

CC303/CE303

Roll No. :

2016
DESIGN OF R.C.C. STRUCTURE
PART-I

निर्धारित समय : 1/2 घंटा]

Time allowed : 1/2 Hour]

[अधिकतम अंक : 30

[Maximum Marks : 30

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) 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.

1. IS 456 : 2000 के अनुसार प्रबलित कंक्रीट के लिए मृदु एक्सपोजर में कंक्रीट का न्युनतम ग्रेड होना -

- (a) M25
- (b) M20
- (c) M30
- (d) M15

2. M30 ग्रेड की कंक्रीट की अभिलाक्षणिक सम्पीडन सामर्थ्य होनी -

- (a) 30 N/m²
- (b) 30 kN/mm²
- (c) 30 N/mm²
- (d) 30 kg/cm²

1. As per IS 456 : 2000 the minimum grade of concrete for reinforced concrete in mild exposure shall be

- (a) M25
- (b) M20
- (c) M30
- (d) M15

2. The characteristic compressive strength of M30 grade concrete shall be

- (a) 30 N/m²
- (b) 30 kN/mm²
- (c) 30 N/mm²
- (d) 30 kg/cm²

3. कार्यकारी प्रतिबल विधि निम्न पर आधारित है -

- (a) सुघट्य सिद्धान्त
- (b) प्रत्यास्थ सिद्धान्त
- (c) चरम भार सिद्धान्त
- (d) सुघट-प्रत्यास्थ सिद्धान्त

4. ढहने की सीमान्त दशा में इस्पात के लिए आंशिक सुरक्षा गुणांक होता है -

- (a) 1.15
- (b) 1.50
- (c) 1.20
- (d) 1.00

5. बकन (फ्लेगज़र) में ढहने की सीमान्त दशा के लिए कंक्रीट में अधिकतम प्रतिबल को माना जाता है -

- (a) f_{ck}
- (b) $0.67 f_{ck}$
- (c) $\frac{0.67 f_{ck}}{1.15}$
- (d) $\frac{0.67 f_{ck}}{1.5}$

जहाँ f_{ck} कंक्रीट की अभिलाक्षणिक सामर्थ्य है।

6. Fe250 ग्रेड इस्पात युक्त आर.सी.सी. धरन के लिए उदासीन अक्ष की गहराई का सीमान्त मान है -

- (a) 0.45 d
- (b) 0.46 d
- (c) 0.48 d
- (d) 0.53 d

जहाँ d धरन की प्रभावी गहराई है।

3. The working stress method is based on

- (a) plastic theory
- (b) elastic theory
- (c) ultimate load theory
- (d) elasto-plastic theory

4. The partial safety factor for steel in limit state of collapse is

- (a) 1.15
- (b) 1.50
- (c) 1.20
- (d) 1.00

5. Maximum stress in concrete for the limit state of collapse in flexure assumed to be is

- (a) f_{ck}
- (b) $0.67 f_{ck}$
- (c) $\frac{0.67 f_{ck}}{1.15}$
- (d) $\frac{0.67 f_{ck}}{1.5}$

Where, f_{ck} is characteristic strength of concrete

6. The limiting value of depth of neutral axis for RCC beam reinforced with Fe250 grade steel is

- (a) 0.45 d
- (b) 0.46 d
- (c) 0.48 d
- (d) 0.53 d

Where d is the effective depth of the beam.

7. शुद्ध आलम्बित आर.सी.सी. घरनों में आलम्बों पर या के पास क्षेत्रों से 45° कोण पर निम्न कारण से दरारें उत्पन्न हो सकती हैं -

- (a) रँठन (b) विकर्ण तनाव
(c) बंकन आघूर्ण (d) उपरोक्त सभी

8. सामान्य दशाओं में IS456:2000 के अनुसार कंक्रीट अवयव की सतह पर दरार की चौड़ाई निम्न से अधिक नहीं होनी चाहिए -

- (a) 0.1 mm
(b) 0.3 mm
(c) 0.2 mm
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

9. 10 मीटर पाट तक की एकल प्रबलित शुद्ध आलम्बित कंक्रीट घरन के अभिकल्पन हेतु पाट से ँहराई (प्रभावी) का अनुपात का मूल मान निम्न से अधिक नहीं होना चाहिए -

- (a) 7 (b) 15
(c) 20 (d) 26

10. एकल प्रबलित घरन 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%

□ हों b व D क्रमशः घरन की चौड़ाई एवं कुल ँहराई हैं।

7. At or near the supports; the concrete of simply supported beams may split at 45° angle with horizontal due to

- (a) torsion
(b) diagonal tension
(c) bending moment
(d) All of the above

8. As per IS 456 : 2000 under normal conditions, crack width at the surface of concrete element should not exceed

- (a) 0.1 mm
(b) 0.3 mm
(c) 0.2 mm
(d) None of the above

9. For designing singly reinforced simply supported concrete beam of span upto 10 m basic value of the span to effective depth ratio should not greater than

- (a) 7 (b) 15
(c) 20 (d) 26

10. 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

Where b and D are width and overall depth of the beam respectively.

11. जिस आर.सी.सी. धरन के तनाव एवं समीप क्षेत्र में इस्पात प्रयुक्त किया जाता है, वह कहलाती है -

- (a) एकल प्रबलित धरन
- (b) सतत धरन
- (c) प्रास धरन
- (d) दोहरी प्रबलित धरन

12. किसी भी स्थिति में टी-धरन के फ्लैंग की प्रभावी चौड़ाई निम्न से अधिक नहीं होनी चाहिए

- (a) $b_w + b$
- (b) $b_w + \frac{1}{2}(L_1 + L_2)$
- (c) $\frac{1}{2}(L_1 + L_2) - b_w$
- (d) $b - b_w$

जहाँ b_w वेब की चौड़ाई, L_1 और L_2 धरन के दोनों तरफ की आसन्न धरनों के बीच स्पष्ट दूरियाँ हैं तथा b फ्लैंग की वास्तविक चौड़ाई है।

13. स्लैब में समानान्तर मुख्य प्रबलन छड़ों के मध्य क्षैतिज दूरी निम्न से अधिक नहीं होगी -

- (a) $3d$ या 300 mm
- (b) $7d$
- (c) 400 mm
- (d) $5d$

जहाँ 'd' स्लैब की प्रभावी गहराई है।

11. The beam in which the steel reinforcement is placed in the tension as well as compression zone is called as

- (a) singly reinforced beam
- (b) continuous beam
- (c) cantilever beam
- (d) doubly reinforced beam

12. In no case the effective width of flange of a T-beam should not exceed

- (a) $b_w + b$
- (b) $b_w + \frac{1}{2}(L_1 + L_2)$
- (c) $\frac{1}{2}(L_1 + L_2) - b_w$
- (d) $b - b_w$

Where b_w is breadth of the web, L_1 and L_2 are the clear distances to the adjacent beams on either side and b is the actual width of the flange.

13. The horizontal distance between parallel main reinforcement bars of slab shall not be more than

- (a) $3d$ or 300 mm
- (b) $7d$
- (c) 400 mm
- (d) $5d$

Where d is the effective depth of slab.

14. यदि $\frac{\text{बड़े ढाट}}{\text{छोटे ढाट}}$ का अनुपात 2 से कम है तो स्लैब है -

- (a) द्वि दिश स्लैब
- (b) एकल दिश स्लैब
- (c) प्राश (केन्टीलीयर) स्लैब
- (d) फ्लेट स्लैब

15. स्लैब में प्रबलन छड़ों का अधिकतम व्यास हो सकता है -

- (a) $\frac{\text{स्लेब की कुल मोटाई}}{4}$
- (b) $\frac{\text{स्लेब की कुल मोटाई}}{8}$
- (c) $\frac{\text{स्लेब की कुल मोटाई}}{16}$
- (d) $\frac{\text{स्लेब की कुल मोटाई}}{20}$

16. वन-वे स्लैब में मुख्य प्रबलन छड़ें लायी जाती हैं -

- (a) दोनों दिशाओं में
- (b) बड़े ढाट की दिशा में
- (c) छोटे ढाट की दिशा में
- (d) किसी भी दिशा में

14. If the ratio $\frac{\text{longer span}}{\text{shorter span}}$ is less than 2, then slab is

- (a) two-way slab
- (b) one-way slab
- (c) cantilever slab
- (d) flat slab

15. Maximum diameter of the reinforcing bars in slab may be equal to

- (a) $\frac{\text{total thickness of slab}}{4}$
- (b) $\frac{\text{total thickness of slab}}{8}$
- (c) $\frac{\text{total thickness of slab}}{16}$
- (d) $\frac{\text{total thickness of slab}}{20}$

16. In one way slab main reinforcement bars are provided along

- (a) both the directions
- (b) longer span direction
- (c) shorter span direction
- (d) any direction

17. स्तम्भ की प्रभावी लम्बाई निम्न ँर निर्भर करती है -

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

18. स्तम्भ की अनुदैर्घ्य छडों के लिए नामीय आवरण होता है -

- (a) 20 mm
- (b) 25 mm
- (c) 40 mm
- (d) 50 mm

19. सम्पीडन में लेप लम्बाई का न्यूनतम मान होता है -

- (a) 15ϕ
- (b) 24ϕ
- (c) 30ϕ
- (d) 25ϕ

ँहाँ ϕ लेप किये ँने वाले सरिये का व्यास है।

17. The effective length of a column depend 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.

18. The nominal cover to the longitudinal bars of a column is

- (a) 20 mm
- (b) 25 mm
- (c) 40 mm
- (d) 50 mm

19. The minimum value of the lap length in compression is

- (a) 15ϕ
- (b) 24ϕ
- (c) 30ϕ
- (d) 25ϕ

Where the ϕ is the diameter of bars to be lapped.

20. IS456:2000 के अनुसार फुटिंग अभिकल्पन में वन-वे कर्तन विफलन के लिए क्रान्तिक काट की दूरी होती है -
- (a) स्तम्भ की परिमिति से शून्य
 (b) स्तम्भ की सतह से d
 (c) स्तम्भ की सतह से d/2
 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
- जहाँ d फुटिंग स्लैब की प्रभावी गहराई है।

21. एक आर.सी.सी. स्तम्भ, जो 850KN भार वहन करता है, के लिए 190 kN/m² सुरक्षित धारण क्षमता वाली मृदा पर फुटिंग अभिकल्पित करने के लिए फुटिंग का आवश्यक क्षेत्रफल होगा -
- (a) 4.92 m² (b) 2.47 m²
 (c) 7.38 m² (d) 6.71 m²

22. अभिकल्पन की सीमान्त अवस्था विधि में द्विदिश कर्तन द्वारा वर्गाकार फुटिंग की गहराई ज्ञात करने के लिए क्रान्तिक काट पर अधिकतम अनुज्ञेय कर्तन प्रतिबल का मान लेते हैं जबकि फुटिंग में कर्तन प्रबलन प्रयुक्त नहीं है -

- (a) $0.25 \sqrt{\frac{f_{ck} \cdot k_s}{2}}$
 (b) $0.16 \sqrt{f_{ck}}$
 (c) $0.25 \sqrt{f_{ck}}$
 (d) $0.16 \sqrt{f_{ck} \cdot k_s}$

जहाँ f_{ck} कंक्रीट की समीपडन अभिलाक्षणिक सामर्थ्य है व k_s का मान 1 है।

20. As per IS 456 : 2000, the distance of the critical section for one-way shear failure is equal to

- (a) zero from the periphery of the column.
 (b) d from column face.
 (c) d/2 from column face.
 (d) None of the above.

Where d is the effective depth of the footing slab.

21. A footing is to be designed for an RCC column carries a load of 850 kN. The safe bearing capacity of soil is 190 kN/m². The area required for the footing shall be
- (a) 4.92 m² (b) 2.47 m²
 (c) 7.38 m² (d) 6.71 m²

22. When shear reinforcement is not provided in the footing, the maximum permissible shear stress at the critical section for determining the depth of a square footing by two-way shear in limit state method of design is taken as

- (a) $0.25 \sqrt{\frac{f_{ck} \cdot k_s}{2}}$
 (b) $0.16 \sqrt{f_{ck}}$
 (c) $0.25 \sqrt{f_{ck}}$
 (d) $0.16 \sqrt{f_{ck} \cdot k_s}$

Where f_{ck} is compressive characteristic strength of concrete and the value of k_s is 1.

23. फूटिंग को एक ही स्तम्भ के लिए बनायी जाती है, कहलाती है -
- (a) स्ट्रिप
(b) चटाई
(c) संयुक्त
(d) विलगित
24. मृदा को क्षैतिज आलम्ब प्रदान करने हेतु निम्न दीवार बनाते हैं -
- (a) विभाजक दीवार
(b) प्रतिधारक दीवार
(c) ब्रेस्ट दीवार
(d) चार दीवारी
25. प्रतिधारक दीवार की स्थिरता की शर्त हो सकती है -
- (a) उलटने की प्रतिसुरक्षित
(b) सरकने के प्रतिसुरक्षित
(c) धंसने की प्रतिसुरक्षित
(d) उपरोक्त सभी
26. प्रतिधारक दीवार की हील स्लैब में प्रबलन की आवश्यकता होती है -
- (a) तली के रेशों में
(b) मध्य रेशों में
(c) ऊपरी रेशों में
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

23. The footing which is provided under a single column is called as
- (a) strip
(b) mat
(c) combined
(d) isolated
24. The wall meant to support soil horizontally is called
- (a) partition wall
(b) retaining wall
(c) breast wall
(d) boundary wall
25. The condition(s) of stability of a retaining wall may be
- (a) safe against overturning
(b) safe against sliding
(c) safe against subsidence
(d) All of the above
26. In heel slab of an RCC cantilever retaining wall, the reinforcement is required is
- (a) bottom fibres
(b) mid fibres
(c) top fibres
(d) None of the above

27. प्रतिधारक दीवार की आधार स्लैब की मोटाई स्टेम की ऊंचाई का _____ हो सकती है।

- (a) $\frac{1}{10}$
- (b) $\frac{1}{5}$
- (c) $\frac{1}{4}$
- (d) $\frac{1}{15}$

28. पूर्ण प्रतिबलन समाप्त करता है -

- (a) तनन प्रतिबल
- (b) सम्पीडन प्रतिबल
- (c) धारण प्रतिबल
- (d) कर्तन प्रतिबल

29. आर.सी.सी. अवयवों की तुलना में पूर्ण प्रतिबलित कंक्रीट अवयव -

- (a) ज्यादा मोटे होते हैं।
- (b) ज्यादा पतले होते हैं।
- (c) ज्यादा छोटे होते हैं।
- (d) ज्यादा भारी होते हैं।

30. पूर्वतनन प्रकृति में पूर्ण प्रतिबलों की कुल हानि होती है -

- (a) लगभग 10%
- (b) लगभग 15%
- (c) लगभग 18%
- (d) लगभग 5%

27. Retaining wall's base slab's thickness in terms of stem's height may be

- (a) $\frac{1}{10}$
- (b) $\frac{1}{5}$
- (c) $\frac{1}{4}$
- (d) $\frac{1}{15}$

28. Prestressing can eliminate

- (a) tensile stresses
- (b) compressive stress
- (c) bearing stresses
- (d) shear stresses

29. In comparison to RCC elements, the prestressed concrete elements are

- (a) thicker
- (b) thinner
- (c) shorter
- (d) heavier

30. The total losses of prestresses in pre-tensioning system is about

- (a) 10%
- (b) 15%
- (c) 18%
- (d) 5%

2016
DESIGN OF R.C.C. STRUCTURE
PART-II

निर्धारित समय : तीन घंटे]
 Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70
 [Maximum Marks : 70

- नोट :** (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।
Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.
- (ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।
 Solve all parts of a question consecutively together.
- (iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।
 Start each question on a fresh page.
- (iv) 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.
- (v) जहाँ आवश्यक हो वहाँ आँकड़े मान लीजिये ।
 Assume suitable data, wherever necessary.

1. निम्नलिखित प्रश्नों के संक्षिप्त में उत्तर दीजिये :

Answer the following questions briefly :

- (i) कंक्रीट के लिये आंशिक सुरक्षा गुणांक का मान स्टील के आंशिक सुरक्षा गुणांक से ज्यादा क्यों लिया जाता है ?
 Why is partial safety factor for concrete taken more than the partial safety factor for steel ?
- (ii) स्लैब में वितरण प्रबलन की आवश्यकता को समझाइये ।
 Explain the necessity of distribution reinforcement in slabs.
- (iii) दीर्घ स्तम्भ एवं लघु स्तम्भ में अन्तर स्पष्ट कीजिये ।
 Differentiate between long column and short column.
- (iv) विभिन्न प्रकार की सीमान्त अवस्थाओं के नाम लिखिये ।
 Write down the names of different types of limit state.
- (v) पूर्व प्रतिबलित कंक्रीट के सिद्धान्त को समझाइये ।
 Explain the principle of pre-stressed concrete.

2. (i) निम्नलिखित आँकड़ों के लिये टी-धरन का प्रतिरोध आधुनिक ज्ञात कीजिये :

Determine the moment of resistance of a T-beam for the following data :

| | | |
|---------------------------|---|----------------------|
| फ्लेंज की प्रभावी चौड़ाई | = | 1620 mm |
| Effective width of flange | = | 1620 mm |
| फ्लेंज की मोटाई | = | 120 mm |
| Thickness of flange | = | 120 mm |
| प्रभावी गहराई | = | 580 mm |
| Effective depth | = | 580 mm |
| वेब की चौड़ाई | = | 300 mm |
| Web width | = | 300 mm |
| स्टील का क्षेत्रफल | = | 2513 mm ² |
| Area of steel | = | 2513 mm ² |

M-20 ग्रेड कंक्रीट एवं Fe-415 स्टील का उपयोग करें ।

Use M-20 grade of concrete and Fe-415 steel. (8)

- (ii) दोहरे प्रबलित खण्डों को किन परिस्थितियों में उपयोग में लिया जाता है ?

In what circumstances doubly reinforced sections are used ? (4)

3. एक एकल प्रबलित धरन का अभिकल्पन कर्तन प्रबलन सहित निम्न आँकड़ों के आधार पर कीजिए :

Design a singly reinforced beam including shear reinforcement on the basis of the following data :

स्पष्ट विस्तृति (Clear span) = 5m

आधार की चौड़ाई (Support width) = 350 mm

अध्यारोपित भार (Super imposed load) = 10 kN/m

M-20 ग्रेड कंक्रीट एवं Fe-415 स्टील का उपयोग करें ।

Use M-20 grade of concrete and Fe-415 Steel. (12)

4. एक कक्ष के लिये जिसका आन्तरिक नाप 6.0 मी × 4.5 मी है, एक शुद्ध आलम्बित स्लैब अभिकल्पित कीजिये । इस स्लैब पर चलभार 4 kN/m² है एवं स्लैब के सभी कोने उठने के लिये स्वतंत्र है । M-20 श्रेणी की कंक्रीट एवं Fe-415 श्रेणी के इस्पात का उपयोग कीजिये ।

Design a simply supported slab for a room having internal size 6.0 m × 4.5 m. Live load on this slab is 4 kN/m² and all the corners of the slab are free to lift. Use M-20 grade of concrete and Fe-415 grade of steel. (12)

5. 1500 kN का अक्षीय भार उठाने के लिये वर्गाकार लघु स्तम्भ का अभिकल्पन कीजिये । अभिकल्पित स्तम्भ के काट परिच्छेद, जिसमें प्रबलन का ब्यौरा दर्शाया गया हो, बनाइये । M-20 श्रेणी की कंक्रीट एवं Fe-415 श्रेणी का इस्पात उपयोग में लीजिये ।

Design a short square column for carrying 1500 kN axial load. Draw the cross section of column showing reinforcement detail. Use M-20 grade of concrete and Fe-415 grade of Steel. (12)

6. एक वर्गाकार स्तम्भ के लिये एक समान मोटाई की एकांकी फुटिंग का अभिकल्पन कीजिये । स्तम्भ पर 1200 kN का अक्षीय भार कार्य कर रहा है । तथा स्तम्भ 500 mm × 500 mm का वर्गाकार खण्ड है । मृदा की धारण क्षमता 100 kN/m² है । M-25 श्रेणी की कंक्रीट एवं Fe-415 श्रेणी का इस्पात उपयोग में लीजिये ।

Design an isolated square footing of uniform thickness of a square column. The column is carrying an axial load of 1200 kN and column is square in cross-section of size 500 mm × 500 mm. The safe bearing capacity of the soil is 100 kN/m². Use M-25 grade of concrete and Fe-415 grade of steel. (12)

7. (i) विभिन्न प्रकार की पुरता दीवारों का वर्णन चित्र की सहायता से कीजिये ।
Describe the various types of retaining wall with the help of neat sketch. (6)
- (ii) पुरता दीवार की स्थिरता से आप क्या समझते हैं ? चित्र की सहायता से समझाइये ।
What do you understand by the stability of retaining wall ? Explain with the help of neat sketch. (6)
8. (i) पूर्व प्रतिबलित कंक्रीट के लाभ तथा हानियों की व्याख्या कीजिये ।
Discuss the advantages and disadvantages of pre-stressed concrete. (8)
- (ii) पूर्व प्रतिबलित कंक्रीट में उपयोग में ली जाने वाली पूर्व तनन एवं पश्च तनन विधि में अन्तर स्पष्ट कीजिये ।
Explain the differences in between pre-tensioning and post-tensioning method to be used for pre-stressed concrete. (4)