

Roll No: \_\_\_\_\_

SEM-V Diploma Exam 2022 (Odd)

(Civil Engineering) (Theory)

[Time: 3 Hours]

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

[Max. Marks: 70]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)
- 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.

(1\*20=20)

(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्पको चुन कर लिखें):-

i. Unit mass of Steel is : (स्टील का इकाई द्रव्य मान है)

- (a) 78 kg/m<sup>3</sup> (b) 785 kg/m<sup>3</sup> (c) 7850 kg/m<sup>3</sup> (d) 78.50 kg/m<sup>3</sup>

ii. Which of the following is true about built up section?

(निम्नलिखित में से कौन सा बिल्ट-अप सेक्शन के बारे में सही है)

- (a) Built up members are less rigid than single rolled section.  
(बिल्ट-अप सेक्शन सिंगलरोलड सेक्शन की तुलना में कम कठोर होते हैं।)
- (b) Built up section can take larger loads.  
(बिल्ट-अपसेक्शन बड़ा भार उठा सकता है।)
- (c) Built up members can be made sufficiently stiff.  
(बिल्ट-अप सेक्शन को पर्याप्त रूप से कठोर बनाया जा सकता है।)
- (d) Both (b) and (c)  
(दोनों (b) और (c))

iii. Maximum effective Slenderness ratio for member always in tension is given by :

(हमेशा तनाव में रहने वाले सदस्य के लिए अधिकतम प्रभावीपतलापन अनुपात किस के द्वारा दिया जाता है?)

- (a) 400 (b) 200 (c) 250 (d) 150

iv. Effective Length of compression member is : (कम्प्रेशन मेम्बर की प्रभावी लंबाई है)

- (a) Distance between ends of members. (सदस्यों के सिरों के बीच की दूरी)
- (b) Distance between points of contraflexure. (कॉन्ट्राफ्लेक्सर के बिंदुओं के बीच की दूरी)
- (c) Distance between two roof. (दो छतों के बीच की दूरी।)
- (d) Distance between neutral axis and centroid. (तटस्थअक्ष और केन्द्रक के बीच की दूरी)

v. Partial Safety factor for failure in tension by yielding is given by :

(यील्ड द्वारा तनाव में विफलता के लिए आंशिक सुरक्षाकारक दिया जाता है।)

- (a) 1.1 (b) 1.2 (c) 1.3 (d) 1.4

vi. Laterally restrained beams are those beams which have : (लैटरली रेस्ट्रैनेड बीम्स वह बीम्स हैं जिनमें)

- (a) adequate restrains are provided.  
(पर्याप्त रेस्ट्रेन किए गए हैं।)
- (b) adequate restrains are not provided  
(पर्याप्त रेस्ट्रेन नहीं किए गए हैं।)
- (c) Unstable beams.  
(अस्थिर बीम।)
- (d) economically not viable  
(आर्थिक रूप से व्यवहार्य नहीं।)

vii. Full forms of ISHB is : (ISHB का पूर्ण रूप है)

- (a) Indian Standard Heavy Beam. (c) Indian Section heavy bolt.  
(b) Indian Section heavy beam. (d) Indian Section heavy built up beam.

viii. For laterally supported beams permissible bending stress in tension and compression should not exceed :  
(पार्श्वसमर्थित बीम के लिए तनाव और संपीड़न में अनुमेय झुकने का तनाव..... से अधिक नहीं होना चाहिए।)

- (a)  $0.66f_y$  (b)  $0.77f_y$  (c)  $0.89f_y$  (d)  $0.87f_y$

ix. 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) M 7.5 (b) M 15 (c) M 10 (d) M 20

x. The maximum strain in concrete at the outermost compression fiber is taken as :  
(सबसे बाहरी कम्प्रेसन फाइबर पर कंक्रीट में अधिकतम तनाव को लिया जाता है।)

- (a) 0.0035 (b) 0.35 (c) 0.02 (d) 0.002

xi. In case of a singly reinforced beam the effective depth is measured:  
(एकल प्रतिबलित बीम के मामले में प्रभावी गहराई मापी जाती है।)

- (a) from top to bottom. (ऊपर से नीचे तक।) (c) neutral axis to compression edge. (संपीड़न किनारे से तटस्थ अक्ष।)  
(b) tensile edge to compression edge. (तन्यता किनारा से संपीड़न किनारा।) (d) compression edge to the centre of tensile reinforcement. (तन्यता प्रतिबलन के केंद्र से संपीड़न किनारा।)

xii. Maximum diameter of bars in beams is limited to: (बीम में छड़ का अधिकतम व्यास सीमित है:)

- (a) 25 mm (b) 40 mm (c) 1/10 th of depth (d) none

xiii. A bar is bent through an angle of 90 degree, its anchorage value is :  
(एक बार 90 डिग्री के कोण से मुड़ा हुआ है, इसका एंकरेज मान है।)

- (a) 0 (b) 4d (c) 16d (d) none

xiv. For bars in tension a standard hook has an anchorage value equivalent to a straight length of :  
(तनाव में छड़ के लिए एक मानक हुक की सीधी लंबाई के बराबर एक एंकरेज मान होता है।)

- (a) 8 d (b) 12 d (c) 16 d (d) 20 d

xv. The development length of bars as per IS 456 (LSM) is given by :  
(IS 456 (LSM) के अनुसार छड़ की विकास लंबाई किस के द्वारा दी गई है)

- (a)  $0.87f_y.d/4 \times \text{bond stress}$  (b)  $f_y.d/4 \times \text{bond stress}$  (c)  $0.98f_y.d/4 \times \text{bond stress}$  (d) NONE

xvi. Maximum spacing of vertical shear stirrups is: (लंबवत शियर स्टिरप की अधिकतम दूरी होती है।)

- (a) 0.75 d (b) 0.58 d (c) 0.59 d (d) 0.60 d

xvii. A column may be classified on criteria such as :

- (एक कॉलम को मान दंडों पर वर्गीकृत किया जा सकता है जैसे कि।)  
(a) Shape of cross section (क्रॉससेक्शन का आकार।) (b) Slenderness ratio (पतलापन अनुपात) (c) Type of loading (लोडिंग का प्रकार) (d) All of the above. (ऊपर के सभी।)

- xviii. Maximum Slenderness ratio of column should not exceed :  
(कॉलम का अधिकतम पतलापन अनुपात ....से अधिक नहीं होना चाहिए)
- (a) 20 (b) 30 (c) 50 (d) 60
- xix. Effective Length of Column for one end fixed and other end free is :  
(एक सिरे के फिक्स और दूसरे सिरे के मुक्त होने के लिए कॉलम की प्रभावी लंबाई होती है।)
- (a) L (b) 2L (c) 3L (d) 4L
- xx. Spacing of longitudinal bars measured along the periphery of a column should not exceed:  
(एक स्तंभ की परिधि के साथ मापी गई अनुदैर्घ्य छड़ों की दूरी.....से अधिक नहीं होनी चाहिए।)
- (a) 100 mm (b) 200 mm (c) 300 mm (d) 400 mm

## Group (B) (ग्रुप -बी)

- Q.2 Describe differences between compression member and tension member.  
(कम्प्रेशन मेंबर और टेंशन मेंबर में अंतर बताइये) 4

OR (अथवा)

Describe special features of limit state design method of steel structure with respect to other design methods.  
(अन्य डिजाइन विधियों के संबंध में इस्पात संरचना की लिमिट स्टेट डिजाइन पद्धति की विशेष विशेषताओं का वर्णन करें।) 4

- Q.3 State the function of lacing and battening.  
(लेसिंग और बैटिंग का कार्य बताइए।) 4

OR (अथवा)

Differentiate between Laterally supported and Unsupported beams with a neat sketch.  
(स्वच्छ रेखा चित्र की सहायता से पार्श्वसमर्थित और असमर्थित बीमों में अंतर स्पष्ट कीजिए।) 4

- Q.4 State the assumptions made in Limit State Method of design of R.C.C structure.  
(R.C.C संरचना के डिजाइन की लिमिट स्टेट विधि में की गई मान्यताओं को बताएं।) 4

OR (अथवा)

Define doubly reinforced beams and state the conditions of providing this beam.  
(दुगुने प्रतिबलित बीम को परिभाषित कीजिए तथा इस बीम को उपलब्ध कराने की शर्तों को बताइए।) 4

- Q.5 State IS 456:2000 Codal provisions for anchorage values of bends and hooks.  
(I.S.456:2000 बेंड्स और हुक्स के एंकरेज वैल्यू के लिए कोडल प्रावधान बताइये।) 4

OR (अथवा)

Briefly describe and derive development Length with the help of neat diagram.  
(स्पष्ट आरेख की सहायता से विकास की लंबाई का संक्षेप में वर्णन करें और व्युत्पन्न करें।) 4

- Q.6 State the assumptions made for limit state of collapse in compression.  
(संपीडन में पतन की सीमास्थिति के लिए की गई धारणाओं को बताएं।) 4

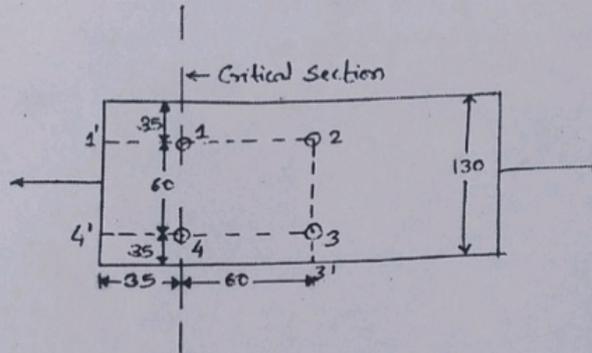
OR (अथवा)

State I.S 456:2000 Codal provisions of reinforcement for R.C.C Column.  
(IS 456:2000 के अनुसार कॉलम के लिए रॉफोर्समेंट के कोडल प्रावधान बताइए।) 4

Group (C) (ग्रुप -सी)

Q.7 Determine the design tensile strength of the plate 130mm \* 12 mm with the holes for 16 mm diameter bolts as shown in figure. Steel used is of  $f_u = 410\text{N/mm}^2$ ,  $f_y = 250\text{N/mm}^2$  and assume other data suitably.

(चित्र में दर्शाए अनुसार 16 मिमी व्यास वाले बोल्टों के लिए छिद्रों के साथ 130 मिमी \* 12 मिमी प्लेट की तन्य शक्ति का डिज़ाइन निर्धारित करें। इस्तेमाल किया गया स्टील का  $f_u = 410\text{N/mm}^2$ ,  $f_y = 250\text{N/mm}^2$  है और अन्य डेटा को उपयुक्त रूप से मान लीजिए।)



OR (अथवा)

Explain Various steps involved in the design of compression member.  
(कंप्रेशन मेंबर के डिज़ाइन में शामिल विभिन्न चरणों की व्याख्या करें।)

Q.8 Describe the classification of beam sections for bending as per IS : 800:2007.  
(आई .एस 800 : 2007 के अनुसार बेंडिंग के लिए बीम सेक्शन के वर्गीकरण का वर्णन करें।)

OR (अथवा)

Explain various steps involved in the design of laterally unsupported beam.  
(पार्श्विक रूप से असमर्थित बीम के डिज़ाइन में शामिल विभिन्न चरणों की व्याख्या कीजिए।)

Q.9 Design a singly reinforced rectangular section for a beam to take up a bending moment at collapse of 65 KN-m. Keep  $b = 225\text{mm}$ . Use  $F_{ck} = 15\text{N/mm}^2$ ,  $f_y = 415\text{N/mm}^2$ . The design should be balanced.

(बीमकेलिए 65 KN-m के बेंडिंग मोमेंट के लिए एक एकल प्रतिबलित आयताकार खंड डिज़ाइन करें।  $F_{ck} = 15\text{N/mm}^2$ ,  $f_y = 415\text{N/mm}^2$  का उपयोग करें। डिज़ाइन संतुलित होना चाहिए।)

OR (अथवा)

Explain various steps involved in the design of doubly reinforced beam.  
(डबल रीइन्फोर्सड बीम के डिज़ाइन में शामिल विभिन्न चरणों की व्याख्या कीजिए।)

Q.10 Describe IS 456:2000 codal provision of deflection as per Limit State of Serviceability for spans up to 10 m and spans above 10 m. 6

(IS 456:2000 कोडल प्रावधान का वर्णन करें जो 10 मीटर तक के स्पैन और 10 मीटर से ऊपर के स्पैन के लिए सेवा क्षमता की सीमा स्थिति के अनुसार विक्षेपण का प्रावधान करता है।)

OR (अथवा)

With the help of neat sketch describe how the shear reinforcement helps to prevent propagation of diagonal Cracks. 6

(स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से वर्णन कीजिए कि शियर रॉफ़ोर्समेंट तिरछी दरारों को फैलने से रोकने में किस प्रकार सहायता करता है।)

Q.11 Describe the steps for the design of axially loaded short column. 6

(अक्षीय रूप से लोड लघु स्तंभ के डिजाइन के चरणों का वर्णन करें।)

OR (अथवा)

Design a R.C.C column of size 460mm\*600mm having effective length of 3 m for an axial load of 2500 KN service load. Use LSM, M20 Grade Concrete and Fe 415 steel. 6

(2500 KN सर्विस लोड के अक्षीय भार के लिए 3 मीटर की प्रभावी लंबाई वाले 460 मिमी\* 600 मिमी आकार का एक आरसीसी कॉलम डिजाइन करें। L.S.M, M20 ग्रेड कंक्रीट और Fe415 स्टील का प्रयोग करें।)

-----\*\*\*\*\*-----