Roll No:-_____

(Sem- VI) Diploma Exam 2025 (Even)

[Time: 3 Hours] **(Electrical Engineering) (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Automatic Control System (1620604)

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)

- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

		Marks	CO	BL
Q.1	**Answer all questions as directed. (2x10=20)**			
	(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)			
a)	Match the following mechanical components with their electrical equivalents in the force-voltage analogy: List-I (Mechanical Component) List-II (Electrical Equivalent) A. Mass 1. Inductor B. Damping coefficient (B) 2. Resistor बल-वोल्टेज सादृश्य में निम्नलिखित यांत्रिक घटकों को उनके विद्युत समकक्षों से सुमेलित करें: सूची-I (यांत्रिक घटक) सूची-II (विद्युत समतुल्य) A. द्रव्यमान 1. प्रेरक B. अवमंदन गुणांक (B) 2. प्रतिरोधक	2	-	-
b)	Match the following systems with their type of control system: List-I (System) List-II (Type of Control System) A. Ward Leonard control 1. Open loop B. Metadyne 2. Closed loop C. Stroboscope D. Field controlled D.C. motor निम्नलिखित प्रणालियों को उनके नियंत्रण प्रणाली के प्रकार से मिलाएं: सूची-I (प्रणाली) सूची-II (नियंत्रण प्रणाली का प्रकार) A. वार्ड लियोनार्ड नियंत्रण 1. खुला लूप B. मेटाडाइन 2. बंद लूप C. स्ट्रोबोस्कोप D. फील्ड नियंत्रित डी.सी. मोटर	2	-	-
c)	The gain margin and phase margin of an unstable system may respectively be…… and ……. 1. Positive, positive 2. Positive, negative 3. Negative, positive 4. Negative, negative	2	-	-

एक अस्थिर प्रणाली का गेन मार्जिन और फेज मार्जिन क्रमशः _____ और .....हो सकता है 1. धनात्मक, धनात्मक 2. धनात्मक, ऋणात्मक 3. ऋणात्मक, धनात्मक 4. ऋणात्मक, ऋणात्मक			
d) The breakaway point calculated mathematically must always lie on the root locus. (True/False) गणितीय रूप से गणना किया गया ब्रेकअवे बिंदु हमेशा रूट लोकस पर स्थित होना चाहिए। (सही गलत)	2	-	-
e) Laplace transform of cos(at)u(t) is……. cos(at)u(t) का लाप्लास रूपांतरण ..... हैं (s/a^2+s^2 ; a/a^2+s^2 ; s^2/a^2+s^2 ; a^2/a^2+s^2)	2	-	-
f) The Nyquist plot is a graphical representation of the frequency response of a system, which includes plotting the _____ and _____as a function of frequency. (magnitude and gain / phase and frequency /Gain and phase / gain and bandwidth) नाइक्विस्ट प्लॉट एक सिस्टम की आवृत्ति प्रतिक्रिया का एक ग्राफिकल प्रतिनिधित्व है, जिसमें आवृत्ति के एक फ़ंक्शन के रूप में _____ और _____ को प्लॉट करना शामिल है। (परिमाण और लाभ / चरण और आवृत्ति / लाभ और चरण / लाभ और बैंडविड्थ)	2	-	-
g) The given characteristic equation $s^4+s^3+2s^2+2s+3=0$ has _____ root(s) in the right half of the s-plane (RHS). (Zero / One / Two/ Three) दिए गए अभिलक्षणिक समीकरण $s^4+s^3+2s^2+2s+3=0$ के s-तल (RHS) के दाहिने अर्धांश में _____ मूल हैं। (शून्य / एक / दो / तीन)	2	-	-
h) Match the following terms related to the time response of a second-order system with their correct definitions or characteristics: **List-I** **List-II** 1. Natural Frequency (ω_n) A. The frequency of oscillation of an underdamped system. 2. Damping Ratio (ω_d) B. The frequency at which the system oscillates when there is no damping. दूसरे क्रम की प्रणाली की समय प्रतिक्रिया से संबंधित निम्नलिखित शब्दों को उनकी सही परिभाषाओं या विशेषताओं के साथ मिलाएँ: सूची-I सूची-II 1. प्राकृतिक आवृत्ति (ωn) ए. एक अल्प अवमंदित प्रणाली के दोलन की आवृत्ति। 2. अवमंदन अनुपात (ωd) बी. वह आवृत्ति जिस पर प्रणाली अवमंदन न होने पर दोलन करता है।	2	-	-

i) The system is originally critically damped, if the gain is doubled then the system will be over damped. (True/False) प्रणाली मूलतः क्रिटिकल अवमंदित होती है, यदि गेन दोगुना हो जाता है तो तो प्रणाली अति अवमंदित हो जाएगी। (सही /गलत)	2	-	-
j) For a type 1 system, the steady-state error for a step input is _____. टाइप 1 प्रणाली के लिए, स्टेप इनपुट के लिए स्थिर-अवस्था त्रुटि _____ है। (0 /0.5/ 1/ Infinity)	2	-	-

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **4x5=20**

Q.2	Find the laplace transform of f(t)= Sinwt. f(t)= Sinwt का लाप्लास रूपांतरण ज्ञात कीजिए।	4	-	-
	OR (अथवा)			
	Find the inverse laplace transform of f(s) = $\frac{S+4}{S(S-1)(S^2+4)}$. f(s) = $\frac{S+4}{S(S-1)(S^2+4)}$ का व्युत्क्रम लाप्लास रूपांतरण ज्ञात कीजिए।	4	-	-
Q.3	Discuss the effects of negative feedback in close loop control system. बंद लूप नियंत्रण प्रणाली में ऋणात्मक फीडबैक के प्रभावों का वर्णन करें।	4	-	-
	OR (अथवा)			
	State the difference between open loop and closed loop control system. खुले लूप और बंद लूप नियंत्रण प्रणाली के बीच अंतर का उल्लेख करें ।	4	-	-
Q.4	Describe the error constants Kp and Kv . त्रुटि स्थिरांक Kp और Kv का वर्णन करें।	4	-	-
	OR (अथवा)			
	Write short notes on ac tachometer. एसी टैकोमीटर पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।	4	-	-
Q.5	Define analogous system. Write the electrical analogous quantities for the mechanical quantities using force-voltage analogy. अनुरूप प्रणाली को परिभाषित करें। बल-वोल्टेज सादृश्य का उपयोग करके यांत्रिक मात्राओं के लिए विद्युत अनुरूप मात्राएँ लिखें।	4	-	-
	OR (अथवा)			
	Find the transfer function of a liquid level system. एक द्रव स्तर प्रणाली का ट्रांसफर फ़ंक्शन ज्ञात कीजिए।	4	-	-

Q.6	Compare transfer function method and state space approach in control systems. नियंत्रण प्रणालियों में ट्रांसफर फ़ंक्शन विधि और स्टेट स्पेस दृष्टिकोण की तुलना करें। **OR (अथवा)**	4	-	-
	Define state, state variable, state space. स्टेट, स्टेट चर, स्टेट स्पेस को परिभाषित करें।	4	-	-
	Group (C) (ग्रुप - सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें ।) 6x5=30			
Q.7	Derive the time domain specifications of second order system with unit step input. यूनिट स्टेप इनपुट के साथ दूसरे क्रम प्रणाली के टाइम डोमेन विनिर्देश प्राप्त करें। **OR (अथवा)**	6	-	-
	A feedback control system is described by the transfer function $G(s)$= 12 s^2+4s+16 and H(s)=Ks. The damping factor of the system is 0.8. Determine the overshoot of the system. एक फीडबैक नियंत्रण प्रणाली को स्थानांतरण फ़ंक्शन $G(s)$= 12s^2+4s+16 and H(s)=Ks द्वारा वर्णित किया गया है। सिस्टम का अवमंदन कारक 0.8 है। सिस्टम का ओवरशूट निर्धारित करें।	6	-	-
Q.8	Determine the stability of the given system, whose characteristics equation is: $G(s)=2s^5+3s^4+2s^3+s^2+2s+2$ दिए गए प्रणाली की स्थिरता निर्धारित करें, जिसका अभिलक्षण समीकरण है: $G(s)=2s^5+3s^4+2s^3+s^2+2s+2$ **OR (अथवा)**	6	-	-
	Derive the expressions for resonant peak and bandwidth of a second order system. द्वितीय क्रम प्रणाली के अनुनाद शिखर और बैंडविड्थ के लिए अभिव्यक्ति प्राप्त करें।	6	-	-
Q.9	Explain the necessary rules to construct the root locus. रूट लोकस के निर्माण के लिए आवश्यक नियमों की व्याख्या करें। **OR (अथवा)**	6	-	-
	A unity feedback control system with the open-loop transfer function given by: $G(s)=\frac{K}{s(s+4)(s2+4s+3)}$ Plot the root locus of the system. यूनिटी फीडबैक नियंत्रण प्रणाली जिसका खुला-लूप स्थानांतरण फ़ंक्शन निम्न प्रकार दिया गया है: $G(s)=\frac{K}{s(s+4)(s2+4s+3)}$ का रूट लोकस प्लॉट करें।	6	-	-
Q.10	Draw the bode plot for the given transfer function: **G(s) =** $\frac{100}{s(s+6)(s+8)}$. दिए गए ट्रांसफर फ़ंक्शन के लिए बोड प्लॉट खींचे: G(s) = $\frac{100}{s(s+6)(s+8)}$. **OR (अथवा)**	6	-	-
	Sketch the polar plot for the open transfer function is given by G(s) =$\frac{8}{s(1+0.3s)(1+0.1s)}$. दिए गए ओपन ट्रांसफर फ़ंक्शन G(s) =$\frac{8}{s(1+0.3s)(1+0.1s)}$ के लिए पोलर प्लॉट खींचे ।	6	-	-

Q.11	A unity feedback control system has an open loop transfer function given by G(s) H(s) = $\frac{10}{s(s+3)(s+6)}$. Draw Nyquist diagram and determine stability. एक यूनिटी फीडबैक नियंत्रण प्रणाली में दिया गया एक ओपन लूप ट्रांसफर फ़ंक्शन G(s) H(s) = $\frac{10}{s(s+3)(s+6)}$ है। नाइक्विस्ट प्लॉट खींचे और स्थिरता निर्धारित करें।	6	-	-
	OR (अथवा)			
	Explain Nyquist stabilty criterion. State phase margin and gain margin. नाइक्विस्ट स्थिरता मानदंड की व्याख्या करें। फेज मार्जिन और गेन मार्जिन का उल्लेख करें।	6	-	-

------*****------