

CC303/CE303

Roll No. :

2020

DESIGN OF R.C.C. STRUCTURE

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं चार के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **FOUR** questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on 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's, wherever necessary.

1. (1) पराभव प्रतिबल में सुरक्षा गुणांक का भाग देने पर ज्ञात राशि क्या कहलाती है ?

(a) अन्तिम प्रतिबल (b) अनुज्ञेय प्रतिबल

(c) सीमान्त प्रतिबल (d) प्रत्यास्थ प्रतिबल

The yield stress divided by the factor of safety is called as

(a) Ultimate stress (b) Permissible stress

(c) Limit stress (d) Elastic stress

(2) अभिकल्पन के उद्देश्य से IS-456 के अनुसार कंक्रीट में अधिकतम सम्पीडन प्रतिबल कितना लेते हैं ?

(a) $0.370 f_{ck}$ (b) $0.446 f_{ck}$ (c) $0.416 f_{ck}$ (d) $0.670 f_{ck}$

According to IS-456, the maximum compressive stress in concrete for design purpose is taken as

(a) $0.370 f_{ck}$ (b) $0.446 f_{ck}$ (c) $0.416 f_{ck}$ (d) $0.670 f_{ck}$

(3) तनन छड़ों के लिए एक 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

(4) कंक्रीट के लिए प्रतिबल आरेख में प्रतिबल भाग का क्षेत्रफल कितना होता है ?

- (a) $0.3 f_{ck} x_u$ (b) $0.36 f_{ck} x_u$
 (c) $0.3 f_y x_u$ (d) $0.36 f_y x_u$

The area of stress block in stress diagram for concrete

- (a) $0.3 f_{ck} x_u$ (b) $0.36 f_{ck} x_u$
 (c) $0.3 f_y x_u$ (d) $0.36 f_y x_u$

(5) विरूपित छड़ों के लिए आबंध प्रतिबल होता है

- (a) साधारण छड़ों से ज्यादा (b) साधारण छड़ों से कम
 (c) साधारण छड़ों के बराबर (d) कोई तुलना नहीं

For deformed bars bond stress is

- (a) More than plain bars (b) Less than plain bars
 (c) Equal to plain bars (d) No comparison

(6) इस्पात की अभिलाक्षणिक सामर्थ्य होती है

- (a) विफल प्रतिबल (b) पराभव प्रतिबल
 (c) अन्तिम प्रतिबल (d) इनमें से कोई नहीं

Characteristic strength of steel is

- (a) Failure stress (b) Yield stress
 (c) Ultimate stress (d) None of the above

(7) अति-प्रबलित परिच्छेद के लिए

- (a) $x_u = x_{u,max}$ (b) $x_u < x_{u,max}$
 (c) $x_u > x_{u,max}$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

For over-reinforced section

- (a) $x_u = x_{u,max}$ (b) $x_u < x_{u,max}$
 (c) $x_u > x_{u,max}$ (d) None of the above

(8) संतुलित परिच्छेद का आघूर्ण प्रतिरोध किसके द्वारा ज्ञात किया जाता है ?

- (a) $0.87 f_y A_{st} (d - 0.36 x_u)$ (b) $0.87 f_y A_{st} (b - 0.36 x_u)$
 (c) $0.87 f_{ck} A_{st} (d - 0.4 x_u)$ (d) $0.87 f_y A_{st} (d - 0.42 x_u)$

The moment of resistance of balanced section is given by

- (a) $0.87 f_y A_{st} (d - 0.36 x_u)$ (b) $0.87 f_y A_{st} (b - 0.36 x_u)$
 (c) $0.87 f_{ck} A_{st} (d - 0.4 x_u)$ (d) $0.87 f_y A_{st} (d - 0.42 x_u)$

(9) मुड़ी हुई छड़ द्वारा कर्तन सहन करने की सीमा क्या है ?

- (a) V_s (b) $V_s/3$ (c) $V_s/2$ (d) $2 V_s$

Shear taken by bent-up bar is limited to

- (a) V_s (b) $V_s/3$ (c) $V_s/2$ (d) $2 V_s$

(10) धरन में अपरूपण प्रबलन किस रूप में लगाया जाता है ?

- (a) ऊर्ध्वाधर छल्लो (b) मुड़ी हुई छड़ें
(c) नत छल्लो (d) उपरोक्त सभी

In beams shear reinforcement is provided in the form of

- (a) Vertical stirrups (b) Bentup bars
(c) Inclined stirrups (d) All of the above

(11) अतिप्रबलित काट का आघूर्ण प्रतिरोध कितना लिया जाता है ?

- (a) $M_{U, \text{lim}}$ से अधिक (b) $M_{U, \text{lim}}$ से कम
(c) $M_{U, \text{lim}}$ के बराबर (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The moment of resistance of an over-reinforced section is taken as

- (a) more than $M_{U, \text{lim}}$ (b) Less than $M_{U, \text{lim}}$
(c) Equal to $M_{U, \text{lim}}$ (d) None of the above

(12) स्लैब में सीमित अधिकतम प्रबलन प्रतिशत कितना है ?

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

Maximum percentage reinforcement in case of slab is limited to

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

(13) स्लैब में किनारों पर दरारे रोकने के लिए कोनों पर लगाया जाना चाहिए

- (a) कर्तन प्रबलन (b) मरोड़ प्रबलन
(c) तनन प्रबलन (d) सम्पीडन प्रबलन

In slab to prevent cracking of edges, the corner should be provided with

- (a) Shear reinforcement (b) Torsion reinforcement
(c) Tension reinforcement (d) Compressive reinforcement

(14) दोहरी प्रबलित धरन में अधिकतम सम्पीडन प्रबलन कितना होता है ?

- (a) 0.03 bD (b) 0.04 bD
(c) 0.05 bD (d) 0.06 bD

The maximum amount of compression reinforcement in doubly reinforced beam is

- (a) 0.03 bD (b) 0.04 bD
(c) 0.05 bD (d) 0.06 bD

(15) दोहरी प्रबलित धरन कब लगाई जाती हैं ?

- (a) धरन विमाएँ प्रतिबंधित हो । (b) धरन सतत हो ।
(c) भार उत्केन्द्रित हो । (d) उपरोक्त सभी

Doubly reinforced beams are provided when

- (a) Beam dimensions are restricted.
(b) Beam is continuous.
(c) Loads are eccentric.
(d) All of the above

(16) द्वि-दिश स्लैब के लिए l_y/l_x अनुपात होता है

- (a) = 2.0 (b) ≤ 2.0 (c) = 1.0 (d) > 2.0

The l_y/l_x ratio for a two way slab

- (a) = 2.0 (b) ≤ 2.0 (c) = 1.0 (d) > 2.0

(17) शुद्ध आलम्बित स्लैब में आधी मुख्य प्रबलन छड़ों को आलम्ब के नजदीक स्लैब के धारण के केन्द्र से x दूरी पर ऊपर की ओर मोड़ दिया जाता है जहाँ x निम्न के तुल्य होता है :

- (a) $l/3$ (b) $l/7$ (c) $l/5$ (d) $l/10$

(जहाँ l स्लैब की लम्बाई है ।)

Half of the main steel in a simply supported slab is bent up near the support at a distance of x from the centre of slab bearing, where x is equal to

- (a) $l/3$ (b) $l/7$ (c) $l/5$ (d) $l/10$

(Where l is the span of slab.)

(18) IS-456 के अनुसार स्तम्भ में अधिकतम प्रबलन कितना होता है ?

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

According to IS-456 the maximum reinforcement in a column is

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

(19) स्तम्भ में प्रयुक्त अनुदैर्घ्य छड़ का न्यूनतम व्यास कितना होता है ?

- (a) 10 mm (b) 8 mm (c) 16 mm (d) 12 mm

The minimum diameter of a longitudinal bar in a column is

- (a) 10 mm (b) 8 mm (c) 16 mm (d) 12 mm

(20) विलगित पाद (footing) का अभिकल्पन किसके लिए किया जाता है ?

- (a) बंकन आघूर्ण (b) एकल कर्तन
(c) दोहरा कर्तन (d) उपरोक्त सभी

Isolated footing are designed for

- (a) Bending moment (b) One way shear
(c) Two way shear (d) All the above

(21) IS-456 के अनुसार विलगित पाद (Isolated footing) में दोहरे कर्तन के लिए क्रान्तिक परिच्छेद कहाँ होता है ?

- (a) स्तम्भ की सतह पर
- (b) स्तम्भ की सतह से प्रभावी गहराई (d) दूरी पर
- (c) स्तम्भ की सतह से प्रभावी गहराई की आधी (d/2) दूरी पर
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

As per IS-456 critical section in isolated footing for two-way shear is at the

- (a) Face of column
- (b) Effective depth (d) from the face of column
- (c) Half the effective depth (d/2) from the face of column
- (d) None of the above

(22) विलगित पाद किसके लिए बनाया जा सकता है ?

- (a) एकल स्तम्भ
- (b) दोहरा स्तम्भ
- (c) बहु स्तम्भ
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Isolated footing can be provided for

- (a) Single column
- (b) Double column
- (c) Multiple column
- (d) None of the above

(23) एक कैन्टीलीवर पुशता दीवार विफल हो सकती है

- (a) उथलन के कारण
- (b) फिसलन के कारण
- (c) निचली मृदा की विफलता के कारण
- (d) उपरोक्त सभी

A cantilever retaining wall may fail

- (a) due to overturning
- (b) due to sliding
- (c) due to failure of under soil
- (d) All of the above

(24) पुशता दीवार में भरी मृदा से बरसाती जल की निकासी हो सकती है

- (a) दीवार में सूक्ष्म छिद्र बनाकर
- (b) छिद्रयुक्त निकासी पाइप फिल्टर के साथ लगाकर
- (c) (a) अथवा (b) किसी भी द्वारा
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Drainage of rain water from back fill in retaining wall may be

- (a) By providing weepholes in the wall
- (b) By providing perforated drain pipe with filter
- (c) Any of (a) and (b)
- (d) None of the above

(25) पुश्ता दीवार की हील स्लैब (heel slab) पर शुद्ध दाब सदैव किस दिशा में होता है ?

- (a) ऊपरी की ओर (b) नीचे की ओर
(c) किसी भी दिशा में (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The net pressure on heel slab of retaining wall is always in direction

- (a) Upward (b) Downward
(c) In any direction (d) None of the above

(26) पूर्व-प्रतिबलन द्वारा विलोपित हो सकता है

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

Prestressing can eliminate

- (a) Compressive stress (b) Tensile stress
(c) Bearing stress (d) Shear stress

(27) पूर्व-प्रतिबलित कंक्रीट अवयव होते हैं

- (a) RCC से भारी (b) RCC से मोटे
(c) RCC से पतले (d) RCC के समान

Prestressed concrete members are

- (a) Heavier than RCC (b) Thicker than RCC
(c) Thinner than RCC (d) Same as RCC

(28) घर्षण के कारण होने वाली पूर्व-प्रबलित हानि किसमें होती है ?

- (a) केवल पश्च तनाव धरन में
(b) केवल पूर्व तनाव धरन में
(c) पश्च तनाव धरन तथा पूर्व तनाव धरन दोनों में
(d) इनमें से कोई नहीं

Prestress loss due to friction occurs in

- (a) Only in post-tensioned beam
(b) Only in pre-tensioned beam
(c) In both post-tensioned and pre-tensioned beam
(d) None of the above

(29) वह परिच्छेद जिसमें इस्ताप में उत्पन्न प्रतिबल के अधिकतम मान तक पहुँच जाने के बावजूद कंक्रीट में अनुज्ञेय मान तक सम्पूर्ण प्रतिबल उत्पन्न न हो, कहलाता है

- (a) निम्न प्रबलित परिच्छेद (b) संतुलित परिच्छेद
(c) क्रांतिक परिच्छेद (d) अति प्रबलित परिच्छेद

A section in which total stress in concrete does not reaches its permissible value while stress in steel has been reached its maximum value is called

- (a) Under reinforced section (b) Balanced section
(c) Critical section (d) Over reinforced section

(30) लघु स्तम्भ किस प्रकार विफल होते हैं ?

- (a) व्याकुंचन द्वारा (b) बंकन द्वारा
(c) दलन द्वारा (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Short columns fail by which type ?

- (a) Buckling (b) Bending
(c) Crushing (d) None of the above

(1×30)

2. निम्नलिखित प्रश्नों के संक्षिप्त उत्तर दीजिए :

Answer the following questions briefly :

(i) कार्यकारी प्रतिबल विधि एवं सीमांत अवस्था विधि में अन्तर समझाइए ।

Explain the differences between working stress method and limit state method.

(ii) प्रबलित सीमेंट कंक्रीट के गुण लिखिए ।

Write properties of reinforced cement concrete

(iii) द्वि-दिशा स्लैब

Two way slab

(iv) स्तम्भ में न्यूनतम उत्केन्द्रता

Minimum eccentricity in column

(v) पूर्व प्रतिबल में हानियाँ

Losses in pre-stressing

(2×5)

3. एक एकल प्रबलित धरन का अभिकल्पन कीजिए जिसकी केन्द्र से केन्द्र तक लम्बाई 5m है । दीवारों के केन्द्र से दोनों सिरे आलंबित है तथा जिस पर समवितरित भार 20 kN/m. लग रहा है । दीवार की मोटाई 230 mm है । धरन में Fe-415 इस्पात एवं M-20 कंक्रीट काम में लीजिए ।

Design the singly reinforced beam of simply supported on walls 230 mm thick 5 m apart centre to centre. Beam carrying an imposed uniformly distributed load of 20 kN/m. Use M - 20 concrete and Fe-415 steel.

(10)

4. संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

Write short notes :

(i) उदासीन अक्ष

Neutral axis

(ii) संतुलित खण्ड

Balanced section

(iii) तनुता अनुपात

Slenderness ratio

(iv) विकर्ण तनाव

Diagonal tension

(2½×4)

P.T.O.

5. एक कमरे के लिए, जिसका आंतरिक माप $5\text{ m} \times 6\text{ m}$ हो, स्लैब की अभिकल्पना कीजिए। उस पर कुल अध्यारोपित भार 5 kN/m^2 हो, स्लैब के किनारे शुद्ध आलम्बित है व कोने उठने के लिए स्वतंत्र है। M-20 कंक्रीट व Fe415 स्टील काम में लीजिए।

Design a slab for a room having internal size $5\text{ m} \times 6\text{ m}$. Total super imposed load is 5 kN/m^2 . Slab is simply supported on edges and corners are free to lift. Use M - 20 grade concrete and Fe - 415 steel. (10)

6. (i) संपीडन सदस्यों की अभिकल्पना के लिए मुख्य अवधारणाएँ बताइए।
Mention main assumptions for design of compression members.
- (ii) एक लघु स्तम्भ की अक्षीय भार 2000 kN के लिए अभिकल्पना कीजिए। M - 20 कंक्रीट एवं Fe - 415 इस्पात काम में लीजिये।

Design a short column to carry an axial load of 2000 kN . Use M - 20 concrete and Fe - 415 steel. (3+7)

7. एक वर्गाकार स्तम्भ $450\text{ mm} \times 450\text{ mm}$ जिस पर 1000 kN का अक्षीय भार कार्य कर रहा हो, उसके लिए पाद का अभिकल्पन कीजिए। M 20 ग्रेड कंक्रीट एवं Fe 415 इस्पात काम में लीजिये। मृदा की भार वहन क्षमता 200 kN/m^2 है।

Design a footing for an axially loaded square column of $450\text{ mm} \times 450\text{ mm}$, safe bearing capacity of soil is 200 kN/m^2 , load on the column is 1000 kN . Use M-20 concrete and Fe 415 steel. (10)

8. कैन्टीलीवर पुरता दीवार के अभिकल्पन के चरण लिखिए।

Write down the design steps of a cantilever types of Retaining wall. (10)

9. (i) पूर्व-प्रतिबलित कंक्रीट के लाभ एवं हानियों की व्याख्या कीजिए।

Discuss the advantages and disadvantages of pre-stressed concrete.

- (ii) पूर्व-प्रतिबलित कंक्रीट संरचनाओं में होने वाली पूर्व-प्रतिबलों की हानियों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।

Write a short note on losses of pre-stress in pre-stressed concrete structure. (5+5)