

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – IV-EXAMINATION – WINTER 2015**

**Subject Code: 3341701****Date: 12/12/2015****Subject Name: CONTROL INSTRUMENTATION SYSTEM****Time: 02:30 PM TO 5:00 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 the term process.
  2. State Mason's gain formula.
  3. Give the type and order of following open loop transfer function  
 $G(s)H(s) = 1/S(S+1)(S+2)$ .
  4. Define time response of control system.
  5. State routh-hurwitz criteria.
  6. What is root locus?
  7. Define the term gain margin and phase margin.
  8. State nyquist stability criteria.
  9. Define process equation regarding any process.
  10. Give difference between continuous and discontinuous mode of control action.
- Q.2** (a) Describe the closed loop control system with example. **03**
- OR
- (a) Derive T.F for single tank level system. **03**
- (b) List out and draw the standard test signal. **03**
- OR
- (b) List out any five rules for constructing root locus. **03**
- (c) Draw the time response of second order control system for unit step i/p and Define the term (i) Maximum overshoot (ii) Rise time. **04**
- OR
- (c) Classify control system stability according to location of roots of charactrisitic equation. **04**
- (d) Sketch the o/p for PI, PD and PID mode of control action when step i/p given. **04**
- OR
- (d) Give the difference between feedback and feed forward scheme with suitable example. **04**
- Q.3** (a) Compare differential equation for mechanical translational and rotational system. **03**
- OR
- (a) List out six rules for finding out T.F from block diagram reduction technique. **03**
- (b) Derive T.F of single loop closed loop control system. **03**
- OR
- (b) Draw the block diagram of first order control system and o/p response of it **03**

- with unit step i/p.
- (c) Describe polar plot. **04**
- OR
- (c) Describe the steady state error and error constant for type-0 and type-1 system for unit step input is given. **04**
- (d) Describe ON-OFF mode of control action. **04**
- OR
- (d) Describe Proportional mode of control action. **04**
- Q.4** (a) Prepare table for force-voltage and force-current analogy for mechanical system. **03**
- OR
- (a) Obtain differential equation for mechanical system shown in figure-1 **03**
- (b) Define the term process load, process lag, control lag and dead time. **04**
- OR
- (b) Explain bode plot in brief.. **04**
- (c) Derive the T.F using masons gain formula for figure-2 **07**
- Q.5** (a) Determine stability of given characteristic equation using Routh-Hurwitz Criteria. **04**  
 $S^5+6S^4+3S^3+2S^2+S+1=0$ .
- (b) Compare open loop and closed loop control system **04**
- (c) State the necessary condition for stability. **03**
- (d) Give brief idea about cascade control scheme. **03**

\*\*\*\*\*

## ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	<p>દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.</p> <p>૧. પ્રોસેસ ની વ્યાખ્યા આપો.</p> <p>૨. મેસન્સ ગેઈન ફોર્મુલા લખો.</p> <p>૩. <math>G(s)H(s)=1/S(S+1)(S+2)</math> આ ઓપનલૂપ ટ્રાન્સફર ફંક્શન નો ઓર્ડર અને ટાઈપ લખો.</p> <p>૪. ટાઈમ રિસ્પોન્સ ની વ્યાખ્યા આપો.</p> <p>૫. રાઉથ હર્વીટ્ઝ કરાઈટેરીયા લખો.</p> <p>૬. રૂટલોકસ શું છે?</p> <p>૭. ગેઈન માર્જિન અને ફેઈઝ માર્જિન ની વ્યાખ્યા આપો.</p> <p>૮. નાઈક્વિસ્ટ સ્ટેબીલીટી કરાઈટેરીયા લખો.</p> <p>૯. પ્રોસેસ ઈન્વેશન ની વ્યાખ્યા આપો.</p> <p>૧૦ કન્ટિન્યુઅસ અને ડીસ કન્ટિન્યુઅસ કંટ્રોલ વચ્ચે નો તફાવત આપો.</p>	૧૪
પ્રશ્ન. ૨	<p>અ ક્લોઝલૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.</p> <p style="text-align: center;">અથવા</p> <p>અ સિંગલ ટેંક લેવલ સીસ્ટમ નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો.</p> <p>બ સ્ટાન્ડર્ડ ટેસ્ટ સિગ્નલ નું લીસ્ટ આપો અને દોરો.</p> <p style="text-align: center;">અથવા</p> <p>બ રૂટ લોકસ દોરવા માટે ના કોઈ પણ પાંચ નિયમો નું લીસ્ટ આપો.</p> <p>ક સેકન્ડ ઓર્ડર કંટ્રોલ સીસ્ટમ ને યુનિટ સ્ટેપ ઈનપુટ આપવાથી મળતો ટાઈમ રિસ્પોન્સ દોરો અને વ્યાખ્યા આપો.(૧) મેક્સિમમ ઓવેર્શૂટ(૨)રાઈઝ ટાઈમ</p> <p style="text-align: center;">અથવા</p> <p>ક કેરેક્ટરીસ્ટીક ઈન્વેશન પરથી મળતા રૂટનાં લોકેશન પરથી કંટ્રોલ સીસ્ટમની સ્ટેબીલીટી નું વર્ગીકરણ કરો.</p> <p>ડ PI,PD,PID મોડ ઓફ કંટ્રોલ એક્શન ને સ્ટેપ ઈનપુટ આપવાથી મળતો રિસ્પોન્સ દોરો.</p> <p style="text-align: center;">અથવા</p> <p>ડ ફીડબેક અને ફીડ ફોરવર્ડ કંટ્રોલ સ્કીમ નો તફાવત ઉદાહરણ આપી સમજાવો.</p>	<p>૦૩</p> <p>૦૩</p> <p>૦૩</p> <p>૦૩</p> <p>૦૪</p> <p>૦૪</p> <p>૦૪</p> <p>૦૪</p>
પ્રશ્ન. ૩	<p>અ મીકેનીકલ ટ્રાન્સલેશન અને રોટેશનલ સીસ્ટમ ના ડીફ્રેન્શીઅલ ઈન્વેશનની સરખામણી કરો</p> <p style="text-align: center;">અથવા</p> <p>અ બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડકશન ની મદદ થી ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધવા માટે ના નિયમો નું લીસ્ટ આપો.</p>	<p>૦૩</p> <p>૦૩</p>

	બ	સિંગલ ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો.	03
		અથવા	
	બ	ફર્સ્ટ ઓર્ડર કંટ્રોલ સીસ્ટમ નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને ને યુનિટ સ્ટેપ ઈનપુટઆપવાથીમળતો આઉટપુટરિસ્પોન્સ દોરો.	03
	ક	પોલારપ્લોટ સમજાવો.	04
		અથવા	
	ક	ટાઈપ ૧ અને ટાઈપ ૨ સીસ્ટમ ને યુનિટ સ્ટેપ ઈનપુટઆપવા માં આવતા સ્ટેડી સ્ટેટ એરર અને સ્ટેડી સ્ટેટ એરર કોન્સ્ટન્ટ સમજાવો.	04
	ડ	ON-OFF મોડ ઓફ કંટ્રોલએક્શન સમજાવો.	04
		અથવા	
	ડ	Proportional મોડ ઓફ કંટ્રોલએક્શન સમજાવો	04
પ્રશ્ન. ૪	અ	મીકેનીકલ સીસ્ટમ માટે ફોર્સ વોલ્ટેજ અને ફોર્સ કરંટ અનાલોગયસ માટે નું ટેબલ પ્રિપેર કરો.	03
		અથવા	
	અ	આકૃતિ૧ માં બતાવેલ મીકેનીકલ સીસ્ટમમાટે ડીફેન્શીઅલ ઈંકવેશનનલખો.	03
	બ	પ્રોસેસલોડ, પ્રોસેસ લેગ,કંટ્રોલલેગ,ડેડ ટાઈમની વ્યાખ્યા આપો.	04
		અથવા	
	બ	બોડેપ્લોટ ટ્રેક માં સમજાવો.	04
	ક	આકૃતિ૨ માં બતાવેલ સિઝનલ ફ્લો ગ્રાફ નો ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેસન્સ ગેઈન ફોર્મુલા ની મદદ થી શોધો.	09
પ્રશ્ન. ૫	અ	રાઉથ હર્વીત્ઝ કરાઈટેરીયા ની મદદ થી નીચેના કેરેક્ટરીસ્ટીક ઈંકવેશનની સ્ટેબીલીટી શોધો. $S^5+6S^4+3S^3+2S^2+S+1=0$	04
	બ	ઓપન લૂપ અને ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ ની સરખામણી કરો.	04
	ક	સ્ટેબીલીટીમાટે ની જરૂરી શરત લખો.	03
	ડ	કાસ્કેડ કંટ્રોલ સીસ્ટમને ટ્રેક માં સમજાવો.	03

\*\*\*\*\*

Q-4 (a)

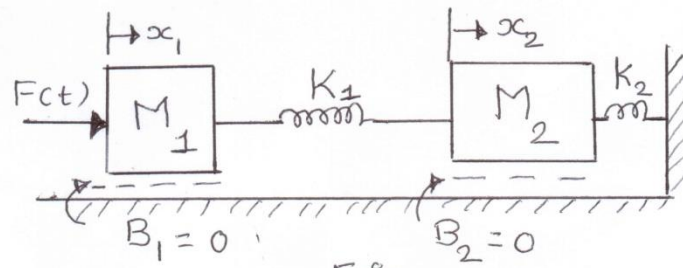


Fig-1

Q-4 (c)

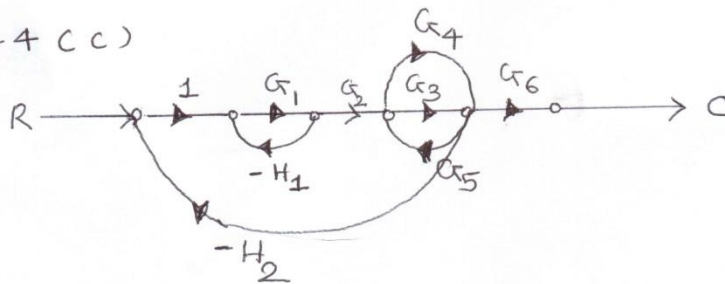


Fig-2