Roll No:-_____

(Sem-7) Diploma Exam 2025 (Odd)

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

Design of Structures (Civil Engg.)

(P1615604)

- **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 typical grade of concrete used for RCC work as per IS 456 is: IS 456 के अनुसार RCC कार्य के लिए प्रयुक्त कंक्रीट का विशिष्ट ग्रेड है: (M5/M10/M20/M50)	2	-	1
b)	One of the main assumptions of WSM is plane sections remain plane after bending. (True/False) WSM की मुख्य मान्यताओं में से एक यह है कि समतल खंड बंकन के बाद भी समतल ही रहते हैं। (सत्य/असत्य)	2	-	1
c)	Minimum clear cover for RCC slab reinforcement as per IS 456 is: IS 456 के अनुसार RCC स्लैब प्रबलीकरण के लिए न्यूनतम स्पष्ट कवर है: (10 mm/15 mm/20 mm/25 mm)	2	-	1
d)	Maximum strain in concrete at the outermost compression fibre as per IS 456 is: IS 456 के अनुसार सबसे बाहरी संपीड़न फाइबर पर कंक्रीट में अधिकतम विकृति होता है: (0.003/0.0035/0.002/0.005)	2	-	1
e)	For Fe 415, the limiting neutral axis depth (xu, max / d) is approximately: Fe 415 के लिए, सीमित उदासीन अक्ष गहराई (xu, max / d) लगभग है: (0.53/0.48/ 0.46/0.42)	2	-	1
f)	For a beam with effective depth d = 500 mm and compression steel depth d' = 60 mm, the lever arm for compression steel is: प्रभावी गहराई d = 500 मिमी और संपीड़न स्टील गहराई d' = 60 मिमी वाले धरन के लिए, संपीड़न स्टील के लिए लीवर आर्म है: (500 mm/60 mm/440 mm/120 mm)	2	-	2
g)	Inclined stirrups are generally placed at: आनत रकाबों को सामान्यतः ____पर रखा जाता है। (30°/45°/60°/90°)	2	-	1
h)	For a 12 mm diameter bar (Fe415), required lap length in compression is: 12 मिमी व्यास वाली छड़ (Fe415) के लिए, संपीड़न में आवश्यक लैप लंबाई है: (24 cm/36 cm/48 cm/60 cm)	2	-	2
i)	The effective span of stair slab generally depends on: (Depth of slab/Width of flight/Landing support conditions/Area of steel) सोपान स्लैब का प्रभावी पाट आम तौर पर ____ पर निर्भर करता है। (स्लैब की गहराई/उड़ान की चौड़ाई/ अवतरण आलम्ब की स्थिति/स्टील के क्षेत्रफल)	2	-	1
j)	The spacing of lateral ties should not exceed 300 mm. (True/False) पार्श्व टाई की दूरी 300 मिमी से अधिक नहीं होनी चाहिए।(सत्य/असत्य)	2	-	1

Group (B) (ग्रुप -बी)

	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **4x5=20**			
Q.2	State the basic assumptions made in Working Stress Method (WSM). कार्य प्रतिबल विधि (WSM) में की गई मूल मान्यताओं को बताइए।	4	-	1
	OR (अथवा)			
	Enlist any four advantages of prestressed concrete. पूर्वप्रतिबलित कंक्रीट के कोई चार लाभ बताइए।	4	-	1
Q.3	Explain the Limit State of Collapse with suitable examples. उपयुक्त उदाहरणों के साथ विघटन की सीमा स्थिति की व्याख्या करें।	4	-	2
	OR (अथवा)			
	Explain anchorage value of hooks and bends in reinforcement bars. प्रबलन छड़ में हुक और बंक के लंगर मान की व्याख्या करें।	4	-	2
Q.4	State the importance of neutral axis in the design of R.C.C beams. R.C.C धरन के डिजाइन में उदासीन अक्ष का महत्व बताइए।	4	-	1
	OR (अथवा)			
	Distinguish between under-reinforced and over-reinforced sections. अल्प-प्रबलित और अति-प्रबलित खंडों के बीच अंतर स्पष्ट करें।	4	-	1
Q.5	Explain why shear reinforcement is provided in beams. समझाइए कि धरन में कतरनी प्रबलन क्यों प्रदान किया जाता है।	4	-	2
	OR (अथवा)			
	Describe the steps to check whether a beam requires shear reinforcement. समझाइए कि किसी धरन में कतरनी प्रबलन की आवश्यकता को कैसे तय किया जाता है।	4	-	2
Q.6	Explain the design procedure of a dog-legged staircase in reinforced concrete. प्रबलित कंक्रीट में श्वान-पाद सोपान की डिजाइन प्रक्रिया की व्याख्या करें।	4	-	2
	OR (अथवा)			
	Explain how to check whether a column is short or long. बताएं कि कैसे जांचें कि कोई स्तंभ लघु है या दीर्घ।	4	-	2
	Group (C) (ग्रुप - सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें |) **6x5=30**	6	-	2
Q.7	Explain the moment of resistance of the following section: (i) Under-reinforced section (ii) Balanced section (iii) Over-reinforced section निम्नलिखित अनुभाग के प्रतिरोध आघूर्ण की व्याख्या कीजिए: (i) अल्प-प्रबलित अनुभाग (ii) संतुलित अनुभाग (iii) अति-प्रबलित अनुभाग			
	OR (अथवा)			
	Find the depth of neutral axis of a singly reinforced R.C beam of 230mm width and 450mm effective depth. It is reinforced with 4 bars of 16mm diameter. Use M20 concrete and Fe415 bars. Also comment on the type of beam. 230 मिमी चौड़ाई और 450 मिमी प्रभावी गहराई वाले एकल प्रबलित R.C धरन के उदासीन अक्ष की गहराई ज्ञात कीजिए। इसे 16 मिमी व्यास के 4 छड़ से प्रबलित किया गया है। M20 कंक्रीट और Fe415 छड़ का प्रयोग करें। धरन के प्रकार पर भी टिप्पणी कीजिए।	6	-	2

Q.8	A doubly reinforced beam section is 250mm wide and 450mm deep to center of the tensile reinforcement. It is reinforced with 2 bars of 16mm diameter as compressive reinforcement at an effective cover 50mm and 4 bars of 25mm diameter as tensile steel. Using M15 concrete and Fe250 steel. Calculate the ultimate moment of resistance of the beam. एक द्वि-प्रबलित धरन खंड 250 मिमी चौड़ा और तन्य प्रबलन के केंद्र तक 450 मिमी गहरा है। इसे 50 मिमी के प्रभावी आवरण पर संपीडन प्रबलन के रूप में 16 मिमी व्यास की 2 छड़ों और तन्य इस्पात के रूप में 25 मिमी व्यास की 4 छड़ों से प्रबलित किया गया है। M15 कंक्रीट और Fe250 इस्पात का उपयोग किया गया है। धरन के प्रतिरोध आघूर्ण की गणना कीजिए।	6	-	3
	OR (अथवा)			
	Calculate the area of steel of grade Fe 415 required for section of 250 mm wide and overall depth 500mm with effective cover 40 mm in M20, if the limit state of moment be carried by the section is- (i) 100 KN (ii)146 KN M20 में 40 मिमी प्रभावी आवरण के साथ 250 मिमी चौड़ाई और 500 मिमी समग्र गहराई वाले अनुभाग के लिए आवश्यक ग्रेड Fe 415 के स्टील के क्षेत्रफल की गणना करें, यदि अनुभाग द्वारा वहन किए जाने वाले आघूर्ण की सीमा अवस्था है- (i) 100 KN (ii) 146 KN	6	-	3
Q.9	A singly reinforced RC beam has an effective depth of 400 mm and a breadth of 250 mm. It contains 4-16mm bars. For M30 concrete and Fe 415 steel, Calculate the shear reinforcement for factored shear force of 250KN. Take- For Pt=0.75, τc=0.56N/mm2 and For Pt=1, τc =0.62N/mm2 एक एकल प्रबलित RC धरन की प्रभावी गहराई 400 मिमी और चौड़ाई 250 मिमी है। इसमें 4-16 मिमी छड़ लगे हैं। M30 कंक्रीट और Fe 415 स्टील के लिए, 250KN के गुणित कतरनी बल के लिए कतरनी प्रबलन की गणना कीजिए। Pt=0.75 के लिए, τc=0.56N/mm2 और Pt=1 के लिए, τc =0.62N/mm2 ले	6	-	3
	OR (अथवा)			
	Calculate the development length, if a 16 mm diameter bar of grade Fe 500 is used for resisting compression. Take the design bond stress (ζbd) is 1.2 N/mm2 for plain bars in tension. यदि संपीड़न का प्रतिरोध करने के लिए ग्रेड Fe 500 की 16 मिमी व्यास वाली छड़ का उपयोग किया जाता है, तो विकास लंबाई की गणना कीजिए। तन्य सम छड़ों के लिए डिज़ाइन बंध प्रतिबल (ζbd) 1.2 N/mm2 मान लीजिए।	6	-	3
Q.10	Calculate the ultimate moment of resistance of a T - beam using following data: Width of flange = 1500 mm, Depth of flange = 100 mm, Overall depth of beam = 600 mm, Width of rib = 300mm, Area of tension steel = 2455 mm2 , Effective cover = 40 mm, fck = 15 Mpa, fy = 415 Mpa. निम्नलिखित डेटा का उपयोग करके T- धरन के प्रतिरोध के अंतिम आघूर्ण की गणना करें: फ्लैंज की चौड़ाई = 1500 मिमी, फ्लैंज की गहराई = 100 मिमी, धरन की कुल गहराई = 600 मिमी, रिब की चौड़ाई = 300 मिमी, तन्य स्टील का क्षेत्रफल = 2455 मिमी2, प्रभावी कवर = 40 मिमी, fck = 15 Mpa , fy =415 Mpa.	6	-	3
	OR (अथवा)			
	A slab has clear dimensions 4 m x 6 m with wall thickness 230 mm the live load on the slab is 5 kN/m2 and a finishing load of 1kN/m2 may be assumed. Using M20 concrete and Fe415 steel, Design the slab. Given that for *l*y/lx = 1.5 and four edges are discontinuous, αX = 0.089 αy =0.056.	6	-	3

	एक स्लैब के स्पष्ट आयाम 4 मीटर x 6 मीटर हैं और दीवार की मोटाई 230 मिमी है। स्लैब पर सक्रिय भार 5 kN/m2 है और फिनिशिंग भार 1kN/m2 माना जा सकता है। M20 कंक्रीट और Fe415 स्टील का उपयोग करके, स्लैब का डिज़ाइन तैयार करें। ly/lx = 1.5 और चार किनारे असंतत हैं के लिए, αX = 0.089 αy = 0.056 दिया गया है।			
Q.11	Explain load transfer mechanism in two-way slabs. दो-तरफ़ा स्लैब में भार स्थानांतरण क्रियाविधि की व्याख्या करें।	6	-	2
	OR (अथवा)			
	Determine the steel required to carry a load of 980kN on a rectangular column of size 300 × 400 mm. The grade of concrete and steel are M20 and Fe 415 respectively. Assume that the column is short. 300 × 400 मिमी आकार के एक आयताकार स्तंभ पर 980 kN का भार वहन करने के लिए आवश्यक स्टील का मान ज्ञात कीजिए। कंक्रीट और स्टील के ग्रेड क्रमशः M20 और Fe 415 हैं। मान लीजिए कि स्तंभ छोटा है।	6	-	2