

**2019(Even)**

**Time : 3Hrs.**

**Sem -VI/ C/CR**  
**Design of Structure**

**Full Marks : 70**

**Pass Marks : 28**

*Answer all 20 questions from Group A, each question carries 1 marks.*

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

*Answer all Five questions from Group B, each question carries 4 marks.*

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

*Answer all Five questions from Group C, each question carries 6 marks.*

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 6 अंक है।

*All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.*

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

*The figure in right hand margin indicate marks.*

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

**P.T.O**

**GROUP - A**

**I. Choose the most suitable answer from the following options : 1x20=20**

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) The ultimate strength of steel used in pre-stressed concrete is:

- (a) 250N/mm<sup>2</sup>
- (b) 415N/mm<sup>2</sup>
- (c) 500N/mm<sup>2</sup>
- (d) 1500N/mm<sup>2</sup>

(ii) पूर्व प्रतिबलित कंक्रीट के लिए अल्टीमेट शक्ति इस्पात का प्रयोग किया जाता है:

- (अ) 250N/mm<sup>2</sup>
- (ब) 415N/mm<sup>2</sup>
- (स) 500N/mm<sup>2</sup>
- (द) 1500N/mm<sup>2</sup>

(iii) The magnitude of loss of pre-stress due to relaxation of steel should be taken to vary form.....of the average initial stress.

- (a) 0.5 to 2%
- (b) 2 to 8%
- (c) 8 to 10%
- (d) 10 to 12%

- (ii) पूर्व प्रतिबल के हानि का मात्रा.....औसत आरम्भिक प्रतिबल का रिलैक्सेशन के चलते लिया जाना चाहिए।
  - (अ) 0.5 से 2%
  - (ब) 2 से 8%
  - (स) 8 से 10%
  - (द) 10 से 12%
- (iii) Analysis of reinforced concrete can be done by:
  - (a) Straight line theory
  - (b) Elastic theory
  - (c) Ultimate load theory
  - (d) All of these
- (iii) प्रबलित कंक्रीट की विवेचना की जा सकती है:
  - (अ) सीधी सरल रेखा सिद्धान्त द्वारा
  - (ब) प्रत्यास्थ सिद्धान्त द्वारा
  - (स) अल्टीमेट बल सिद्धान्त द्वारा
  - (द) उपरोक्त सभी।
- (iv) The liver arm is a singly reinforced beam is equal to:
  - (a)  $(d-x) / 3$
  - (b)  $(2d-x) / 3$
  - (c)  $(3d-x) / 3$
  - (d)  $(4d-x) / 3$

P.T.O

- (iv) एकल प्रबलित धरन का लीवर बाँह बराबर होता है:
  - (अ)  $(d-x) / 3$
  - (ब)  $(2d-x) / 3$
  - (स)  $(3d-x) / 3$
  - (द)  $(4d-x) / 3$
- (v) The diagonal tension in concrete can be resisted by providing:
  - (a) Tensile reinforcement
  - (b) Shear reinforcement
  - (c) Compressive reinforcement
  - (d) All of the above
- (v) कंक्रीट में विकर्ण तनाव को प्रतिरोध करने के लिए प्रावधान किया जाता है:
  - (अ) तनाव प्रबलन
  - (ब) संपीडन प्रबलन
  - (स) कर्त्तन प्रबलन
  - (द) उपरोक्त सभी।
- (vi) The bond between steel and concrete is mainly due to:
  - (a) Pure adhesive resistance
  - (b) Frictional resistance
  - (c) Mechanical devices
  - (d) All of the above.

- (vi) इस्पात एवं कंक्रीट के बीच अभिलाग का कारण है:  
 (अ) शुद्ध चिपकीय प्रतिरोध  
 (ब) घर्षण प्रतिरोध  
 (स) याजिक उपाय  
 (द) उपरोक्त सभी।
- (vii) If  $\phi$  is the diameter of reinforcing bar, then for  $M_{20}$  grade concrete, the bond length used splicing bar in tension is approximately equal to  
 (a)  $28\phi$   
 (b)  $38\phi$   
 (c)  $58\phi$   
 (d)  $68\phi$
- (vii) यदि  $\phi$  प्रबलिय छड़ का व्यास है, तब  $M_{20}$  श्रेणी कंक्रीट के लिए बाँड की लम्बाई तनाव में स्पलाइसिंग छड़ में लगभग होती है:  
 (अ)  $28\phi$   
 (ब)  $38\phi$   
 (स)  $58\phi$   
 (द)  $68\phi$
- (viii) When hooks are formed in deformed bars the internal radius of bond should be atleast.....  
 ....times the diameter of the bar  
 (a) Two  
 (b) Three  
 (c) Four  
 (d) None of these

- (viii) जब किसी विकृत छड़ में हुक का निर्माण होता है, तो उसका वक्र का आन्तरिक त्रिज्या कम से कम..... गुना छड़ के व्यास का होना चाहिए।  
 (अ) दो गुना  
 (ब) त्रिगुना  
 (स) चौगुना  
 (द) इनमें से कोई नहीं।
- (ix) Dog-legged stairs are designed similar to:  
 (a) One-way slabs  
 (b) Two-way slabs  
 (c) T- beams  
 (d) None of the above
- (ix) श्यान पाद सोयान का अभिकल्पन..... के सामान किया जाता है:  
 (अ) एक दिशा पटिया के तरह  
 (ब) दानों दिशा पटिया के तरह  
 (स) टी-घरन के तरह  
 (द) इनमें से कोई नहीं।
- (x) Accepted relationship between treads and riser is:  
 (a)  $Riser \times Tread = 600mm$   
 (b)  $2 \times Riser + Tread = 600mm$   
 (c)  $Riser + Tread = 600mm$   
 (d)  $2 \times Riser \times Tread = 600mm$

https://www.sbteditploma.com

https://www.sbteditploma.com

https://www.sbteditploma.com

https://www.sbteditploma.com

P.T.O

- (x) ट्रेड एवं राइज के बीच का सम्बन्ध माना जाता है:
  - (अ) राइजर×ट्रेड =600mm
  - (ब) 2×राइजर +ट्रेड =600mm
  - (स) राइजर+ट्रेड =600mm
  - (द) 2×राइजर×ट्रेड =600mm
- (xi) When footing is symmetrical loaded, the pressure beneath the footing will:
  - (a) Be uniform
  - (b) Not be uniform
  - (c) Be zero in the centre
  - (d) Be more at the edge
- (xi) यदि फूटिंग समान रूप से भारित है तो फूटिंग के नीचे दबाव होगा:
  - (अ) समान रूप से
  - (ब) असमान रूप से
  - (स) मध्य में शून्य से
  - (द) किनारे में ज्यादा से
- (xii) As per IS codd provisions, critical section of footing for one way shear is at:
  - (a) Face of column
  - (b) Effective depth from the face of column
  - (c) Half the effective depth from the face of column
  - (d) None of the above

- (xii) फूटिंग का क्रांतिक खंड एक तरफ कर्त्तन के लिए IS कोड के अनुसार होता है:
  - (अ) स्तम्भ के सतह पर
  - (ब) स्तम्भ के सतह से प्रभावी गहराई के दूरी पर
  - (स) स्तम्भ के सतह से आधा प्रभावी गहराई के दूरी पर
  - (द) इनमें से कोई नहीं।
- (xiii) Area of tensile reinforcement in isolated footing is calculated in similar way as in:
  - (a) Short column
  - (b) Long column
  - (c) Stirrups
  - (d) Slabs
- (xiii) आइसोलेटेड फुटिंग का तनाव प्रबलन की गणना.....के सदृश्य की जाती है।
  - (अ) लघु स्तम्भ
  - (ब) दीर्घ स्तम्भ
  - (स) स्ट्रीरप
  - (द) पटिया
- (xiv) In the design of two way slab restrained at all edges torsional reinforcement required is:
  - (a) 0.375 times the area of steel provided in shorter span.
  - (b) 0.375 times the area of steel provided at mid span in same direction
  - (c) 0.75 times the maximum area of steel provided at mid span in same direction
  - (d) None of these

- (xiv) दोनों दिशाओं में फैला हुआ पटिया एवं चारों किनारे दृढ़ता से हों, तो मरोड़ी प्रबलित इस्पात होनी चाहिए:
  - (अ) 0.375 गुना इस्पात का क्षेत्रफल छोटी दिशाओं में
  - (ब) 0.375 गुना इस्पात का क्षेत्रफल, जो मध्य दिशा में फैली हो अपनी दिशा में
  - (स) 0.75 गुना महत्तम इस्पात का क्षेत्रफल, जो मध्य दिशा में फैला हो अपनी दिशा में
  - (द) इनमें से कोई नहीं।
- (xv) The area of plain bars used as distribution reinforcement in slabs should not be less than:
  - (a) 0.12% of gross area of concrete
  - (b) 0.15% of gross area of concrete
  - (c) 0.18% of gross area of concrete
  - (d) 0.21% of gross area of concrete
- (xv) यदि समतल छड़ों का प्रयोग किसी पटिया में किया जाता हो, तो निस्तरित प्रबलित इस्पात का क्षेत्रफल, इनमें से कम नहीं होना चाहिए: <https://www.sbteditploma.com>
  - (अ) 0.12% कंक्रीट के कुल क्षेत्रफल का
  - (ब) 0.15% कंक्रीट के कुल क्षेत्रफल का
  - (स) 0.18% कंक्रीट के कुल क्षेत्रफल का
  - (द) 0.21% कंक्रीट के कुल क्षेत्रफल का
- (xvi) If the reinforced concrete slab is 80mm thick. The maximum size of reinforcement bar that can be used for this slab is:
  - (a) 6 mmφ
  - (b) 8 mmφ
  - (c) 10 mmφ
  - (d) 12 mmφ

https://www.sbteditploma.com

https://www.sbteditploma.com

https://www.sbteditploma.com

P.T.O

- (xvi) यदि एक प्रबलित कंक्रीट पटिया की मोटाई 80mm है, तो इस पटिया में प्रबलीकरण छड़ का उपयोग किया जा सकता है:
  - (अ) 6 mmφ
  - (ब) 8 mmφ
  - (स) 10 mmφ
  - (द) 12 mmφ
- (xvii) In slab, the transverse reinforcement is provided at.....to the span of slab:
  - (a) 45°
  - (b) 60°
  - (c) 75°
  - (d) 90°
- (xvii) पटिया में अनुप्रस्थ प्रबलीकरण का प्रावधान पटिया के विस्तृत के..... पर होता है।
  - (अ) 45°
  - (ब) 60°
  - (स) 75°
  - (द) 90°
- (xviii) The diameter of longitudinal bars in a column should not be less than:
  - (a) 6 mm
  - (b) 8 mm
  - (c) 12 mm
  - (d) 10 mm

https://www.sbteditploma.com

- (xviii) स्तम्भ में अनुदैर्घ्य छड़ का व्यास इससे कम नहीं होना चाहिए:
  - (अ) 6 mm
  - (ब) 8 mm
  - (स) 12 mm
  - (द) 10 mm
  
- (xix) A long column is one whose ratio of effective length to its least lateral dimension exceeds:
  - (a) 8
  - (b) 10
  - (c) 12
  - (d) 20
  
- (xix) दीर्घ स्तम्भ लह है जिसकी प्रभावी लम्बाई एवं पार्श्व माप का अनुपात.....से ज्यादा हो।
  - (अ) 8
  - (ब) 10
  - (स) 12
  - (द) 20
  
- (xx) Minimum amount of tensile reinforcement in a beam is:
  - (a) 0.85 bd/fy
  - (b) 0.82 bd/fy
  - (c) 0.80 bd/fy
  - (d) 0.75 bd/fy

P.T.O

- (xx) किसी धरन में न्यूनतम तनाव प्रबलन की मात्रा होती है:
  - (अ) 0.85 bd/fy
  - (ब) 0.82 bd/fy
  - (स) 0.80 bd/fy
  - (द) 0.75 bd/fy

**GROUP B**

Answer all Five Questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

4x5=20

2. Explain the method of pre-stressing.

पूर्व प्रतिबलित विधि का वर्णन करें।

4

**OR(अथवा)**

What are advantages of pre stressed concrete?

पूर्व प्रतिबलित कंक्रीट का क्या लाभ हैं ?

N6069

13

1615604

3. What are the assumption made in working stress method of design ?

4

कार्यकारी प्रतिबल अभिकल्पन विधि की मान्यताएँ क्या हैं ?

OR(अथवा)

What is the difference between working stress and limit state method of design ?

कार्यकारी प्रतिबल एवं सीमा अवस्था विधि के अभिकल्पन के बीच विभेद क्या हैं ?

4. What are the functions of shear reinforcement in R.C.C structures?

4

प्रबलित कंक्रीट में कर्त्तन प्रबलीकरण का उद्देश्य क्या हैं ?

OR(अथवा)

Explain the necessity of doubly reinforced section.

दोनों तरफ से प्रबलित खंड की आवश्यकताओं का वर्णन करें।

P.T.O

1615604

14

N6069

5. Explain the IS code recommendations for the effective span of the strain slab when landing spans perpendicular to the flight.

4

जब लैंडिंग स्लैब उड़ान के लम्बवत हो तो सोपाम पटिया का प्रभावी विस्तृत का IS code के द्वारा निर्धारण का वर्णन करें

OR(अथवा)

Explain the difference between one way and two way slab.

एक दिशा एवं दोनों दिशा वाला पटिया का विभेद का वर्णन करें।

6. What checks do you do while designing an R.C.C beam?

4

आर.सी.सी. घटन के अभिकल्पन में आप क्या-क्या जाँच करते हैं ?

OR(अथवा)

What do you understand by the term balance section, balanced neutral axis and balanced steel ?

संतुलित खंड, संतुलित उदासीम अक्ष एवं संतुलित इस्पात से आप क्या समझते हैं ?

**GROUP - C**

Answer all **Five** Questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

6 x 5 = 30

7. A rectangular beam section is 20 cm wide and 35cm deep upto centre of reinforcement. Determine the main reinforcement required if it has to resist a factored moment 50 KN-m . Use M<sub>20</sub> concrete and Fe<sub>415</sub> steel.

6

50KN-m फ़ैक्टर्ड आघूर्ण हेतु 20cm चौड़े एवं 35 cm प्रभावी गहरे आयातकार धरन खंड के लिए आवश्यक छड़ की गणना करें। M<sub>20</sub> एवं Fe<sub>415</sub> छड़ उपयोग करें।

**OR(अथवा)**

An R.C.C beam 240 mm wide and effective depth 450mm in reinforced with 5 bars of 20mmφ in tension zone. Out of these two bars are bent up near the support. The shear force at support is 160KN. Design the shear reinforcement for beam, use M<sub>20</sub> grade concrete and Fe<sub>415</sub> grade of steel.

**P.T.O**

एफ आर.सी.सी. धरन 240mm चौड़ी तथा 450mm प्रभावी गहराई की हैं। धरन के तथ्य क्षेत्र में 20mm φ की 5 छड़े लगायी गई हैं जिसमें दो छड़ों को आलम्ब के पास ऊपर मोड़ दिया गया है। आलम्ब पर कर्त्तनबल का मान 160KN है तो धरन के लिए कर्त्तन प्रबलन का अभिकल्पन करें। कंक्रीट M<sub>20</sub> एवं Fe<sub>415</sub> छड़ का उपयोग करें।

8. Find moment resistance of a beam with following data: Width of beam=350 mm; Effective depth=900 mm; Tensile reinforcement= 5-20mmφ; Compressive reinforcement = 2-20mmφ at 50 mm effective cover. Use M<sub>20</sub> grade concrete and Fe<sub>415</sub> steel.

6

एक धरन का आघूर्ण प्रतिरोध निम्नलिखित आँकड़ा के आधार पर निकाले: धरन की चौड़ाई=350 mm; प्रभावी गहराई=900mm; तन्य प्रबलन = 5-20mmφ छड़; सम्पीडन प्रबलन= 2-20mmφ छड़ 50 mm के प्रभावी ढक्कन पर। M<sub>20</sub> कंक्रीट एवं Fe<sub>415</sub> इस्पात का उपयोग करें।



**OR(अथवा)**

A doubly reinforced concrete beam 250 mm wide and 500mm effective depth carries a load of 40 KN/m over a effective span of 6m. Determine the tensile and compressive reinforcement for the beam. Take M20 and Fe415 steel.

6

एक दोहरा प्रबलित कंक्रीट धरन 250 mm चौड़ा और 500mm प्रभावी गहरा है, 6m प्रभावी विस्तृति पर 40 KN/m की दर से भार वहन करता है। धरन के लिए तन्य एवं सम्पीडन प्रबलन ज्ञात करें। M20 एवं Fe415 इस्पात का लें।

9. AT-beam has the following data:  $b_f = 2000\text{mm}$ ;  $D_f = 150\text{mm}$ ;  $b_w = 300\text{mm}$ ,  $d = 1000\text{mm}$ . Calculate the limiting moment capacity of the section and the corresponding area of tension reinforcement. Use M20 and Fe415 grade of steel.

6

एक टी-धरन का निम्नलिखित आँकड़ा है:  $b_f = 2000\text{mm}$ ;  $D_f = 150\text{mm}$ ;  $b_w = 300\text{mm}$ ,  $d = 1000\text{mm}$ . खंड के सीमा आघूर्ण क्षमता की गणना करें तथा उसके अनुरूप तनन प्रबलन ज्ञात करें। M20 कंक्रीट एवं Fe415 श्रेणी इस्पात का व्यवहार करें।

**P.T.O**

**OR(अथवा)**

An R.C.C beam 250 mm×500mm has a clear span of 5.5m. The beam has 2-20mmφ bars going into the support. Factored shear force is 140 KN. Check the development length if Fe415 and M20 grade of concrete is used.

एक आर.सी.सी. धरन 250 mm×500mm का स्पष्ट विस्तृति 5.5m हैं। धरन में 2-20mmφ छड़ आबद्ध तक जाती हैं। फैक्टरड कर्त्तनबल 140 KN है तो विकास लम्बाई की जाँच करें यदि Fe415 तथा M20 श्रेणी का कंक्रीट उपयोग में लाया गया है।

10. A square column 300 mm side carries an axial ultimate load of 1000KN. Design the column. Use M20 concrete and Fe415 steel.

6

300 mm वर्गाकार स्तम्भ के लिए 1000 KN का अक्षीय चरम भार के लिए स्तम्भ का अभिकल्पन करें। M20 कंक्रीट एवं Fe415 इस्पात का उपयोग करें।

https://www.sbteditploma.com

https://www.sbteditploma.com

https://www.sbteditploma.com

https://www.sbteditploma.com

**OR(अथवा)**

Design an R.C.C slab with a clear span of 3m supported on the sides over a 230 mm. thick wall and is carrying a live load of  $3\text{KN/m}^2$ . Use M20 concrete and Fe415 steel.

एक आर.सी.सी. पटिया जिसकी स्पष्ट विस्तृति 3m है, सिरा 230 mm मोटा दीवार पर टिका है एवं चल भार  $3\text{KN/m}^2$  वहन कर रहा है तो पटिया को अभिकल्पन करें। M20 कंक्रीट एवं Fe415 इस्पात उपयोग करें।

11. Design on R.C.C slab of size  $4\text{m} \times 5\text{m}$  simply supported on all four sides with corners not held down. The slab is carrying a load of  $4\text{KN/m}^2$  including floor finish. Use M20 and Fe415 steel.

एक आर.सी.सी. पटिया जिसका आकार  $4\text{m} \times 5\text{m}$  है, चारो किनारों पर आलम्बीत है तथा कोनों को उठने से रोका नहीं गया है। पटिया फर्श के साथ  $4\text{KN/m}^2$  का भार वहन कर है तो पटिया का अभिकल्पन करें। M20 एवं Fe415 इस्पात का उपयोग करें।

**P.T.O**

**OR(अथवा)**

Design a square footing of uniform thickness for an axially loaded column of  $400\text{mm} \times 400\text{mm}$  size. The safe bearing capacity of soil is  $160\text{KN/m}^2$  Load on column is  $800\text{KN}$ . Use M20 concrete and Fe415 steel.

अक्षीय भारित स्तम्भ  $400\text{mm} \times 400\text{mm}$  आकार के लिए वर्गाकार समरूप मोटाई वाला फुटिंग का अभिकल्पन करें। मिट्टी का सुरक्षित भार क्षमता  $160\text{KN/m}^2$  हैं। स्तम्भ पर  $800\text{KN}$  का भार लग रहा है। M20 कंक्रीट एवं Fe415 इस्पात उपयोग करें।

\*\*\*