Roll No:-_____

(Sem-5_old) Diploma Exam 2025 (Odd) Supp/Comp

[Time: 3 Hours] **Civil Engg. (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Theory of Structure

(1615501)

- 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)

Q.1 Answer all questions as directed. **(2x10=20)**
(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)

	Marks	CO	BL
a) Buckling load decreases as column length increases. (true/false/inconclusive statement) कॉलम की लंबाई बढ़ने पर बकलिंग लोड घटता है। (सत्य/असत्य/अनिर्णीत कथन)	2	6	1
b) The locus of all points where a load may act without causing tension is called the _____. (Span/Core/Neutral axis/Plastic zone) उन सभी बिंदुओं का स्थान जहाँ भार बिना तन्यता उत्पन्न किए कार्य कर सकता है, _____ कहलाता है। (स्पैन/कोर/न्यूट्रल ऐक्सिस/प्लास्टिक ज़ोन)	2	1	1
c) Match the following	2	1	2

Column A	Column B
A. Rectangular core	1. b/6 and d/6
B. Circular core	2. Same stress sign in whole section
C. Fully compression	3. Circular boundary
D. Outside core	4. Tension develops

मिलान कीजिए

Column A	Column B
A. आयताकार कोर	1. b/6 और d/6
B. गोलाकार कोर	2. पूरे सेक्शन में एक ही प्रकार का प्रतिबल
C. पूर्ण दाब (फुल कम्प्रेशन)	3. वृत्ताकार सीमा
D. कोर के बाहर	4. तन्यता उत्पन्न होती है

d) The differential equation of the elastic curve contains bending moment (M) as a function of x. (true/false/inconclusive statement) लोचदार वक्र (elastic curve) का अवकल समीकरण (differential equation) मोड़ आघूर्ण (M) को x के फलन के रूप में दर्शाता है। (सत्य/असत्य/अनिर्णीत कथन)	2	2	2
e) In superposition, total bending moment equals _____ of individual contributions from each _____. (Sum, load/Difference, span/Average, support/Product, beam) सुपरपोज़िशन में, कुल बंकन आघूर्ण प्रत्येक _____ के विशिष्ट योगदान के _____ के बराबर होता है। (योग, भार / अंतर, स्पैन / औसत, सपोर्ट / गुणनफल, धरन)	2	3	1
f) A fixed beam has _____ rotation and _____ deflection at its supports. (Zero, zero/Maximum, minimum/ Small, large/ Zero, maximum) एक आबद्ध धरन (fixed beam) के सपोर्ट पर _____ रोटेशन और _____ विक्षेपण होता है। (शून्य, शून्य / अधिकतम, न्यूनतम / छोटा, बड़ा / शून्य, अधिकतम)	2	3	1

g)	The three-moment theorem is used to determine _____ at the supports. (Reactions/Slopes/Moments/Deflection) तीन-मोमेंट प्रमेय का उपयोग सपोर्ट पर _____ ज्ञात करने के लिए किया जाता है। (रिएक्शन / ढाल (slope) / मोमेंट / विक्षेपण)	2	4	1
h)	Continuity in beams reduces _____ and increases structural _____. (Deflection, stiffness /Moment, load/Shear, length/Weight, failure) सतत बीमों में निरंतरता (continuity) _____ को कम करती है और संरचनात्मक _____ को बढ़ाती है। (विक्षेपण, कठोरता / मोमेंट, भार / शियर, लंबाई / भार, विफलता)	2	4	1
i)	Distribution factors at a joint always sum up to _____. (Zero/ One/ Two/ Any value) सतत बीमों में निरंतरता (continuity) _____ को कम करती है और संरचनात्मक _____ को बढ़ाती है। (विक्षेपण, कठोरता / मोमेंट, भार / शियर, लंबाई / भार, विफलता)	2	5	1
j)	Stiffness factor depends only on load and not on length. (true/false/inconclusive statement) स्टिफ़नेस फैक्टर केवल लोड पर निर्भर करता है, लंबाई पर नहीं। (सत्य/असत्य/अनिर्णीत कथन)	2	5	1

Group (B) (ग्रुप -बी)

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

Q.2	State the assumptions made in Euler's theory of long columns. **यूलर के दीर्घ स्तंभों के सिद्धांत में की गई धारणाओं को बताइए।**	4	6	2
	OR (अथवा)			
	Define a column and classify columns based on their length and mode of failure. एक कॉलम को परिभाषित करें और उसकी लंबाई और विफलता के तरीके के आधार पर कॉलम को वर्गीकृत करें।	4	6	2
Q.3	Define the coefficient of wind resistance and state its importance in structural design. पवन प्रतिरोध गुणांक को परिभाषित कीजिए और संरचनात्मक डिजाइन में इसके महत्व को बताइए।	4	1	2
	OR (अथवा)			
	Define the limit of eccentricity for a rectangular section and derive its value. एक आयताकार अनुभाग के लिए उत्केंद्रता की सीमा को परिभाषित करें और इसका मान व्युत्पन्न करें।	4	1	2
Q.4	Define the distribution factor at a joint and state the parameters affecting it. **जॉइंट** पर वितरण कारक को परिभाषित करें और इसे प्रभावित करने वाले मापदंडों को बताएं।	4	5	2
	OR (अथवा)			
	Describe the steps involved in analyzing a non-sway portal frame using moment distribution method. मोमेंट डिस्ट्रीब्यूशन विधि का उपयोग करके नॉन-स्वे पोर्टल फ्रेम के विश्लेषण में शामिल चरणों का वर्णन करें।	4	5	2
Q.5	State assumption made in the theory of pure bending. शुद्ध बंकन के सिद्धांत में की गई धारणा बताएं।	4	2	2
	OR (अथवा)			
	Describe Macaulay's method and its purpose, in calculating slope and deflection. ढलान और विक्षेपण की गणना में मैकाले की विधि और उसके उद्देश्य का वर्णन कीजिए।	4	2	2
Q.6	Define continuity in beams. State the limitations of the three-moment theorem. धरन में निरंतरता को परिभाषित करें। त्रि- बंकन प्रमेय की सीमाओं को बताइए।	4	4	2
	OR (अथवा)			
	Distinguish between a fixed beam and a continuous beam using neat sketches. स्पष्ट रेखाचित्रों का उपयोग करके आबदध धरन और सतत धरन के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।	4	4	2

Group (C) (ग्रुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें |) **6x5=30**

6	6	2	

Q.7	A hollow circular steel column used in a transmission tower has an outer diameter of 180 mm and inner diameter of 120 mm. The column is 2.5 m long, hinged at both ends. Determine its moment of inertia and then compute the Euler buckling load. **ट्रांसमिशन टावर में इस्तेमाल होने वाले एक खोखले गोल स्टील कॉलम का बाहरी** व्यास 180 mm **और अंदर का** व्यास 120 mm **है। कॉलम** 2.5 m **लंबा है, जिसके दोनों सिरे हिंज्ड हैं। इसका** जड़त्वाघूर्ण **पता करें और फिर** यूलर बकलिंग लोड की गणना करें।			
	OR (अथवा)			
	Define effective length, radius of gyration, and slenderness ratio. Discuss how these three parameters together influence the critical load of a column. प्रभावी लंबाई, घूर्णन त्रिज्या और पतलापन अनुपात को परिभाषित करें। चर्चा करें कि ये तीनों पैरामीटर मिलकर स्तंभ के क्रांतिक भार को कैसे प्रभावित करते हैं।	6	6	2
Q.8	A continuous beam ABC has spans AB = 3 m and BC = 5 m. A point load of 50 kN acts at 1.5 m from A on span AB, and a UDL of 10 kN/m acts on span BC. Using the moment distribution method, determine the support reactions and bending moments. **एक सतत धरन** ABC **में** AB = 3 **मीटर तथा** BC = 5 **मीटर की स्पैन हैं। स्पैन** AB **में** A **से** 1.5 **मीटर दूरी पर** 50 kN **का बिंदु भार लगाया गया है और स्पैन** BC **पर** 10 kN/m **का समान रूप से वितरित भार** (UDL) **कार्य कर रहा है। मोमेंट डिस्ट्रीब्यूशन विधि का उपयोग करके सपोर्ट रिएक्शन तथा बेंडिंग मोमेंट ज्ञात करें।**	6	5	3
	OR (अथवा)			
	A symmetrical portal frame with columns 3 m high and a beam 4 m long is subjected to a UDL of 10 kN/m on the beam. Analyze the frame using moment distribution (sway not permitted) and find moments at joints and supports, then draw the SF and BM diagrams. 3 **मीटर ऊँचे कॉलम और** 4 **मीटर लंबी धरन वाले एक सममित पोर्टल फ्रेम पर धरन के साथ** 10 kN/m **का समान रूप से वितरित भार** (UDL) **कार्य कर रहा है।** आघूर्ण वितरण **विधि** (**बिना स्वे के**) **का उपयोग करते हुए फ्रेम का विश्लेषण करें तथा जोड़ों और सपोर्ट पर विकसित** आघूर्ण **ज्ञात करें**, **फिर** SF **और** BM **आरेख बनाएं।**	6	5	3
Q.9	Explain the effect of end fixity on bending moment distribution in a beam. State two advantages of a fixed beam in structural applications. **धरन में सिरों की फिक्सिटी का** बंकन आघूर्ण वितरण **पर प्रभाव स्पष्ट करें। संरचनात्मक उपयोगों में एक** आबद्ध **धरन के दो लाभ बताइए।**	6	3	2
	OR (अथवा)			
	A fixed beam of 6 m span carries two-point loads: • 20 kN at 2 m • 30 kN at 4.5 m Find the fixed-end moments and draw the SF diagram. 6 **मीटर स्पैन वाली एक** आबद्ध **धरन पर दो बिंदु भार कार्य करते हैं**: • 20 kN **का भार**, **जो बाएँ सिरे से** 2 **मीटर दूरी पर लगाया गया है** • 30 kN **का भार**, **जो बाएँ सिरे से** 4.5 **मीटर दूरी पर लगाया गया है** आबद्ध **सिरों पर** Fixed-End Moments **ज्ञात करें तथा** कतरनी बल (SF) **आरेख बनाएं।**	6	3	3
Q.10	Explain the terms: boundary conditions, elastic curve, and integration constants. सीमा स्थितियाँ, प्रत्यास्थ वक्र और समाकलन स्थिरांक जैसे शब्दों की व्याख्या कीजिए।	6	2	3
	OR (अथवा)			
	Determine the slope and deflection at the free end of a cantilever beam carrying a UDL on entire length using the double integration method. डबल इंटीग्रेशन विधि का उपयोग करके पूरी लंबाई पर भार वहन करने वाले बाहुधरण के मुक्त सिरे पर ढलान और विक्षेपण का निर्धारण करें।	6	2	3
Q.11	A rectangular column section 300 mm × 200 mm carries a direct compressive load of 400 kN with an eccentricity of 25 mm about the 300-mm side. Find the maximum and minimum stresses on the section. 300 मिमी × 200 मिमी के एक आयताकार स्तंभ पर 300 मिमी भुजा के सापेक्ष 25 मिमी के उत्केंद्रण के साथ 400 kN का प्रत्यक्ष संपीडन भार लग रहा है। इस स्तंभ पर अधिकतम और न्यूनतम प्रतिबल ज्ञात कीजिए।	6	1	3

OR (अथवा)

6	1	3

A pillar of rectangular section 400 mm × 300 mm resists a wind pressure causing a bending moment of 50 kNm at the base. If the pillar also carries a direct load of 350 kN, compute the maximum and minimum stresses at the base.

400 मिमी × 300 मिमी के आयताकार अनुभाग वाले एक स्तंभ पर पवन दाब के कारण आधार पर 50 kNm का बंकनआघूर्ण उत्पन्न होता है। यदि स्तंभ पर 350 kN का प्रत्यक्ष भार भी लगा हो, तो आधार पर अधिकतम और न्यूनतम प्रतिबल की गणना कीजिए।