No. of Printed Pages : 8

1023

CC303/CE303

Roll No. : .....

Spl. 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.

1. (1) प्रबलित सीमेंट कंक्रीट का इकाई भार होता है

(a) 24 kN/m^3 (b) 25 kN/m^3 (c) 20 kN/m^3 (d) 19 kN/m^3

Unit weight of RCC is

(a) 24 kN/m^3 (b) 25 kN/m^3 (c) 20 kN/m^3 (d) 19 kN/m^3

(2) कंक्रीट के लिए आंशिक सुरक्षा गुणांक होता है

(a) 1.5 (b) 1.15 (c) 0.67 (d) 0.87

Partial safety factor for concrete is

(a) 1.5 (b) 1.15 (c) 0.67 (d) 0.87

(3) M30 ग्रेड कंक्रीट एवं Fe500 ग्रेड स्टील हो तो तनाव में आवश्यक अभिलाग लम्बाई होगी, जहाँ ϕ छड़ का व्यास है

(a) 45 ϕ (b) 60 ϕ (c) 72 ϕ (d) 58 ϕ

Required development length in tension for M30 grade and Fe500 grade steel will be

(a) 45 ϕ (b) 60 ϕ (c) 72 ϕ (d) 58 ϕ

(4) 'सिलिका फ्युम' है

(a) रसायनिक समिश्रक (b) मेटाकेओलिन

(c) खनिज समिश्रक (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

'Silica Fume' is a

(a) Chemical admixture (b) Metakaoline

(c) Mineral admixture (d) None of the above

P.T.O.

(5) प्रबलित सीमेंट कंक्रीट के लिए जल में ठोस कार्बनिकों की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा है

(a) 2000 mg/*l* (b) 200 mg/*l*

(c) 400 mg/*l* (d) 3000 mg/*l*

Maximum permissible limit for organic solids in water for RCC is

(a) 2000 mg/*l* (b) 200 mg/*l*

(c) 400 mg/*l* (d) 3000 mg/*l*

(6) 'मध्यम' प्रकार के एक्सपोजर के लिए IS 456 के अनुसार प्रबलित कंक्रीट के लिए कंक्रीट का न्यूनतम ग्रेड

(a) M30 (b) M20

(c) M35 (d) M25

As per IS 456, the minimum grade of concrete for reinforced concrete in 'moderate' exposure should be

(a) M30 (b) M20

(c) M35 (d) M25

(7) मुड़ी हुई मुख्य छड़ द्वारा वहन किया गया कर्तन बल है

(a) 0.87 fy.Asv.cos α (b) 0.87 fy.Asv.sin α

(c) 0.87 fy.Asv (sinα + cosα) (d) उपरोक्त सभी

जहाँ Asv छड़ का अनुप्रस्थ-काट क्षेत्रफल है तथा इसे α कोण पर मोड़ा है।

Shear force taken by bent-up main bar is expressed as

(a) 0.87 fy.Asv.cos α (b) 0.87 fy.Asv.sin α

(c) 0.87 fy.Asv (sinα + cosα) (d) All of the above

Where Asv is cross-sectional area of bar and it has been bent-up at α angle.

(8) विफलता से पूर्व की सुरक्षा एवं प्रयोज्यता की स्वीकार्य सीमा को कहते हैं

(a) विफलता दशा (b) सीमान्त दशा

(c) चरम दशा (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The acceptable limit of safety and serviceability before failure occurs is called as

(a) failure state (b) limit state

(c) ultimate state (d) None of the above

(9) प्रबलित कंक्रीट खण्ड के उदासीन अक्ष स्तर पर प्रतिबल होते हैं

(a) शून्य (b) धनात्मक

(c) ऋणात्मक (d) उपरोक्त सभी

In a RC section, the magnitude of stresses at neutral axis shall be

(a) zero (b) positive

(c) negative (d) All of the above

(10) प्रबलित कंक्रीट संरचनाओं में अभिकल्पनकर्त्ता किस प्रकार के खण्ड को तरजीह देते हैं ?

(a) न्यून प्रबलित (b) अति प्रबलित
(c) संतुलित (d) उपरोक्त सभी

Designer of reinforced concrete structure gives preference to following section(s).

(a) under-reinforced (b) over-reinforced
(c) balanced (d) All of the above

(11) सामान्यतया आलम्बों के पास छल्लों (स्टीररपस) का अन्तराल रखा जाता है

(a) न्यूनतम (b) अधिकतम
(c) शून्य (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Generally, the spacing of stirrups near the support is kept

(a) minimum (b) maximum
(c) zero (d) None of the above

(12) एकल प्रबलित धरन खण्ड के संपीडन क्षेत्र में उदासीन अक्ष से अधिकतम दूरी पर स्थित कंक्रीट के रेशों में अधिकतम विकृति का मान होता है

(a) 0.003 (b) 0.002
(c) 0.0035 (d) 0.0025

The maximum strain in the outer most concrete fibres of compression zone of a singly reinforced beam is taken as

(a) 0.003 (b) 0.002
(c) 0.0035 (d) 0.0025

(13) 10 मीटर पाट तक की एक प्रबलित प्रास धरन के अभिकल्पन हेतु पाट से प्रभावी गहराई का मूल अनुपात मान निम्न से अधिक नहीं होना चाहिए –

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

For designing singly reinforced concrete cantilever beam of span upto 10 m basic value of the span to effective depth ratio should not be greater than

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

(14) एकल प्रबलित धरन में तनाव प्रबलन निम्न से कम नहीं होना चाहिए :

(a) $\frac{0.85\ fy}{b.d.}$ (b) $\frac{0.85\ b.d.}{fy}$
(c) $\frac{0.87\ fy}{b.d.}$ (d) $\frac{0.87\ b.d.}{fy}$

जहाँ fy, b एवं d, IS : 456-2000 के अनुसार सामान्य संकेत हैं ।

The minimum area of tension reinforcement in a singly reinforced beam should not be less than following :

(a) $\frac{0.85\ fy}{b.d.}$ (b) $\frac{0.85\ b.d.}{fy}$
(c) $\frac{0.87\ fy}{b.d.}$ (d) $\frac{0.87\ b.d.}{fy}$

Where fy, b & d has usual notations as per IS 456-2000.

(15) एक दोहरी प्रबलित धरन एक एकल प्रबलित धरन से कम सस्ती होती है, क्योंकि

(a) कर्तन प्रबलन अधिक होता है ।

(b) संपीडन इस्पात न्यून प्रतिबलित होता है ।

(c) एक संतुलित खण्ड के लिए तनाव इस्पात की अधिक आवश्यकता होती है ।

(d) कंक्रीट इसके पूरे मान तक प्रतिबलित नहीं होती है ।

A doubly reinforced beam is considered less economical than a singly reinforced beam because

(a) Shear reinforcement is more.

(b) Compression steel is under stressed.

(c) Tensile reinforcement required is more than that for a balanced section.

(d) Concrete is not stressed to its full value.

(16) स्लैब में किसी दिशा में उच्च सामर्थ्य विरूपित छड़ों के रूप में न्यूनतम प्रबलन निम्न से कम नहीं होना चाहिए :

(a) 0.04 bD/100 (b) 0.04 b.d/100

(c) 0.15 b.D/100 (d) 0.12 b.D/100

जहाँ b, d एवं D का IS:456 के अनुसार प्रचलित संकेत हैं ।

The minimum reinforcement in either direction in slabs, where high strength deformed bar are used, should not be less than following :

(a) 0.04 bD/100 (b) 0.04 b.d/100

(c) 0.15 b.D/100 (d) 0.12 b.D/100

Where b, d and D has usual notations as per IS:456.

(17) यदि बड़े पाट से छोटे पाट का अनुपात दो से कम है तो स्लैब कहलाती है

(a) द्वि-दिश स्लैब (b) एकल दिश स्लैब

(c) प्रास स्लैब (d) सपाट स्लैब

If the ratio longer span to shorter span is less than two, then the slab is called as

(a) two way slab (b) one-way slab

(c) cantilever slab (d) flat slab

(18) लघु स्तंभ विफल हो सकते हैं -

(a) संदलन द्वारा (b) बंकन द्वारा

(c) व्याकुंचन द्वारा (d) उपरोक्त सभी

Short columns may fail due to

(a) crushing (b) bending

(c) buckling (d) All of the above

(19) आयताकार स्तंभों में अनुदैर्ध्य छड़ों की न्यूनतम संख्या होती है

(a) 6 (b) 16

(c) 8 (d) 4

The minimum number of longitudinal bars provided in rectangular columns shall be

(a) 6 (b) 16

(c) 8 (d) 4

(20) 300 mm × 300 mm माप के स्तंभ में न्यूनतम प्रबलन की मात्रा होगी

(a) 5400 वर्ग मी.मी. (b) 720 वर्ग मी.मी.

(c) 3600 वर्ग मी.मी. (d) 108 वर्ग मी.मी.

The minimum longitudinal reinforcement in a 300 mm × 300 mm column should be

(a) 5400 sq. mm. (b) 720 sq. mm.

(c) 3600 sq. mm. (d) 108 sq. mm.

(21) फूटिंग के द्विदिश कर्तन के लिए क्रान्तिक खण्ड स्थित होता है

(a) स्तंभ की सतह से d दूरी पर (b) स्तंभ की सतह पर

(c) स्तंभ की सतह से d/2 दूरी पर (d) स्तंभ की सतह से 2d दूरी पर

जहाँ d = फूटिंग की प्रभावी गहराई

The critical section for two way shear of footing is located at

(a) distance d from the column face

(b) the face of the column

(c) distance d/2 from the column face

(d) distance 2d from the column face

Where d = effective depth of footing.

(22) जो फूटिंग एक ही स्तंभ के लिए बनायी जाती है, कहलाती है

(a) पट्टिका (b) संयुक्त

(c) एकल (d) चटाई

The footing which is made beneath a column called as

(a) Strip (b) Combined

(c) Isolated (d) Mat

(23) वर्गाकार फूटिंग में मुख्य प्रबलन लगाया जाता है

(a) एक दिशा में (b) दोनों दिशाओं में

(c) विकर्ण दिशा में (d) ऊपरी सतह के पास

The main reinforcement in square footing is provided

(a) in one direction (b) in both directions

(c) in diagonal directions (d) near top face

(24) पुश्ता दीवार पर लगने वाला/वाले बल है/हैं

(a) मृदा का पार्श्व बल (b) मृदा का भार

(c) दीवार का स्वयं का भार (d) उपरोक्त सभी

The force(s) acting on a retaining wall is/are

(a) lateral earth pressure (b) weight of back fill

(c) self weight of the wall (d) All of the above

(25) प्रास पुश्ता दीवार में मुख्य प्रबलन लगाया जाता है

(a) क्षैतिज दिशा में (b) ऊर्ध्वाधर दिशा में

(c) (a) और (b) दोनों दिशा में (d) उपरोक्त सभी

The main reinforcement in a cantilever retaining wall is provided in

(a) horizontal direction (b) vertical direction

(c) both (a) & (b) directions (d) All of the above

(26) सामान्यतया पुश्ता दीवार के पञ्जे का प्रक्षेप होता है

(a) b/2 से b/3 (b) b/6

(c) b/10 (d) b/3 से b/4

जहाँ b आधार स्लैब की चौड़ाई है ।

General the projection of toe slab of retaining wall is kept equal to

(a) b/2 to b/3 (b) b/6

(c) b/10 (d) b/3 to b/4

Where b is width of base slabe

(27) एक-दिश स्लैब में मुख्य छड़ें लगायी जाती हैं -

(a) बड़े पाट की दिशा (b) छोटे पाट की दिशा में

(c) दोनों (a) एवं (b) (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The main bars in one-way slab in provided

(a) along longer span (b) along shorter span

(c) both (a) & (b) (d) None of the above

(28) 'एंकरेज डिवाइस' उपयोग में ली जाती है

(a) पश्च-तनाव विधि में (b) पूर्व तनाव विधि में

(c) दोनों (a) और (b) (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

'Anchorage Device' is used for

(a) Post-tensioning method (b) Pre-tensioning method

(c) Both (a) & (b) (d) None of the above

(29) पूर्व तनाव युक्त पूर्व-प्रतिबलित कंक्रीट के लिए कंक्रीट का न्यूनतम ग्रेड होता है

(a) M25 (b) M35

(c) M40 (d) M45

For pre-tensioned prestressed concrete, the grade of concrete should not be less than

(a) M25 (b) M35

(c) M40 (d) M45

(30) पूर्व-प्रतिबलों में क्षति का मान निम्न विधि में लगभग 15% प्रतिशत होता है

(a) पूर्व तनन विधि (b) पश्च तनन विधि

(c) पूर्व ढलाई विधि (d) उपरोक्त सभी

In the following method(s), the total loss in prestress is about 15%.

(a) Pre-tensioning method (b) Post-tensioning method

(c) Pre-cast method (d) All of the above **(1×30)**

2. निम्नलिखित को समझाइये :
Explain the following :
(i) अभिलाग लम्बाई
Development length
(ii) पूर्व प्रतिबलित कंक्रीट में टेन्डन
Tendon in prestressed concrete
(iii) स्लैब में वितरण प्रबलन
Distribution steel in slab
(iv) अपरूपण प्रबलन लगाने की आवश्यकता
Necessity of providing shear reinforcement
(v) तनुता अनुपात
Slenderness ratio **(2×5)**

3. (i) कंक्रीट की एक प्रबलित धरन हेतु प्रबलन का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिये यदि धरन का खण्ड 300 mm × 600 mm का है तथा प्रभावी ढक्कन 35 mm है । इस धरन पर 170 kN-m का चरम आघूर्ण लगने वाला है । M-20 श्रेणी की कंक्रीट एवं Fe-415 श्रेणी के इस्पात का उपयोग कीजिए ।
Determine the reinforcement area required for a singly reinforced beam of concrete if the cross section of beam is 300 mm × 600 mm and effective cover to reinforcement is 35 mm. The beam is to be subjected to an ultimate moment of 170 kN-m. Use M-20 grade concrete and Fe-415 grade of steel. **(6)**
(ii) कार्यकारी प्रतिबल विधि एवं सीमान्त अवस्था विधि की तुलना कीजिए ।
Compare the working stress method with the limit state method. **(4)**

4. (i) M-20 कंक्रीट एवं Fe-415 इस्पात से बनी टी–धरन का चरम प्रतिरोध आघूर्ण ज्ञात कीजिये, यदि धरन के फ्लैंज की चौड़ाई 1400 mm है व मोटाई 100 mm है । धरन के तनाव क्षेत्र में 1256 mm^2 इस्पात लगा है । धरन की प्रभावी गहराई 500 mm है तथा पेटे (वेब) की चौड़ाई 250 mm है ।
Determine ultimate moment of resistance of a T-beam made of M-20 concrete and Fe-415 steel if its flange width is 1400 mm and depth of flange is 100 mm. The beam has tension steel of 1256 mm^2 and has effective depth as 500 mm. The web thickness of beam is 250 mm. **(6)**
(ii) दोहरे प्रबलित खण्ड किन परिस्थितियों में अभिकल्पित किये जाते हैं ?
Under what circumstances doubly reinforced sections are designed ? **(4)**

5. (i) एक दिश स्लैब एवं द्विदिश स्लैब में अन्तर बताइये ।
Differentiate between one way slab and two way slab. **(3)**
(ii) एक बरामदे के आन्तरिक माप 7 मी. × 3 मी. हैं । स्लैब की दीवारों पर बियरिंग (चढ़ाव) 120 मी.मी. है । स्लैब पर अध्यारोपित भार 4.8 kN/m^2 है । स्लैब का अभिकल्पन कीजिए यदि M20 श्रेणी की कंक्रीट एवं Fe415 श्रेणी का इस्पात उपयोग किया जाने वाला है ।
The internal dimensions of a varandah are 7 m ×3 m. The bearings of slab on walls are 120 mm. The superimposed load on the slab is 4.8 kN/m^2. Design the slab if the grades of concrete and steel to be used are M20 & Fe415 respectively. **(7)**

P.T.O.

6. (i) एक कंक्रीट स्तम्भ 450 मि.मी. × 450 मि.मी. में 20 मि.मी. व्यास की 8 छड़ें लगायी गयी हैं । स्तंभ की प्रभावी लम्बाई 2.75 मी. है । स्तम्भ की चरम भार वहन क्षमता ज्ञात कीजिए । M20 कंक्रीट एवं Fe415 स्टील उपयोग में लीजिए । दोनों सिरों को कीलित मान लीजिए ।

A reinforced concrete column 450 × 450 mm is provided with 8 Nos. longitudinal bars of 20 mm diameter. The effective length of the column is 2.75 m. Find the ultimate load carrying capacity of the column. Use M20 grade concrete and Fe415 grade steel. Assumed both ends are pinned. **(6)**

(ii) लघु स्तम्भ एवं दीर्घ स्तम्भ में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।

Differentiate between short column and long column. **(4)**

7. 400 मि.मी. × 400 मि.मी. माप का एक वर्गाकार स्तम्भ 1500 kN का अक्षीय भार वहन करता है । इसके लिए एक समान मोटाई की वर्गाकार प्रबलित सीमेन्ट कंक्रीट की फूटिंग की अभिकल्पना कीजिए । मृदा की सुरक्षित धारण क्षमता 150 kN/m^2 है । M20 कंक्रीट व Fe415 इस्पात उपयोग में लीजिए ।

A square column 400 mm × 400 mm carries an axial load of 1500 kN. Design a square reinforced concrete footing of uniform thickness for the colunn. The safe bearing capacity of the soil is 150 kN/m^2. Use M20 concrete and Fe415 steel. **(10)**

8. (i) एक कैन्टीलीवर (प्रास) प्रतिधारक दीवार का स्वच्छ चित्र बनाइये । इसके विभिन्न भागों के नाम अंकित कीजिए एवं इसमें प्रबलन दर्शाइये ।

Draw a neat sketch of a cantilever retaining wall. Label the names of its different parts. Show also the reinforcement in it. **(6)**

(ii) प्रतिधारक दीवार की स्थिरता से आप क्या समझते हैं ? सचित्र समझाइये ।

What do you understand by the stability of retaining wall ? Explain with neat sketch. **(4)**

9. (i) पूर्व-प्रतिबलित कंक्रीट के लाभ लिखिए ।

Write the advantage of pre-stressed concrete. **(5)**

(ii) पूर्व-प्रतिबलित कंक्रीट संरचनाओं में होने वाली पूर्व-प्रतिबलों की हानियों को समझाइये ।

Explain the losses of prestress in prestressed concrete structure. **(5)**