Roll No:-_____

(Sem-5) Diploma Exam 2025 (Odd)

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

Des. of steel & RCC Structure (Civil Engg.) (2015501)

- 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. (निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)** **(2x10=20)**			
a)	Match the following: IS Code — USES (i) IS 800:2007 — (a) Design of R.C.C (ii) IS 456:2000 — (b) Design of Steel Structure. निम्नलिखित को मिलाएं। IS कोड — उपयोग (i) IS 800:2007 — (अ) R.C.C. का अभिकल्पन (ii) IS 456:2000 — (ब) इस्पात संरचना का अभिकल्पन	**2**	**1**	**1**
b)	The value of partial safety factor taken in design shear strength calculation of steel beams is:- इस्पात धरन अभिकल्पन में कतरनी सामर्थ्य के गणना में लिए गए आंशिक सुरक्षा कारक का मान है:- (1.1/1.2/1.3/1.42)	**2**	**1**	**1**
c)	The value of shear area of the steel beam section with overall depth 600 mm and web thickness 8.5 mm is_____ mm^2. कुल गहराई 600 मिमी और वेब मोटाई 8.5 मिमी के साथ इस्पात धरन अनुभाग के कतरनी क्षेत्र का मान _____ मिमी ^{2} है। (1100/3100/5100/5100)	**2**	**2**	**1**
d)	Full forms of ISMB is- ISMB का पूर्ण रूप है- (Indian Standard Mild Beam/Indian Standard Medium Beam/Indian Section Mild Beam/Indian Section Medium Beam.)	**2**	**2**	**1**
e)	Stirrups in beams keep the vertical bars from buckling and confine the concrete. (True/False) धरन में लगे रकाब ऊर्ध्वाधर छड़ों को मुड़ने से रोकते हैं और कंक्रीट को परिरुद्ध रखते हैं। (सत्य/असत्य)	**2**	**3**	**1**

f) The value of tensile reinforcement for an under reinforced RCC beam section 200 mm x 450 mm to resist the ultimate bending moment of 150 kNm for M30 Concrete and Fe 415 Steel will be _____ mm^2. M30 कंक्रीट और Fe 415 इस्पात के लिए 150 kNm के परम बंकन आघूर्ण का प्रतिरोध करने के लिए 200 मिमी x 450 मिमी के एक प्रबलित RCC धरन अनुभाग के लिए तन्य प्रबलन का मान _____ $मिमी^2$ होगा। (568/876/1114/2343)	**2**	**3**	**1**
g) The contribution of bent up bars is restricted to _____ % in shear resistance. कतरनी प्रतिरोध में मुड़ी हुई छड़ों का योगदान _____% तक सीमित है। (25/50/65/75)	**2**	**4**	**1**
h) For deformed bars the value of bond stress for mild steel has to be increased by ____ % and in compression the bond stress value for bars in tension has to be increased by ___ %. मृदु इस्पात के विकृत छड़ों में बंध प्रतिबल का मान ____% बढ़ाना पड़ता है तथा संपीड़न के लिए तनाव में छड़ों का बंध प्रतिबल का मान ___% बढ़ाना पड़ता है। (20/25/60/50)	**2**	**4**	**1**
i) The minimum eccentricity is generally taken as l/300 or 10 mm, whichever is greater, to account for accidental eccentricity during construction and loading. (True/False) निर्माण और लोडिंग के दौरान आकस्मिक उत्केंद्रता को ध्यान में रखते हुए, न्यूनतम उत्केंद्रता आमतौर पर l/300 या 10 मिमी, जो भी अधिक हो, ली जाती है। (सत्य/असत्य)	**2**	**5**	**1**
j) The diameter of lateral ties if 22 mm diameter main steel bars are used in column wills be_____ mm. यदि स्तंभ में 22 मिमी व्यास वाले मुख्य इस्पात छड़ों का उपयोग किया जाता है तो पार्श्व बंधन का व्यास _____ मिमी होगा। (5/5.5/6/8)	**2**	**5**	**1**

Group (B) (ग्रुप -बी)

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

Q.2	Draw the sketches of any two sections used as tension member each for heavy loads, medium loads and light loads. वजनी भार, मध्यम भार और हल्के भार के लिए तनाव सदस्य के रूप में उपयोग किए जाने वाले किन्हीं दो खंडों के रेखाचित्र बनाएं।	**4**	**1**	**2**
	OR (अथवा)	**4**	**1**	**2**
	Explain the block shear failure of a axially loaded tension member. अक्षीय रूप से भारित तनाव सदस्य की खंड कतरनी विफलता की व्याख्या करें।			
Q.3	Describe the two main limit states considered in the design of a steel beam as per IS 800:2007. IS 800:2007 के अनुसार इस्पात धरन के अभिकल्पन में विचार की जाने वाली दो मुख्य सीमा स्थितियों का वर्णन करें।	**4**	**2**	**2**
	OR (अथवा)			

	Calculate the allowable bending strength of a compact steel section with Zp = 600× 10^3 mm^3 and fy=250 MPa. Zp = 600× 10^3 mm^3 और fy=250 MPa के साथ एक कॉम्पैक्ट इस्पात अनुभाग की स्वीकार्य बंकन सामर्थ्य की गणना करें।	**4**	**2**	**2**
Q.4	Differentiate between the singly reinforced section and the doubly reinforced section with a neat sketch. एक स्वच्छ रेखाचित्र के साथ एकल प्रबलित अनुभाग और दोहरे प्रबलित अनुभाग के बीच अंतर बताएं।	**4**	**3**	**2**
	OR (अथवा)			
	Differentiate between under-reinforced section and over-reinforced section. अलप - प्रबलित अनुभाग और अति -प्रबलित अनुभाग के बीच अंतर बताएं।	**4**	**3**	**2**
Q.5	Define development length and state the factors affecting development length. विस्तृत लंबाई को परिभाषित करें तथा विस्तृत लंबाई को प्रभावित करने वाले कारकों को बताएं।	**4**	**4**	**2**
	OR (अथवा)			
	Explain different types of Bond. बंधन के विभिन्न प्रकारों की व्याख्या करें।	**4**	**4**	**2**
Q.6	State the effective length of four support condition of column with their elastic curve sketch. स्तंभ की चार आधार स्थितियों की प्रभावी लम्बाई को उनके प्रत्यास्थ वक्र रेखाचित्र के साथ बताइये।	**4**	**5**	**2**
	OR (अथवा)			
	State the assumptions of limit state of Collapse for compression. संपीड़न के लिए विघटन की सीमा स्थिति की मान्यताओं को बताएं।	**4**	**5**	**2**
	Group (C) (ग्रुप -सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **6x5=30**	**6**	**1**	**2**
Q.7	A longer leg of single angle ISA 125 X 75 X 10 mm is connected to gusset plate 10 mm thick by 4 bolts of 20 mm diameter. Consider pitch 60 mm, end distance 30 mm and net area reduction factor α = 0.8. Find the net area of the angle section. एकल कोण ISA 125 x 75 x 10 मिमी का एक लंबा पैर 20 मिमी व्यास के 4 बोल्टों द्वारा 10 मिमी मोटी गसेट प्लेट से जुड़ा है। पिच 60 मिमी, अंतिम दूरी 30 मिमी और शुद्ध क्षेत्रफल न्यूनीकरण कारक α = 0.8 लीजिए। कोण खंड का शुद्ध क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।			
	OR (अथवा)			
	Define the following: 1. Effective length 2. Radius of gyration 3. slenderness ratio निम्नलिखित को परिभाषित करें: 1. प्रभावीलंबाई, 2. परिभ्रमण की त्रिज्या, 3. तनुता अनुपात	**6**	**1**	**2**
Q.8	A simply supported steel channel section beam spans 4.5 meters and is subjected to a uniformly distributed factored load of 18 kN/m over its entire span. The beam is laterally restrained with the following section properties for ISMC 250. • Plastic section modulus: Zp=153.9×10^3 mm^3 • Moment of inertia: I=5983.2×10^4 mm^4 • Depth of section: h=250 mm	**6**	**2**	**3**

- Web thickness: tw=6.7 mm
- Modulus of elasticity: $E=2\times10^5$ mm^4
- Yield strength of steel: fy=250 MPa
- Partial safety factor for steel: $\gamma m0=1.10$

Apply the flexure, shear and deflection check and comment on its suitability for the given load.

एक सरल आलंबित इस्पात चैनल धरन अनुभाग 4.5 मीटर तक फैला है और इसके पाट पर 18 kN/m का एक समान रूप से वितरित कारक भार लग रहा है। ISMC 250 धरन को निम्नलिखित अनुभाग गुणों के साथ पार्श्व रूप से समर्थित किया गया है।

· प्लास्टिक अनुभाग मापांक: $Zp=153.9\times10^3$ mm^3

· जड़त्व आघूर्ण: $I=5983.2\times10^4$ mm^4

· अनुभाग की गहराई: h=250 mm

· वेब मोटाई: tw=6.7 mm

· प्रत्यास्थता मापांक: $E=2\times10^5$ mm^4

· इस्पात की पराभव सामर्थ्य: fy=250 MPa

· इस्पात के लिए आंशिक सुरक्षा कारक: $\gamma m0=1.10$.

वंक, कतरनी तथा विक्षेपण की जाँच करें और दिए गए भार के लिए इसकी उपयुक्तता पर टिप्पणी करें।

OR (अथवा)

Describe the step by step procedure for the design of simply supported steel I- section.
सरल आलंबित इस्पात I- अनुभाग के अभिकल्पन के लिए चरण दर चरण प्रक्रिया का वर्णन करें।

6	**2**	**3**

Q.9 Find the ultimate moment capacity of a beam of width 250 mm and 540 mm overall depth if it is reinforced with 4-20 mm diameter bars in tension zone and 3-12 mm diameter bars in compression zone, each at an effective cover of 40 mm. Use M15 Concrete and Fe 415 steel. Given that:-

fy	**d'/d**			
	0.05	0.10	0.15	0.20
250	217	217	217	217
415	355	353	342	329
500	424	412	395	370

250 मिमी चौड़ाई और 540 मिमी कुल गहराई वाले एक धरन की परम आघूर्ण धारिता ज्ञात कीजिए, यदि इसे तनाव क्षेत्र में 4-20 मिमी व्यास की छड़ों और संपीडन क्षेत्र में 3-12 मिमी व्यास की छड़ों से, प्रत्येक 40 मिमी के प्रभावी आवरण पर, प्रबलित किया गया हो। M15 कंक्रीट और Fe 415 स्टील का प्रयोग करें। दिया गया है;- (ऊपर देखें) |

OR (अथवा)

A simply supported beam of a span 4 m carries a superimposed load of 50 kN/m. The size of the beam is limited to 230 mm X 400 mm effective depth. Designed the beam using concrete M20 and Fe 415 steel. Use LSM and fsc = 353 N/mm^2. Assume data suitably if required.

4 मीटर पाट वाली एक सरल आलंबित धरन 50 kN/m का अध्यारोपित भार वहन करती है। धरन का आकार 230 मिमी x 400 मिमी प्रभावी गहराई तक सीमित है। धरन को कंक्रीट M20 और Fe 415 इस्पात का उपयोग करके अभिकल्पन किया गया है। LSM और fsc = 353 N/mm^2 का उपयोग करें। यदि आवश्यक हो तो डेटा को उपयुक्त रूप से मान लें।

6	**3**	**3**
6	**3**	**3**

Q.10	Explain the conditions that must be satisfied to ensure adequate development length for positive and negative moment reinforcement as per IS 456:2000. IS 456:2000 के अनुसार पॉजिटव और नगेटव आघूर्ण प्रबलिकरण के लिए पर्याप्त विस्तृत लंबाई सुनिश्चित करने के लिए जिन शर्तों को पूरा किया जाना चाहिए, उन्हें समझाइए।	**6**	**4**	**3**
	OR (अथवा)			
	Design the rectangular beam for shear by LSM given that it is a simply supported beam of effective span 6.5 m and size 350 mm x 600 mm (overall depth) and effective cover of 50 mm. Take live load = 42 kN/m, fck = 20 N/mm^2 and fy = 415 N/mm^2. For M20 grade concrete maximum shear stress is 2.8 N/mm^2, and design shear strength of concrete for A_{st} = 2450 mm^2 is 0.72 N/mm^2. Check for minimum shear reinforcement and maximum spacing as per IS 456:2000. LSM द्वारा कतरनी के लिए आयताकार धरन का अभिकल्पन करें, यह देखते हुए कि यह 6.5 मीटर के प्रभावी पाट और 350 मिमी x 600 मिमी (कुल गहराई) के आकार और 50 मिमी के प्रभावी आवरण वाला एक सरल आलंबित धरन है। चल भार = 42 kN/m, fck = 20 N/mm^2 और fy = 415 N/mm^2 लें। M20 श्रेणी कंक्रीट के लिए अधिकतम कतरनी प्रतिबल 2.8 N/mm^2 है, और Ast = 2450 mm^2 के लिए कंक्रीट की अभिकल्पित कतरनी सामर्थ्य 0.72 N/mm^2 है। IS 456:2000 के अनुसार न्यूनतम कतरनी प्रबलिकरण और अधिकतम अंतराल की जाँच करें।	**6**	**4**	**3**
Q.11	Design a rectangular column along with lateral ties with the following data: factored load = 3500 kN, fck = 20 N/mm^2 and fy = 415 N/mm^2, unsupported length = 4 m. Assume 1% steel in column. निम्नलिखित आँकड़ों के साथ पार्श्व बंधन सहित एक आयताकार स्तंभ का अभिकल्पन करें: कारक भार = 3500 kN, fck = 20 N/mm^2 और fy = 415 N/mm^2, असमर्थित लंबाई = 4 m। मान लें कि स्तंभ में 1% इस्पात है।	**6**	**5**	**3**
	OR (अथवा)			
	Compute the working load carrying capacity of column 350 mm x 350 mm having 6 number of 12 mm diameter bars, if M20 concrete and Fe415 steel are used. यदि M20 कंक्रीट और Fe415 इस्पात का उपयोग किया जाता है, तो 12 मिमी व्यास की 6 छड़ों वाले 350 मिमी x 350 मिमी के स्तंभ की कार्य भार वहन क्षमता की गणना करें।	**6**	**5**	**3**

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