

Sem-V Diploma Exam 2023 (Odd)
(Civil Engineering / Civil (Rural) Engineering) (Theory)

[Time: 3 Hours]

Design of steel and R.C.C Structure (2015501)

[Max. Marks:70]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options.
(सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें): -

(1*20=20)

- i.** The disadvantage of steel is- (इस्पात की हानि है-)
- (a) High Durability (उच्च टिकाऊपन) (c) High strength per unit mass (उच्च सामर्थ्य प्रति इकाई द्रव्यमान)
 (b) Reusable (पुनः प्रयोज्य) (d) Fire and corrosion resistance (अग्नि और संक्षारण प्रतिरोध)
- ii.** The Indian standard code which deals with the design of steel structures is-
 (भारतीय मानक कोड जो इस्पात संरचनाओं के अभिकल्पन से संबंधित है-)
- (a) I.S:100 (b) I.S:200 (c) I.S:400 (d) I.S.800
- iii.** The slenderness ratio for lacing bar should not exceed:
 (लेसिंग बार के लिए तनुता अनुपात इससे अधिक नहीं होना चाहिए:)
- (a) 115 (b) 130 (c) 145 (d) 160
- iv.** Partial Safety factor for failure in tension by yielding is given by:
 (यील्ड द्वारा तनाव में विफलता के लिए आंशिक सुरक्षाकारक होता है:)
- (a) 1.1 (b) 1.2 (c) 1.3 (d) 1.4
- v.** Full forms of ISMB is: (ISMB का पूर्ण रूप है)
- (a) Indian Standard Mild Beam (c) Indian Section Mild Beam
 (b) Indian Standard Medium Beam (d) Indian Section Medium Beam
- vi.** For laterally supported beams permissible bending stress in tension and compression should not exceed:
 (पार्श्वसमर्थित धरन के लिए तनाव और संपीडन में अनुमेय बंकन प्रतिबल _____ से अधिक नहीं होना चाहिए:)
- (a) 0.66 fy (b) 0.77 fy (c) 0.87 fy (d) 0.89 fy
- vii.** Minimum Grade of Concrete to be used in R.C.C is: (R.C.C में इस्तेमाल होने वाले कंक्रीट का न्यूनतम ग्रेड है:)
- (a) M7.5 (b) M10 (c) M15 (d) M20
- viii.** The maximum strain in concrete at the outermost compression fiber is taken as:
 (सबसे बाहरी संपीडन फाइबर पर कंक्रीट में अधिकतम विकृति को लिया जाता है:)
- (a) 0.0035 (b) 0.35 (c) 0.002 (d) 0.2
- ix.** If the actual neutral axis of a beam lies above the critical neutral axis, then the beam is said to be-
 (यदि धरन का वास्तविक उदासीन अक्ष क्रांतिक उदासीन अक्ष के ऊपर स्थित है, तो धरन को कहा जाता है।)
- (a) Under reinforced section (b) Critical section (c) Over reinforced section (d) Balanced section
 (अल्प प्रबलित खंड) (क्रांतिक खंड) (अति प्रबलित खंड) (संतुलित खंड)
- x.** The maximum area of tension reinforcement in beams should not exceed
 (धरन में तनाव प्रबलन का अधिकतम क्षेत्रफल _____ से अधिक नहीं होना चाहिए।)
- (a) 2% (b) 4% (c) 6% (d) 8%

- xi.** The shear strength of concrete depends upon- (कंक्रीट की कर्तन सामर्थ्य निर्भर करती है-)
- (a) Effective depth of beam (धरन की प्रभावी गहराई) (b) Grade of concrete (कंक्रीट का ग्रेड) (c) Width of beam (धरन की चौड़ाई) (d) Grade of steel (स्टील का ग्रेड)
- xii.** The spacing of stirrups in a beam- (एक धरन में रकाब का अंतर-)
- (a) is the same everywhere (हर जगह एक जैसा होता है)
 (b) depends upon the size of beam (धरन के आकार पर निर्भर करता है)
 (c) increases near support (सपोर्ट के पास बढ़ता है)
 (d) decreases near support (सपोर्ट के निकट घटता है)
- xiii.** Maximum spacing of vertical shear stirrups is: (लंबवत कर्तन रकाब की अधिकतम दूरी होती है-)
- (a) 0.75 d (b) 0.58 d (c) 0.59 d (d) 0.60 d
- xiv.** According to IS 456:2000, value of design bond stress for plain bars shall be increased by _____ % for deformed bars conforming to IS1786 (IS 456:2000 के अनुसार, IS1786 के अनुरूप विकृत छड़ों के लिए सादे छड़ों के डिज़ाइन बंधन प्रतिबल का मान _____ % बढ़ाया जाता है)
- (a) 10 (b) 25 (c) 40 (d) 60
- xv.** According to IS 456:2000, the minimum eccentricity of the load applied to a column is (IS 456:2000 के अनुसार, किसी स्तम्भ पर लगने वाले भार की न्यूनतम उत्केन्द्रता है)
- (a) 40mm (40 मिमी) (b) 20mm (20 मिमी) (c) 10mm (10 मिमी) (d) 30mm (30 मिमी)
- xvi.** According to IS 456:2000, the minimum and maximum percentage of longitudinal reinforcement in a column are respectively - (आईएस 456:2000 के अनुसार, एक स्तंभ में अनुदैर्घ्य सुदृढीकरण का न्यूनतम और अधिकतम प्रतिशत क्रमशः है-)
- (a) 0.4 and 4 (0.4 और 4) (b) 0.5 and 8 (0.5 और 8) (c) 0.8 and 6 (0.8 और 6) (d) 1 and 10 (1 और 10)
- xvii.** A reinforced concrete column of size 400mm × 400mm is having the diameter of longitudinal bar as 20mm. the pitch of lateral ties in such case should be- (400 मिमी × 400 मिमी आकार के एक प्रबलित कंक्रीट स्तंभ में अनुदैर्घ्य छड़ का व्यास 20 मिमी है। ऐसे मामले में पार्श्व टाई की पिच होनी चाहिए-)
- (a) 400mm (400 मिमी) (b) 320mm (320 मिमी) (c) 300mm (300 मिमी) (d) 250mm (250 मिमी)
- xviii.** The diameter of longitudinal bar of an R.C.C. column should not be less than- (आर.सी.सी. स्तंभ की अनुदैर्घ्य छड़ का व्यास इससे कम नहीं होना चाहिए-)
- (a) 6mm (6 मिमी) (b) 8mm (8 मिमी) (c) 10mm (10 मिमी) (d) 12mm (12 मिमी)
- xix.** Effective Length of Column for one end fixed and other end free is - (एक सिरे से बद्ध और दूसरे सिरे से मुक्त स्तंभ की प्रभावी लंबाई होती है-)
- (a) L (b) 2L (c) 3L (d) L/2
- xx.** A column may be classified on criteria such as - (किसी कॉलम को इस तरह के मानदंडों पर वर्गीकृत किया जा सकता है)
- (a) Shape of cross section (अनुप्रस्थ काट का आकार) (b) Slenderness ratio (तनुता अनुपात) (c) Type of loading (लोडिंग का प्रकार) (d) All of the above (ऊपर के सभी)

Group (B) (ग्रुप -बी)

- Q.2** Discuss the types of sections used in tension and compression members. (तनाव और संपीड़न सदस्यों में प्रयुक्त अनुभागों के प्रकारों पर चर्चा करें।) **4**
OR (अथवा)
Write the purpose of using Lacing and Battening in Columns. (स्तम्भो में लेसिंग और बैटिंग के उपयोग का उद्देश्य लिखें) **4**
- Q.3** Define Built-up section. Explain with examples. (बिल्ट-अप सेक्शन को परिभाषित करें। उदाहरण सहित समझाएं।) **4**
OR (अथवा)
Define (i) Radius of gyration, (ii) slenderness ratio (परिभाषित करें (i) परिभ्रमण त्रिज्या, (ii) तनुता अनुपात) **4**
- Q.4** Explain the Stress block diagram for singly reinforced beam section. (एकल प्रबलित धरन अनुभाग के लिए प्रतिबल ब्लॉक आरेख की व्याख्या करें।) **4**
OR (अथवा)
Differentiate between actual and critical depth of neutral axis. (उदासीन अक्ष की वास्तविक और क्रांतिक गहराई के बीच अंतर करें।) **4**
- Q.5** Discuss different forms of shear reinforcement. (कर्तन प्रबलन के विभिन्न रूपों की चर्चा करें।) **4**
OR (अथवा)
Define development length. Explain with neat sketch. (डेवलपमेंट लंबाई को परिभाषित करें। स्वच्छ रेखाचित्र के साथ समझाएँ।) **4**
- Q.6** Classify R. C. C. columns based on manner of loading and slenderness ratio. (लोडिंग के तरीके और तनुता अनुपात के आधार पर आर.सी.सी. स्तम्भो को वर्गीकृत करें।) **4**
OR (अथवा)
State IS 456:2000 codal provisions of minimum and maximum reinforcement for an R.C.C. column (एक आर.सी.सी. स्तंभ के लिए न्यूनतम और अधिकतम सुदृढीकरण के आईएस 456:2000 कोडल प्रावधान लिखें।) **4**

Group (C) (ग्रुप -सी)

- Q.7** Explain various modes of failure of a tension member. (एक तनाव सदस्य की विफलता के विभिन्न तरीकों की व्याख्या करें।) **6**
OR (अथवा)
Discuss the steps involved to find the load carrying capacity of a compression member. (किसी संपीड़न सदस्य की भार वहन क्षमता ज्ञात करने के लिए शामिल चरणों पर चर्चा करें।) **6**
- Q.8** Discuss various steps involved in the design of laterally supported beam. (एक पार्श्व समर्थित धरन के अभिकल्पन में शामिल विभिन्न चरणों पर चर्चा करें।) **6**
OR (अथवा)
Calculate the Moment of resistance of a rectangular wooden beam of size 12cm×24cm. The permissible bending stress may be taken as 14 N/mm². (12 सेमी × 24 सेमी आकार के एक आयताकार लकड़ी के धरन के प्रतिरोधी आघूर्ण की गणना करें। अनुमेय बंकन प्रतिबल 14 N/mm² के रूप में लिया जा सकता है।) **6**
- Q.9** An R.C.C. beam 200mm× 400mm (effective) is reinforced with 3-16mm diameter bars of Fe415 steel. Find the uniformly distributed load which the beam can carry safely over a span of 5m. Take M20 concrete (200 मिमी × 400 मिमी (प्रभावी) काट का एक आर.सी.सी. धरन को Fe415 स्टील के 3-16 मिमी व्यास वाले छड के साथ प्रबलित किया गया है। 5 मीटर की पाट वाली धरन पर एक समान रूप से वितरित सुरक्षित भार ज्ञात करें। M20 कंक्रीट मान लें।) **6**

OR (अथवा)

Determine the area of tensile reinforcement required for a singly reinforced simply supported beam of size 300mm× 600mm (effective) to resist a factored bending moment of 220kNm. Use M20 concrete and Fe500 steel. 6

(220kNm के बंकन आघूर्ण को वहन करने के लिए 300 मिमी × 600 मिमी (प्रभावी) काट के एकल प्रबलित शुद्ध आलंबित धरन के लिए आवश्यक तन्य प्रबलन का क्षेत्रफल निर्धारित करें। M20 कंक्रीट और Fe500 स्टील का उपयोग करें।)

Q.10 Describe the steps to design the shear reinforcement in beam. 6
(धरन में कर्तन प्रबलन का अभिकल्पन करने के चरणों का वर्णन करें।)

OR (अथवा)

An R.C.C. beam 200mm× 400mm (effective) carries a uniformly distributed load of 70kN/m over a clear span of 6m. The beam is reinforced with 1% of steel on tension side. Comment on the shear design. Use M20 concrete and Load factor=1.5 6

For M20 concrete $\tau_{\text{max}}=2.8 \text{ N/mm}^2$

(200 मिमी × 400 मिमी (प्रभावी) काट का एक आर.सी.सी. धरन 6 मीटर की शुद्ध पाट में 70kN/m का समान रूप से वितरित भार वहन करता है। धरन को तनाव वाले हिस्से पर 1% इस्पात से प्रबलित किया गया है। कर्तन अभिकल्पन पर टिप्पणी करें। M20 कंक्रीट और भार कारक =1.5 का प्रयोग करें।

M20 कंक्रीट के लिए $\tau_{\text{max}}=2.8 \text{ N/mm}^2$)

Q.11 Find the load carrying capacity for a short column of size 500mm× 500mm. The column is reinforced with 4-25mm diameter bars. Use M20 concrete and Fe415 steel. Assume $e_{\text{min}} < 0.05D$ 6

(500 मिमी × 500 मिमी आकार के एक लघु स्तंभ के लिए भार वहन क्षमता ज्ञात करें। स्तंभ को 4-25 मिमी व्यास की छड़ों के साथ प्रबलित किया गया है। M20 कंक्रीट और Fe415 स्टील का उपयोग करें। $e_{\text{min}} < 0.05D$ मान लें।)

OR (अथवा)

Design a short column to carry a factored load of 900kN. One side of column cross-section is 250mm. Use M20 concrete and Fe415 steel. 6

(900kN का फैक्टर्ड भार वहन करने के लिए एक लघु स्तंभ का अभिकल्पन करें। स्तंभ के अनुप्रस्थ काट की एक विमा 250 मिमी है। M20 कंक्रीट और Fe415 स्टील का उपयोग करें।)

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