Seat No.: ________ Enrolment No.___________

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

**DIPLOMA ENGINEERING - SEMESTER– III • EXAMINATION – WINTER 2013**

**Subject Code: 331702** **Date: 04-12-2013**

**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.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Q.1** | (a) | Define servomechanism and explain in brief with suitable example. | **07** |
| | (b) | What do you meant by transfer function? Derive transfer function for a Gear Train system. | **07** |
| **Q.2** | | | |
| | (a) | Derive mathematical equations for the system shown in figure-1. | **07** |
| | (b) | Explain rules for block diagram reduction technique. | **07** |
| | | **OR** | |
| | (b) | Derive transfer function for using mason's gain formula for figure-2. | **07** |
| **Q.3** | | | |
| | (a) | Derive step response of a second order system for under damped system assuming standard form of second order system. | **07** |
| | (b) | Using Routh stability criterion , decide stability of $s^5 + 2s^4 + 3s^3 + 4s^2 + 5s + 6 = 0$ | **07** |
| | | **OR** | |
| **Q.3** | (a) | For a system defined by $\frac{c(s)}{R(s)} = \frac{25}{s^2+6s+25}$, obtain rise time and settling time. | **07** |
| | (b) | Define (i) Rise time (ii) Maximum overshoot and (iii) delay time. Show the effect of increasing damping on Rise time for second order system. | **07** |
| **Q.4** | | | |
| | (a) | Define stability. Explain it in context to roots of a characteristic equation with necessary diagrams. | **07** |
| | (b) | Write a short note on polar plots. | **07** |
| | | **OR** | |
| **Q. 4** | (a) | Write steps to draw root locus. | **07** |
| | (b) | How bode plots are useful? What do you mean by gain cross over frequency and phase cross over frequency? | **07** |
| **Q.5** | | | |
| | (a) | Draw root locus for the system given by, G(s)= $\frac{K}{(s+3)(s+4)}$ | **07** |
| | (b) | Explain gain margin and phase margin | **07** |
| | | **OR** | |
| **Q.5** | (a) | Compare frequency domain and time domain analysis. | **07** |
| | (b) | Write short note on Nyquist criteria. | **07** |

***************

| | | | |
|---|---|---|---|
| પ્રશ્ન–૧ | અ | સર્વોમીકેનેઝમ ની વ્યાખ્યા આપી ઉદાહરણ સાથે ટૂંકમાં સમજાવો. | ૦૭ |
| | બ | ટ્રાન્સફર ફંક્શન એટલે શું? ગીયર ટ્રૈન સિસ્ટમ માટે ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. | ૦૭ |
| પ્રશ્ન–૨ | અ | આકૃતિ-૧ માં દર્શાવ્યા મુજબની સિસ્ટમ માટે ગાણિતિક સમીકરણો મેળવો. | ૦૭ |
| | બ | બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડક્શન ટેકનીક માટેના નિયમો વર્ણવો. | ૦૭ |
| | | **અથવા** | |
| | બ | આકૃતિ-૨ માં દર્શાવ્યા મુજબની સિસ્ટમ માટે મેસન ગેઇન ફોર્મ્યુલાનો ઉપયોગ કરી ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. | ૦૭ |
| પ્રશ્ન–૩ | | | |
| | અ | દ્વિતિય ઓર્ડર અંડર ડેમ્પડ સિસ્ટમ માટે સ્ટેપ રિસ્પોંસ મેળવો. દ્વિતિય ઓર્ડર સિસ્ટમ માટે સ્ટાંડર્ડ સ્વરૂપ ધારવુ. | ૦૭ |
| | બ | રુથ સ્ટેબિલિટી ક્રાયટ્રેરીયનની મદદથી નિચેનાની સ્ટેબિલિટી નક્કી કરો. $s^5 + 2s^4 + 3s^3 + 4s^2 + 5s + 6 = 0$ | ૦૭ |
| | | **અથવા** | |
| પ્રશ્ન–૩ | | | |
| | અ | નિચેની સિસ્ટમ માટે રાઇઝ ટાઇમ તથા સેટલીંગ ટાઇમ મેળવો. $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{25}{s^2+6s+25}$, | ૦૭ |
| | બ | વ્યાખ્યા આપો. (i) રાઇઝ ટાઇમ (ii) મહત્તમ ઓવરશુટ અને (iii) ડીલે ટાઇમ. દ્વિતિય ઓર્ડર સિસ્ટમ માટે રાઇઝ ટાઇમ ઉપર ડેમ્પીંગના વધારાની અસર બતાવો. | ૦૭ |
| પ્રશ્ન–૪ | | | |
| | અ | સ્ટેબિલિટી વ્યાખ્યાયિત કરો. કેરેકટરીસ્ટિક ઇક્વેશનના રુટના સન્દર્ભમાં જરૂરી ડાયાગ્રામ સાથે સ્ટેબિલિટીને વર્ણવો. | ૦૭ |
| | બ | પોલાર પ્લોટ વિશે ટુંકી નોંધ લખો. | ૦૭ |
| | | **અથવા** | |
| પ્રશ્ન–૪ | | | |
| | અ | રુટ લોકસ દોરવા જરૂરી સ્ટેપસ લખો. | ૦૭ |
| | બ | બોડે પ્લોટસ કઇ રીતે ઉપયોગી છે. ગેઇન ક્રોસ ઓવર અને ફેઝ ક્રોસ ઓવર આવૃતિ સમજાવો. | ૦૭ |
| પ્રશ્ન–૫ | | | |
| | અ | નિચેની સિસ્ટમ માટે રુટ લોકસ દોરો. $G(s)=\frac{K}{(s+3)(s+4)}$ | ૦૭ |
| | બ | ગેઇન માર્જિન અને ફેઝ માર્જિન વર્ણવો. | ૦૭ |
| | | **અથવા** | |
| પ્રશ્ન–૫ | | | |
| | અ | ફ્રિકવંન્સી ડોમેઇન અને ટાઇમ ડોમેઇનની સરખામણી કરો. | ૦૭ |
| | બ | નાઇક્વિસ્ટ ક્રાયટ્રેરીયા વિશે ટુંકી નોંધ લખો. | ૦૭ |

*******************

**Figure-1**

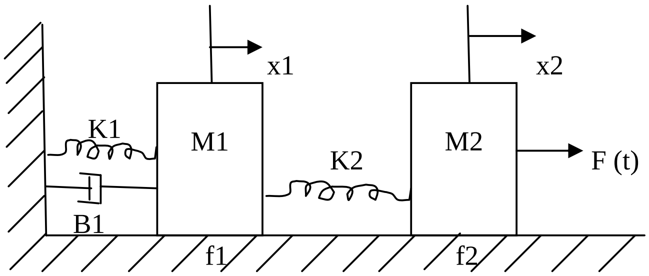
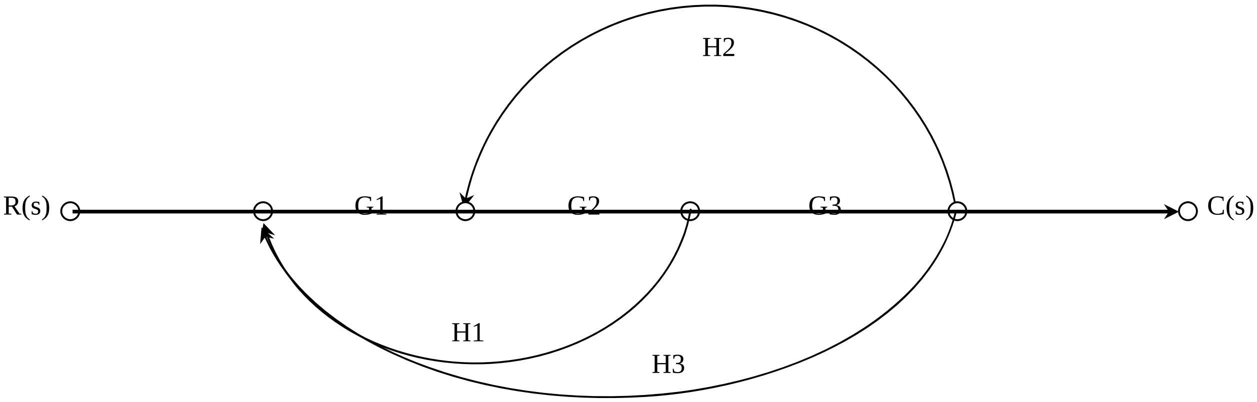



**Figure -2**




************