

**Fifth Semester
Civil Engineering
Scheme OCBC 2022**

DESIGN OF STEEL AND R.C.C. STRUCTURES

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

Note : i) Attempt total *six* questions. Question No. 1 (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any *five*.

कुल छः प्रश्नों को हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक 1 (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को हल कीजिए।

ii) Use of IS code : 800-2007, IS Code : 456-2000 and steel table are allowed.

IS code : 800-2007, IS Code : 456-2000 और स्टील टेबल के उपयोग की अनुमति है।

iii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. Choose the correct answer.

2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

i) According to IS:456-2000, the maximum reinforcement in a column is

IS:456-2000 के अनुसार, एक कॉलम में अधिकतम रीनफोर्समेंट है

(a) 4%

(b) 2%

(c) 6%

(d) 8%

ii) When HYSD bars are used in place of mild steel bars, the bond strength?

- (a) Increases (b) Decreases
(c) Does not change (d) Becomes zero

जब माइल्ड स्टील बार के स्थान पर HYSD बार का उपयोग किया जाता है, तो बंधन की ताकत

- (अ) बढ़ जाती है (ब) कम हो जाती है
(स) परिवर्तन नहीं होता (द) शून्य हो जाता है

iii) The partial safety factor for concrete is

कंक्रीट के लिए आंशिक सुरक्षा कारक है

- (a) 1.15 (b) 1.5
(c) 1.95 (d) 2.0

iv) A beam is defined as a structural member subjected to

- (a) Axial loading
(b) Transverse loading
(c) Axial and Transverse loading
(d) None of these

बीम को एक संरचनात्मक सदस्य के रूप में परिभाषित किया जाता है जो निम्न के अधीन होता है

- (अ) अक्षीय लोडिंग
(ब) अनुप्रस्थ लोडिंग
(स) अक्षीय और अनुप्रस्थ लोडिंग
(द) इनमें से कोई नहीं

- v) The slenderness ratio of a lacing bar should be less than

लेसिंग बार का सलेंडरनेस अनुपात इससे कम होना चाहिए

- (a) 250 (b) 350
(c) 145 (d) 180

2. a) A 150 mm × 10 mm plate and a 180 mm × 10 mm plate are to be connected in a lap joint by shop weld. Design the connection for the full strength of the 150 mm × 10 mm plate. 5

150 मिमी × 10 मिमी प्लेट और 180 मिमी × 10 मिमी प्लेट को शॉप वेल्ड द्वारा लैप जॉइंट में जोड़ा जाना है। 150 मिमी × 10 मिमी प्लेट की पूरी ताकत के लिए कनेक्शन डिज़ाइन करें।

- b) Design a single angle strut connected to the gusset plate to carry 180 kN factored load. The length of the strut between center to center intersection is 3 m. Take $f_{cd} = 90 \text{ N/mm}^2$. 7

डिज़ाइन करें, एक सिंगल एंगल स्ट्रट गुसेट प्लेट से कनेक्ट किया गया जो 180 kN फ़ैक्टर्ड लोड ग्रहण करता है स्ट्रट की लम्बाई जो की केंद्र से केंद्र के इंटरसेक्शन तक 3 मी है। $f_{cd} = 90 \text{ N/mm}^2$ लीजिये।

3. a) Determine the design bending strength of laterally supported beam ISWB 250 @ 401.2 N/m. Assume that factored shear force is less than the design shear strength. Take steel grade Fe410. 5

एक लेटरली सपोर्टेड बीम ISWB 250 @ 401.2 N/m की डिज़ाइन बेन्डिंग स्ट्रेंथ का मान निकाले। माने लें कि फ़ैक्टर्ड अपरूपण बल डिज़ाइन अपरूपण शक्ति से कम है। स्टील ग्रेड Fe410 लें।

- b) Design a simply supported beam of effective span 4 m carrying a uniformly distributed load of 30 kN/m including self-weight. Apply check for shear only. 7

प्रभावी स्पैन 4 मीटर का एक सिम्पली सपोर्टेड बीम डिजाइन करें जो स्वयं के भार सहित 30 kN/m का समान रूप से वितरित भार वहन कर सके। केवल शियर के लिए जाँच लागू करें।

4. a) Find the area of steel required for a beam of rectangular section 250 mm × 500 mm is subjected to a bending moment of 80 kNm, at working loads. Use M20 concrete and Fe415 steel. Take load factor = 1.5. 5

250 मिमी × 500 मिमी आयताकार खंड की एक बीम के लिए आवश्यक स्टील का क्षेत्रफल ज्ञात करें, जो कार्यशील भार पर 80 kNm के बंकन आघूर्ण के अधीन है। M20 कंक्रीट और Fe415 स्टील का उपयोग करें। लोड फैक्टर = 1.5 लें।

- b) Design a rectangular beam section for an ultimate moment of 165 kNm. Use M20 concrete and Fe415 steel. Assume the width of beam to be approximately half the effective depth. 7

165 kNm के अल्टीमेट मोमेंट के लिए एक आयताकार बीम अनुभाग डिजाइन करें। M20 कंक्रीट और Fe415 स्टील का उपयोग करें। बीम की चौड़ाई प्रभावी गहराई का लगभग आधा मान लें।

5. a) State the reasons for providing minimum shear reinforcement in the form of stirrups. 5

स्टीरप्स के रूप में न्यूनतम शियर रेनफोर्समेंट प्रदान करने के कारण बताइए।

- b) A simply supported reinforced concrete beam is 250 mm × 500 mm. The tensile reinforcement is of 5 bars 18 mm diameter. The beam is subjected to a factored shear of 105 kN at the support. Design the shear reinforcement. Take M20 concrete and Fe250 steel. 7

एक सिम्पली सपोर्टेड प्रबलित कंक्रीट बीम 250 मिमी × 500 मिमी है। तन्य रेनफ़ोर्समेंट 5 बार 18 मिमी व्यास का है। बीम को सपोर्ट पर 105 kN के फैक्टर्ड शियर का भार अधीन किया गया है। शियर रेनफ़ोर्समेंट को डिज़ाइन करें। M20 कंक्रीट और Fe250 स्टील लें।

6. a) A short R.C.C. column 450 mm × 450 mm is provided with 8 bars of 20 mm diameter. If the effective length of the column is 2.75 m, find the ultimate load for the column. Use M20 concrete and Fe415 steel.

5

450 मिमी × 450 मिमी का एक छोटा आर.सी.सी. कॉलम 20 मिमी व्यास के 8 बार के साथ प्रदान किया गया है। यदि स्तंभ की प्रभावी लंबाई 2.75 मीटर है, तो स्तंभ के लिए अल्टीमेट भार ज्ञात करें। M20 कंक्रीट और Fe415 स्टील का उपयोग करें।

- b) A reinforced concrete column of 2.80 m effective length carries an axial load of 1800 kN. Design the column using M20 concrete and Fe415 steel.

7

2.80 मीटर प्रभावी लंबाई का एक प्रबलित कंक्रीट स्तंभ 1800 kN का अक्षीय भार वहन करता है। M20 कंक्रीट और Fe415 स्टील का उपयोग करके कॉलम को डिज़ाइन करें।

7. a) Explain the importance of the bond and why is it essential to provide between steel and concrete in beams.

5

बॉन्ड के महत्व को समझाइए और बीम में स्टील और कंक्रीट के बीच प्रदान करना क्यों आवश्यक है?

- b) Define development length and state factors affecting development length.

7

डेवलपमेंट लेंथ को परिभाषित करें और डेवलपमेंट लेंथ को प्रभावित करने वाले कारकों को बताइए।

8. a) Define Bond and their types.

5

बांड और उनके प्रकारों को परिभाषित करें।

b) A doubly reinforced beam section is 300 mm wide and 500 mm deep to the center of the tensile reinforcement. It is reinforced with 2 bars of 12 mm diameter as compression reinforcement and an effective cover of 40 mm and 4 bars of 25 mm diameter as tensile steel. Using M20 concrete and Fe415 steel, calculate the ultimate moment of resistance of the beam section.

7

दोहरे प्रबलित धरन का अल्टीमेट प्रतिरोधी आघूर्ण ज्ञात कीजिए। प्रबलित बीम अनुभाग 300 मिमी चौड़ा और 500 मिमी गहरा है। इसे संपीड़न स्टील के रूप में 12 मिमी व्यास के 2 बार, 40 मिमी के प्रभावी आवरण और तन्य स्टील के रूप में 25 मिमी व्यास के 4 बार के साथ मजबूत किया गया है। M20 कंक्रीट और Fe415 स्टील का उपयोग करें।

