

CE5001/CC5001

Roll No. :

Nov. 2023

DESIGN OF STEEL AND RCC STRUCTURES

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्नपत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are three sections A, B and C in the paper.

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer all the 10 parts of the question No. 1 in section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन/50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 6 questions out of the 8 questions in section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines/50 words.

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन/150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 4 questions out of the 6 questions in section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines/150 words.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये।

Solve all the questions of a section consecutively together.

(vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

सेक्शन – ए

SECTION – A

1. (i) IS 800:2007 के अनुसार इस्पात तनाव अवयव का पराभव में सामर्थ्य होता है :

- (a) $\frac{Agfy}{\gamma m_0}$ (b) $\frac{Agfu}{\gamma m_1}$ (c) $\frac{Anfu}{\gamma m_1}$ (d) $\frac{Anfy}{\gamma m_0}$

According to IS 800:2007, the yielding strength of a steel tension member is :

- (a) $\frac{Agfy}{\gamma m_0}$ (b) $\frac{Agfu}{\gamma m_1}$ (c) $\frac{Anfu}{\gamma m_1}$ (d) $\frac{Anfy}{\gamma m_0}$



(ii) स्तंभ बनाने के लिए निम्न में से किस बेल्लिन खंड को प्राथमिकता दी जायेगी ?

- (a) ISLB (b) ISMB
(c) ISWB (d) ISHB

Which of the following rolled steel section will be preferred for a column ?

- (a) ISLB (b) ISMB
(c) ISWB (d) ISHB

(iii) धरनों में विक्षेपण की जाँच करते समय अचल भार के लिए आंशिक सुरक्षा गुणांक का मान होगा -

- (a) 1 (b) 0.8
(c) 1.5 (d) 1.2

For checking deflection of beams, the partial safety factor for dead load would be -

- (a) 1 (b) 0.8
(c) 1.5 (d) 1.2

(iv) एक धरन खण्ड उच्च अपरूपण केस के रूप में वर्गीकृत किया जाता है, जब खंडित अपरूपण बल निम्नलिखित में से अधिक होता है :

- (a) $1.5 V_d$ (b) $0.8 V_d$
(c) $0.6 V_d$ (d) $0.9 V_d$

A beam section is classified as high shear case, when the factored shear force is more than :

- (a) $1.5 V_d$ (b) $0.8 V_d$
(c) $0.6 V_d$ (d) $0.9 V_d$

(v) RCC डिजायन में कंक्रीट पदार्थ के लिए आंशिक सुरक्षा गुणांक का मान होता है -

- (a) 0.87 (b) 1.15
(c) 0.36 (d) 1.5

In RCC design the partial safety factor for concrete material is :

- (a) 0.87 (b) 1.15
(c) 0.36 (d) 1.5

(vi) एकल प्रतिबल धरन में तनाव प्रबलन का अधिकतम क्षेत्रफल निम्न से अधिक नहीं होना चाहिए :

- (a) bD का 4% (b) bD का 6%
(c) bD का 0.12% (d) bD का 0.04%

The maximum area of tension reinforcement for singly reinforced beam shall not exceed -

- (a) 4% of bD (b) 6% of bD
(c) 0.12% of bD (d) 0.04% of bD

(vii) एक आयताकार RCC धरन में दो उर्ध्वाधर स्टीरप्स के बीच अधिकतम दूरी कितनी हो सकती है, यदि उसकी प्रभावी गहराई 300 mm है ?

- (a) 300 mm (b) 275 mm
(c) 250 mm (d) 225 mm

What is adoptable maximum spacing between vertical stirrups in a RCC beam of rectangular cross-section having an effective depth of 300 mm ?

- (a) 300 mm (b) 275 mm
(c) 250 mm (d) 225 mm

(viii) तनन छड़ों के लिए मानक हुक की अंकुश लम्बाई निम्न दण्ड लम्बाई के तुल्य होती है :

- (a) 8ϕ (b) 12ϕ
(c) 16ϕ (d) 24ϕ

For bars in tension a standard hook has an anchorage value equivalent to a straight length of -

- (a) 8ϕ (b) 12ϕ
(c) 16ϕ (d) 24ϕ

(ix) स्तम्भ की प्रभावी लम्बाई निम्न पर निर्भर करती है :

- (a) स्तम्भ का प्रकार (b) स्तम्भ की पार्श्व विमाओं
(c) स्तम्भ की आकृति (d) सिरों की अवरुद्धता के प्रकार

The effective length of a column depends upon -

- (a) The type of column (b) The lateral dimensions of the column
(c) The shape of the column (d) The type of end restraints

(x) एक स्तम्भ में अनुदैर्घ्य प्रबलित छड़ों की प्रतिशत मात्रा होती है -

- (a) 0.15% से 2% (b) 0.8% से 6%
(c) 0.8% से 4% (d) 0.8% से 8%

Percentage limit of the longitudinal reinforcement in a column is :

- (a) 0.15% to 2% (b) 0.8% to 6%
(c) 0.8% to 4% (d) 0.8% to 8%

(1×10)

सेक्शन - बी

SECTION - B

2. इस्पात तनाव अवयवों में ब्लॉक कर्तन विफलता को सचित्र समझाइए ।
Explain block shear failure in steel tension members with the help of sketch. (3)
3. संपीडन इस्पात अवयवों में लेसिंग एवं बैटन (बतों) का प्रयोग कब किया जाता है ? लेसिंग व बैटन को चित्र द्वारा समझाइए ।
When are lacing and battens used in steel compression members ? Explain lacings and battens with help of figures. (3)
4. IS 800 : 2007 के अनुसार इस्पात धरनों में विक्षेपण के अधिकतम मानों को एक तालिका में दर्शायें ।
Show in a tabular form the maximum value of deflection in steel beams, as per IS 800 : 2007. (3)
5. धरनों में न्यूनतम एवं अधिकतम प्रबलन की सीमाएँ लिखिए ।
Write the maximum and minimum limits of reinforcement in beams. (3)
6. दोहरी प्रबलित धरन खण्ड किन परिस्थितियों में अभिकल्पित किये जाते हैं ?
Under what circumstances doubly reinforced beams are designed ? (3)
7. धरनों में कर्तन प्रबलन किन रूपों में लगाये जाते हैं ? समझाइए ।
Explain type of shear reinforcement provided in beams. (3)

P.T.O.

8. प्रयोज्यता की सीमान्त अवस्था को समझाइए ।
Explain limit state of serviceability. (3)
9. स्तम्भों हेतु अनुदैर्घ्य प्रबलन के सम्बन्ध में मुख्य प्रावधान क्या है ?
What are the main provisions regarding the longitudinal reinforcement for columns ? (3)

सेक्शन – सी

SECTION – C

10. 360 kN के कार्यकारी बल के लिए उपयुक्त तनाव अवयव (कोणीय खण्ड) का अभिकल्पन कीजिए ।
M20 एवं 8.8 ग्रेड के बियरिंग प्रकार के बोल्ट का उपयोग करते हुए कनेक्शन का अभिकल्पन कीजिए ।
Design a suitable tension member (Angle Section) to carry a working load of 360 kN.
Design the bolted connection using M20 and 8.8 grade bearing type bolts. (8)
11. एक ISA 90 मिमी × 90 मिमी × 8 मिमी (Fe 410) के कैंची में स्ट्रट की तरह उपयोग लिया गया है ।
प्रत्येक सिरे पर प्रतिच्छेदन के मध्य स्ट्रट की लम्बाई 2 मीटर है । स्ट्रट की सामर्थ्य ज्ञात कीजिए । यदि यह
प्रत्येक सिरे पर दो बोल्टों द्वारा जोड़ा गया है एवं सिरे आबद्ध माने जाए ।
An ISA 90 × 90 mm × 8 mm (Fe 410) is used as a strut in a truss. The length of the
strut between the intersections at ends is 2 metre. Calculate the strength of the strut if it
is connected by two bolts at each end and consider the ends as fixed. (8)
12. 100 mm मोटी कंक्रीट स्लैब, एक 6 m × 12 m के हॉल की छत पर I-सेक्शन के धरन, 3 मीटर केन्द्र से
केन्द्र की दूरी पर टिकी है । चल भार 2.0 kN/m² तथा फिनिश भार 1.5 kN/m² है । स्टील धरन का
अभिकल्पन कीजिए । Fe-410 स्टील काम में लीजिए ।
A roof of a hall measuring 6 m × 12 m consists of 100 mm thick R.C. slab supported
on steel I-beams spaced 3 metre centre to centre. Load is 2.0 kN/m² and finishing load
is 1.5 kN/m². Design the steel beam. Use Fe-410 steel. (8)
13. 200 mm चौड़ाई एवं 400 mm प्रभावी गहराई की एक एकल प्रबलित कंक्रीट धरन, जो कि 16 mm
व्यास की चार छड़ों द्वारा प्रबलित है, का आघूर्ण प्रतिरोध ज्ञात कीजिए । Fe415 का स्टील एवं M20
कंक्रीट का उपयोग किया गया है । IS कोड विधि का उपयोग कीजिए । यदि आवश्यक हो तो पुनः
अभिकल्पन कीजिए ।
Find the moment of resistance of a singly reinforced concrete beam of 200 mm width
and 400 mm effective depth, reinforced with 4 bars of 16 mm diameter of Fe415 steel.
Take M20 concrete. Use IS Code method. Redesign the beam if necessary. (8)
14. प्रबलित सीमेन्ट कंक्रीट अवयवों में लंगर लम्बाई, विकास लम्बाई एवं छड़ों की लैपिंग तथा इनसे संबंधित
भारतीय मानक कोड IS 456 : 2000 के प्रावधानों को समझाइए ।
Explain anchorage length, development length and lapping of bars, with their Indian
Standard Code IS 456 : 2000 provisions. (8)
15. 1850 kN गुणित भार के लिए एक लघु वर्गाकार RCC स्तम्भ का अभिकल्पन कीजिए । M20 ग्रेड की
कंक्रीट तथा Fe415 ग्रेड का प्रबलन प्रयोग कीजिए ।
Design a short square R.C.C. column for a factored load of 1850 kN. Use M20
concrete and Fe415 grade steel. (8)