક્રાઇટેરીયા સમજાવો.	07
		અથવા	
પ્રશ્ન–૫	અ	બોડે પ્લોટ દોરી ગેઈન ક્રોસ ઓવર ફ્રિકવંસિ અને ફ્રેઝ ક્રોસ ઓવર ફ્રિકવંસિ શોધો. G(S)=10/S(1+0.5S)(1+0.1S)	07
	બ	આકૃતિ દોરી સમજાવો (1) પીક ઓવરશુટ (2)રાઇઝ ટાઇમ(3)સેટલીંગ ટાઇમ(4)પીક ટાઈમ (5)ડિલે ટાઇમ	07

****

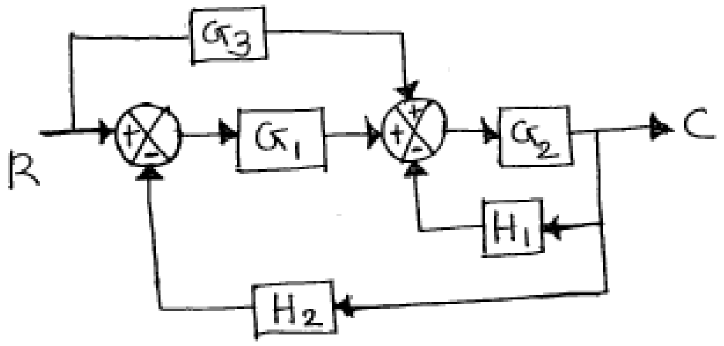

Fig : 1

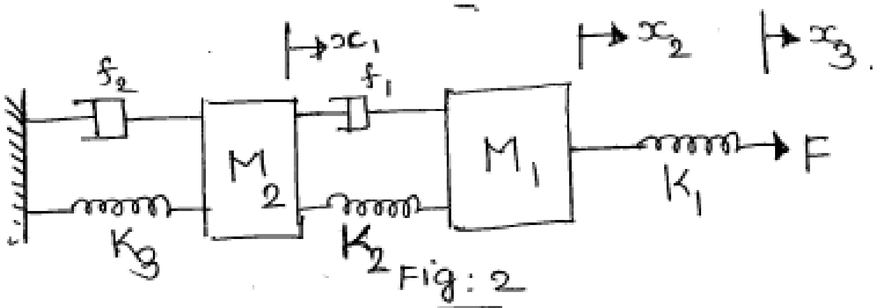

Fig : 2

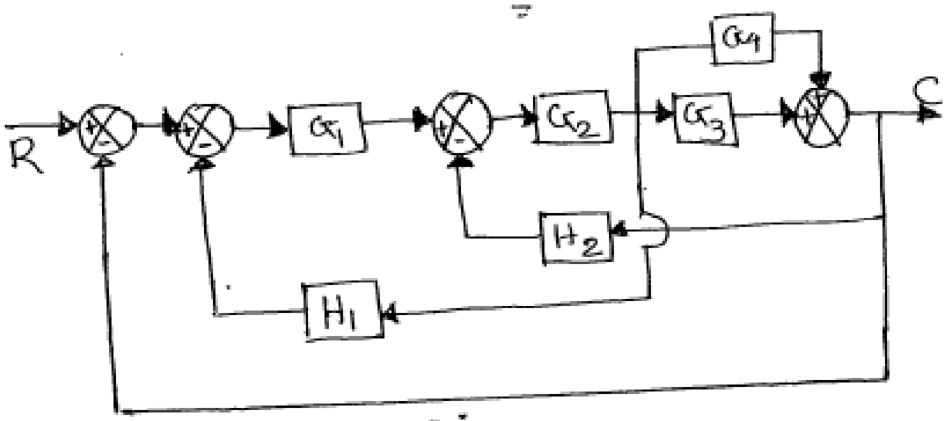

Fig : 3