Roll No:-_____

(Sem-5_old) Diploma Exam 2025 (Odd)

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

Theory of Structure (Civil Engg.) (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)

		Marks	CO	BL
Q.1	**Answer all questions as directed. (2x10=20)** **(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)**			
a)	The core or kernel of a section is the area within which the line of action of the axial load must lie so that the entire cross-section is under _____ stress. (compressive/tensile/shear/bending) किसी अनुभाग का कोर या कर्नेल वह क्षेत्र है जिसके भीतर अक्षीय भार की क्रिया रेखा स्थित होनी चाहिए ताकि संपूर्ण अनुप्रस्थ-काट _____ प्रतिबल के अधीन हो। (संपीडन/तनाव/कतरनी/बंकन)	**2**	**1**	**2**
b)	The double integration method is used to find: (Only shear force/Only bending moment/Slope and deflection of beams/ Reactions at supports) डबल इंटीग्रेशन विधि का उपयोग धरन के_____को ज्ञात करने के लिए किया जाता है। (केवल कतरनी बल/केवल बंकन आघूर्ण/ धरन का ढलान और विक्षेपण/ अवलंब पर प्रतिक्रियाएं)	**2**	**2**	**1**
c)	Macaulay's method is applicable only to simply supported beams. (True/False) मैकाले की विधि केवल शुद्धालम्ब धरन पर ही लागू होती है।(सत्य/असत्य)	**2**	**2**	**1**
d)	A fixed beam has zero slope at both ends. (True/False) एक आबद्ध धरन के दोनों सिरों पर ढलान शून्य होता है।(सत्य/असत्य)	**2**	**3**	**1**
e)	Match the following (Column A with Column B): Column A | Column B (i) Principle of superposition | (A) Applicable in linear elastic systems (ii) Advantage of fixed beam | (B) Resists rotation at supports निम्नलिखित का मिलान करें (स्तंभ A को स्तंभ B से) स्तंभ A | स्तंभ B (i) सुपरपोजीशन का सिद्धांत | (A) रैखिक लोचदार प्रणालियों में लागू (ii) आबद्ध धरन के लाभ | (B) अवलंब पर घूर्णन का प्रतिरोध करता है।	**2**	**3**	**2**
f)	Clapeyron's theorem of three moments is used to calculate: (Deflection at mid-span/Maximum shear force/Moments at intermediate supports/Reactions at pinned supports) क्लैपेरॉन के तीन आघूर्णों के प्रमेय का उपयोग _____ की गणना करने के लिए किया जाता है । (मध्य-पाट पर विक्षेपण/अधिकतम कतरनी बल/मध्यवर्ती अवलंब पर आघूर्ण/पिन किए गए अवलंब पर प्रतिक्रिया)	**2**	**4**	**1**
g)	In the theorem of three moments, each term involves the moment at: (only one support/two consecutive supports/three consecutive supports/end supports only) तीन आघूर्णों के प्रमेय में, प्रत्येक पद में _____ पर आघूर्ण सम्मिलित होता है। (केवल एक अवलंब/दो लगातार अवलंब /तीन लगातार अवलंब /केवल अंतिम अवलंब)	**2**	**4**	**1**

h)	The stiffness factor of a beam member fixed at far end is: (3EI\L,2EI\L,4EI/L, EI/L) दूर स्थित एक धरन सदस्य का स्टिफ्नस कारक है: (3EI\L,2EI\L,4EI/L, EI/L)	**2**	**5**	**1**
i)	The effective length factor (K) of a column depends on: (Material properties/Type of load/End conditions of the column/Radius of gyration) किसी स्तंभ का प्रभावी लम्बाई कारक (K) इस पर निर्भर करता है: (सामग्री के गुण / भार का प्रकार / स्तंभ की छोर स्थितियाँ / परिक्रमण त्रिज्या)	**2**	**6**	**2**
j)	For a column with both ends fixed, the effective length factor K is: (1/2/0.7/0.5) दोनों छोर स्थिर वाले स्तंभ के लिए, प्रभावी लंबाई कारक K है: (1/2/0.7/0.5)	**2**	**6**	**2**

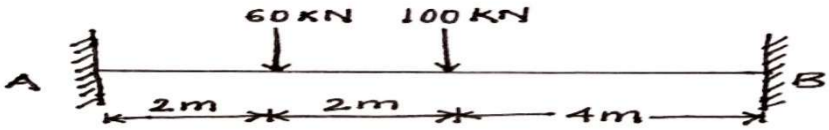
Group (B) (ग्रुप -बी)

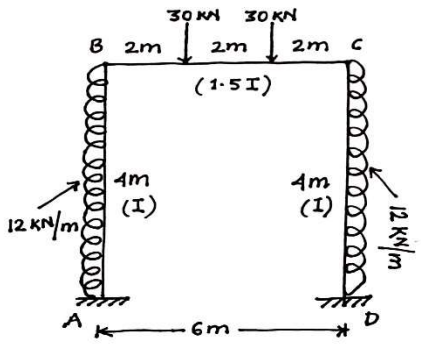
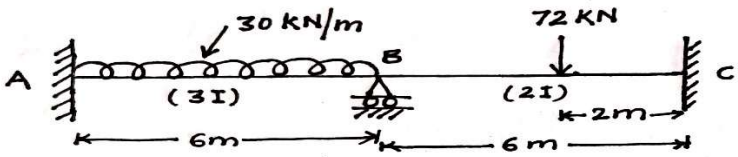
Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **4x5=20**

Q.2	Define the condition for no tension or zero stress at the extreme fiber of a column. किसी स्तम्भ के दूरतम फाइबर पर तनाव न होने अथवा शून्य प्रतिबल होने की स्थिति को परिभाषित करें।	**4**	**1**	**1**
	OR (अथवा)			
	Define the core of a section in the context of structural design. संरचनात्मक डिज़ाइन के संदर्भ में किसी अनुभाग के कोर को परिभाषित करें।	**4**	**1**	**1**
Q.3	Explain the relation between slope, deflection, and the radius of curvature of a beam. किसी धरन के ढलान, विक्षेपण और वक्रता त्रिज्या के बीच संबंध स्पष्ट करें।	**4**	**2**	**2**
	OR (अथवा)			
	Discuss the application of Macaulay's method for determining the slope and deflection of a simply supported beam subjected to a concentrated load. संकेन्द्रित भार के अधीन एक शुद्धालम्ब धरन के ढलान और विक्षेपण के निर्धारण के लिए मैकाले विधि के अनुप्रयोग पर चर्चा करें।	**4**	**2**	**2**
Q.4	Mention the advantages and disadvantages of using fixed beams in structural design. संरचनात्मक डिजाइन में आबद्ध धरन के उपयोग के लाभ और हानि का उल्लेख कीजिए।	**4**	**3**	**1**
	OR (अथवा)			
	State the principle of superposition in the context of beam analysis. धरन विश्लेषण के संदर्भ में अध्यारोपण के सिद्धांत को बताइये।	**4**	**3**	**1**
Q.5	Explain Clapeyron's theorem of three moments. क्लैपेरॉन के तीन आघूर्णों के प्रमेय की व्याख्या करें।	**4**	**4**	**2**
	OR (अथवा)			
	Define a column. Discuss its classification based on different criteria in brief. स्तंभ को परिभाषित करें। विभिन्न मानदंडों के आधार पर इसके वर्गीकरण पर संक्षेप में चर्चा करें।	**4**	**6**	**2**
Q.6	Explain Carry-over factor and Distribution factor in the moment distribution method. आघूर्ण वितरण विधि में कैरी-ओवर कारक और वितरण कारक को समझाइए।	**4**	**5**	**2**
	OR (अथवा)			
	Explain the step-by-step procedure for applying the moment distribution method to a continuous beam with uniform or concentrated loads. एकसमान या संकेन्द्रित भार वाले सतत धरन पर आघूर्ण वितरण विधि का प्रयोग करने की चरण-दर-चरण प्रक्रिया की व्याख्या करें।	**4**	**5**	**2**

Group (C) (ग्रुप - सी)

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

Q.7 Calculate the dimensions of core of a section for hollow rectangular section having inside dimension as 300 mm X 500 mm with 50 mm wall thickness. Show it on the sketch. 50 मिमी दीवार मोटाई के साथ 300 मिमी × 500 मिमी के आंतरिक आयाम वाले खोखले आयताकार खंड के लिए एक अनुभाग के कोर के आयामों की गणना करें। इसे रेखाचित्र पर दिखाएं।	**6**	**1**	**3**
OR (अथवा)			
A cantilever of length 3 m is carrying a point load of 25 kN at the free end. If the moment of inertia of the beam = 10^8 mm^4 and value of E = 2.1 X 1O^5 N/mm^2, find (i) slope of the cantilever at the free end and (ii) deflection at the free end. 3 मीटर लम्बाई का एक बाहुधरण अपने मुक्त सिरे पर 25 kN का बिन्दु भार वहन कर रहा है। यदि धरन का जड़त्व आघूर्ण = 10^8 मिमी^{4} तथा E का मान = 2.1 X 1O^5 N/mm^2,तो (i) मुक्त सिरे पर बाहुधरण का ढलान तथा (ii) मुक्त सिरे पर विक्षेपण ज्ञात कीजिए।	**6**	**2**	**3**
Q.8 A fixed beam of 4m span carrying uniformly distributed load of intensity 5kN/m over entire span. Calculate the fixed end moments by using first principles. 4 मीटर पाट का एक आबद्ध धरन जो पूरे पाट पर 5 kN/m तीव्रता का समान रूप से वितरित भार वहन करता है। प्रथम सिद्धांतों का उपयोग करके आबद्ध अंत्य आघूर्णों की गणना करें।	**6**	**3**	**3**
OR (अथवा)			
Calculate fixed end moments and draw Bending moment diagram for a fixed beam as shown in figure.  आबद्ध अंत्य आघूर्ण की गणना करें तथा आबद्ध धरन के लिए बंकन आघूर्ण आरेख बनाएं जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।	**6**	**3**	**3**
Q.9 A continuous beam ABC of uniform section, with span AB and BC as 4 m each, is fixed at A and simply supported at B and C. The beam is carrying a uniformly distributed load of 6 kN/m run throughout its length. Find the support moments and the reactions. एकसमान काट का सतत धरन ABC, जिसका पाट AB तथा BC 4 मीटर का है, A पर आबद्ध है एवं B तथा C पर अवलंबित है। धरन अपनी पूरी पाट में 6 kN/m का एक समान वितरित भार वहन कर रही है। अवलंब आघूर्ण और प्रतिक्रियाओं की गणना करें।	**6**	**4**	**3**
OR (अथवा)			
A continuous beam ABCD of length 15 m rests on four supports covering three equal spans and carries a uniformly distributed load of 1.5 kN/m. Calculate the moments and reactions at the supports. 15 मीटर लंबाई वाली एक सतत धरन ABCD तीन बराबर पाट को कवर करने वाले चार अवलंब पर टिकी हुई है और 1.5 kN/m का एक समान रूप से वितरित भार वहन करती है। अवलंब पर आघूर्णों और प्रतिक्रियाओं की गणना करें।	**6**	**4**	**3**

Q.10	Analyze the symmetrical portal frame as shown in figure by moment distribution method and draw shear force and bending moment diagram.  आघूर्ण वितरण विधि द्वारा चित्र में दर्शाए अनुसार सममित पोर्टल फ्रेम का विश्लेषण करें और कतरनी बल और बंकन आघूर्ण का आरेख बनाएं।	**6**	**5**	**3**
	OR (अथवा)			
	Analyze the continuous beam shown in figure by moment distribution method and draw shear force and bending moment diagram.  आघूर्ण वितरण विधि द्वारा चित्र में दर्शाए गए सतत धरन का विश्लेषण करें तथा कतरनी बल और बंकन आघूर्ण आरेख बनाएं।	**6**	**5**	**3**
Q.11	State the assumptions in Euler's theory of long columns. Explain the concept of buckling load according to Euler's theory. यूलर के दीर्घ स्तम्भों के सिद्धांत में मान्यताएं बताइए। यूलर के सिद्धांत के अनुसार बकलिंग लोड की अवधारणा को समझाइए।	**6**	**6**	**3**
	OR (अथवा)			
	A column of length 4 meters is made of a solid circular section with a diameter of 150 mm. The material of the column has a modulus of elasticity (E)=$2X10^5$ MPa. Calculate the critical buckling load using Euler's formula. Assume the column is simply supported at both ends. 4 मीटर लम्बाई वाला एक स्तम्भ 150 मिमी व्यास वाले एक ठोस वृत्ताकार भाग से बना है। स्तम्भ की सामग्री का प्रत्यास्थता मापांक (E)= $2X10^5$ MPa है। यूलर सूत्र का उपयोग करके क्रांतिक बकलिंग भार की गणना करें। मान लीजिए कि स्तंभ दोनों सिरों पर अवलंबित है।	**6**	**6**	**3**

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