

Seat No. / Enrolment No.:

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2025**

**Subject Code: 4344102**

**Date: 08-12-2025**

**Subject Name: Control Engineering**

**Time: 02:30 PM TO 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. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

		Marks
<b>Q.1</b>	(a) Define: (1) Plant , (2) Controller , (3) set point	<b>03</b>
પ્રશ્ન.1	(અ) વ્યાખ્યા આપો: (૧) પ્લાન્ટ (૨) કંટ્રોલર (૩) સેટ પોઇન્ટ	૦૩
	(b) Give advantages of closed loop system	<b>04</b>
	(બ) ક્લોઝ લૂપ સિસ્ટમ ના લાભ જણાવો.	૦૪
	(c) Draw and explain the block diagram of open loop system. Give an example of open loop system.	<b>07</b>
	(ક) ઓપન લૂપ સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયગ્રામ દોરો અને સમજાવો. ઓપન લૂપ સિસ્ટમ નું એક ઉદાહરણ આપો.	૦૭
<b>OR</b>		
	(c) Draw and explain the block diagram of close loop system. Give an example of close loop system.	<b>07</b>
	(ક) ક્લોઝ લૂપ સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયગ્રામ દોરો અને સમજાવો. ક્લોઝ લૂપ સિસ્ટમ નું એક ઉદાહરણ આપો. દોરો.	૦૭
<b>Q.2</b>	(a) Give Force voltage analogy for any three quantities	<b>03</b>
પ્રશ્ન.2	(અ) કોઈ પણ ત્રણ વસ્તુ માટે ફોર્સ વોલ્ટેજ સામ્યતા આપો.	૦૩
	(b) Give steps to find transfer function	<b>04</b>
	(બ) ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધવા માટે પગલાં જણાવો.	૦૪
	(c) Find out the transfer function of the mechanical systems in figure 1 (a) and figure 1 (b).	<b>07</b>
	(ક) આકૃતિ ૧(અ) અને આકૃતિ ૧(બ) માં આપેલ મિકેનિકલ સિસ્ટમ નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો.	૦૭
<b>OR</b>		
<b>Q.2</b>	(a) Give force current analogy for any three quantities	<b>03</b>
પ્રશ્ન.2	(અ) કોઈ પણ ત્રણ વસ્તુ માટે ફોર્સ કરંટ સામ્યતા આપો.	૦૩
	(b) Define: (1)Characteristic equation, (2) zeroes of transfer function, (3) poles of transfer function	<b>04</b>
	(બ) વ્યાખ્યા આપો: (૧) લાક્ષણિકતા સમીકરણ (૨) ટ્રાન્સફર ફંક્શન ના શૂન્ય (૩) ટ્રાન્સફર ફંક્શન ના પોલ	૦૪
	(c) Find out the transfer function of the given electrical system in figure 2.	<b>07</b>

	(ક) આકૃતિ ૨ માં આપેલ ઇલેક્ટ્રિકલ સિસ્ટમ નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો.	૦૭
<b>Q. 3</b>	(a) Derive the transfer function for a pure capacitor across AC supply	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.3</b>	(અ) AC સપ્લાય માં જોડેલા એક કેપેસિટર નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન તારવો.	૦૩
	(b) List the applications of transfer function	<b>04</b>
	(બ) ટ્રાન્સફર ફંક્શનના ઉપયોગો આપો.	૦૪
	(c) Draw the graph for impulse, step, ramp and parabolic input and give the Laplace transform of all four signals	<b>07</b>
	(ક) આવેગ, સ્ટેપ, રેમ્પ અને પેરાબોલિક ઇનપુટ માટે ગ્રાફ દોરો અને ચારે સિગ્નલ નું લાપ્લાસ ટ્રાન્સફોર્મ આપો	૦૭
<b>OR</b>		
<b>Q. 3</b>	(a) List the properties signal flow graph.	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.3</b>	(અ) સિગ્નલ ફ્લો ગ્રાફ ના ગુણધર્મ ની યાદી આપો.	૦૩
	(b) Write the steps to solve signal flow graph	<b>04</b>
	(બ) સિગ્નલ ફ્લો આલેખ ઉકેલવા માટે પગલાં લખો	૦૪
	(c) Draw and explain with derivation time response of 2nd order system for unit step input only.	<b>07</b>
	(ક) યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ માટે દ્વિતીય ક્રમ ની સિસ્ટમ નો વ્યુત્પત્તિ સમય પ્રતિસાદ તારવો , દોરો અને સમજાવો.	૦૭
<b>Q. 4</b>	(a) Find out damping ratio and natural frequency of oscillation for the system with transfer function: $C(S) / R(S) = (2+8S) / (6S^2 + 10S+18)$	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.4</b>	(અ) અહીં આપેલ એક સિસ્ટમ ના ટ્રાન્સફર ફંક્શન માટે ડેમ્પીંગ ગુણોત્તર અને દોલન ની કુદરતી આવૃત્તિ શોધો: $C(S) / R(S) = (2+8S) / (6S^2 + 10S+18)$	૦૩
	(b) Define: (1) Delay time, (2) Peak time	<b>04</b>
	(બ) વ્યાખ્યા આપો: (૧) વિલંબ સમય , (૨) શિખર સમય	૦૪
	(c) For the given system, find out and plot the location of poles and zeroes and comment on the stability of the system: $C(S) / R(S) = (17+11S) / (2S^2 + 25S+100)$	<b>07</b>
	(ક) અહીં આપેલ સિસ્ટમ ના ટ્રાન્સફર ફંક્શન ના તમામ શૂન્ય અને ધ્રુવ શોધો અને ગ્રાફ પર આલેખિત કરો. તથા સિસ્ટમ ની સ્થિરતા પર ટિપ્પણી કરો. $C(S) / R(S) = (17+11S) / (2S^2 + 25S+100)$	૦૭
<b>OR</b>		
<b>Q. 4</b>	(a) Give the steady state error (ess) for unit step, unit ramp and unit parabolic inputs for type 0 system	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.4</b>	(અ) યુનિટ સ્ટેપ, યુનિટ રેમ્પ , અને યુનિટ પેરાબોલિક ઇનપુટ માટે ટાઈપ ૦ સિસ્ટમ ની સ્થિર સ્થિતિ ત્રુટિ (ess) આપો.	૦૩
	(b) Draw time response of a system and show (1) Transient response (2) Steady state response on the response graph.	<b>04</b>
	(બ) સિસ્ટમ નો સમય પ્રતિસાદ દોરો. અને સમય પ્રતિસાદ આલેખ પર (૧) ક્ષણિક પ્રતિભાવ, (૨) સ્થિર સ્થિતિ પ્રતિભાવ દર્શાવો.	૦૪
	(c) Determine stability of given characteristic equation using Routh Criteria: $2S^3+6S^2+4S+1 = 0$	<b>07</b>
	(ક) રૂથ માપદંડ નો ઉપયોગ કરીને આપેલ લાક્ષણિક સમીકરણની સ્થિરતા નક્કી કરો: $2S^3+6S^2+4S+1 = 0$	૦૭

**Q.5 (a)** Define BIBO stability and Give necessary conditions for stability. **03**

પ્રશ્ન.5 (અ) વ્યાખ્યા આપો: બીબીઓ સ્થિરતા. સ્થિરતા માટે જરૂરી શરતો આપો. **૦૩**

(b) Give the rules for construction of root locus. **04**

(બ) રૂટ લોકસના નિર્માણ માટેના નિયમો આપો. **૦૪**

(c) Sketch the output for P, I, D controllers for unit step input. Compare the response of three controllers in detail. **07**

(ક) યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ માટે P, I, D પ્રકાર ના કંટ્રોલર નાં આઉટપુટ દોરો. ત્રણેય કંટ્રોલર ના પ્રતિસાદ વિસ્તારપૂર્વક સરખાવો. **૦૭**

**OR**

**Q.5 (a)** Classify control system stability on the basis of location of poles of the transfer function **03**

પ્રશ્ન.5 (અ) ટ્રાન્સફર ફંક્શનના ધ્રુવો ના સ્થાન ના આધારે નિયંત્રણ સિસ્ટમની સ્થિરતા ને વર્ગીકૃત કરો. **૦૩**

(b) Define: (1) Gain margin, (2) Phase crossover frequency **04**

(બ) વ્યાખ્યા આપો: (૧) ગેઇન માર્જીન (૨) ફેઝ ક્રોસ-ઓવર આવૃત્તિ **૦૪**

(c) Classify modes of control action. Explain continuous type controllers in detail. **07**

(ક) કંટ્રોલ એક્શન ના વિવિધ મોડ નું વર્ગીકરણ કરો. કંટીન્યુસ પ્રકાર ના કંટ્રોલર ને વિસ્તારપૂર્વક સમજાવો **૦૭**

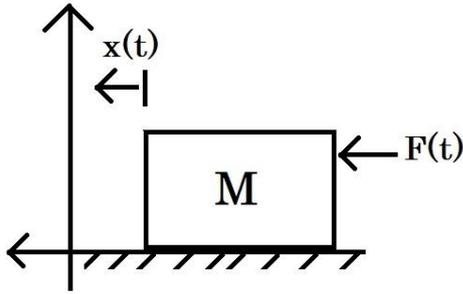


Figure 1 (a)

આકૃતિ ૧ (અ)

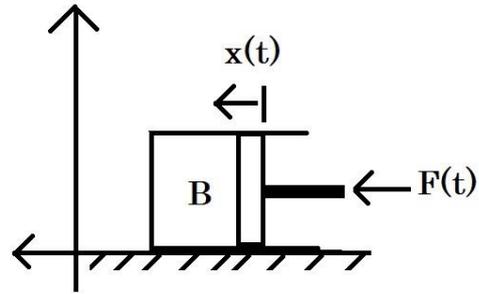


Figure 1 (b)

આકૃતિ ૧ (બ)

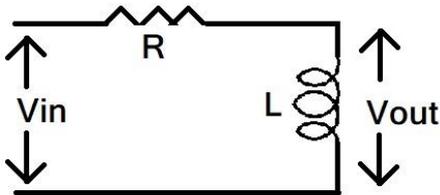


Figure 2

આકૃતિ ૨