

- (B) Providing smaller diameter bars more in number
 (C) Providing larger diameter bars less in number
 (D) Providing same diameter bars more in number
- j) In a simply supported reinforced concrete beam, the reinforcement is placed 01
 (A) below the neutral axis (A) above the neutral axis
 (C) at the neutral axis (D) any one of these
- k) In a singly reinforced beam, the effective depth is measured from the 01
 compression edge to the
 (A) neutral axis of the beam (B) tensile edge
 (C) centre of tensile reinforcement (D) none of these
- l) In a beam section, if the steel reinforcement is of such a magnitude that the 01
 permissible stresses in concrete and steel are developed simultaneously, the
 section is known as
 (A) balanced section (B) critical section
 (C) economical section (D) any one of these
- m) The section in which concrete is not fully stressed to its permissible value when 01
 stress in steel reaches its maximum value, is called
 (A) under reinforced section (B) over reinforced section
 (C) critical section (D) balanced section
- n) In a reinforced concrete beam, the shear stress distribution above the neutral axis 01
 follows a
 (A) straight line (B) circular curve (D) parabolic curve (D) none of these

Attempt any four questions from Q-2 to Q-8

Q-2 Attempt all questions (14)

- (a) A rectangular column 300 mm x 500 mm is reinforced with 4-25 mm diameter + 07
 4-20 mm diameter longitudinal bars. The effective length of column is 3.6 m.
 Design the lateral ties for column. Also calculate the load carrying capacity for
 column, using M-20 concrete and HYSD bars of grade Fe- 415.
- (b) Design a square footing for an isolated column 500 mm x 500 mm size carrying 07
 an axial load of 1600 kN. Safe bearing capacity of soil is 200 kN/m². Use M-20
 concrete and steel grade Fe-415.
 Design only for following:
 (a) Size of footing
 (b) Net upward pressure (p)
 (c) Bending moment (M_u)
 (d) Depth of footing.

Q-3 Attempt all questions (14)

- (a) The details of a column and pad footing are as under. 07
 (i) Size of column 400 mm x 400 mm
 (ii) Size of footing 2500 mm x 2500 mm x 550 mm
 (iii) Factor soil pressure 120 kN/m²
 (iv) Reinforcement 15 Nos. 12 mm diameter bars both ways.
 (v) Effective cover 50 mm
 (vi) Concrete M-20 and steel Fe-415 are used.



- Check the footing in one way shear. 07
- (b) Design a singly R.C. beam of rectangular with effective depth equal to twice the width of the beam to resist a factored moment 120 kN.m. Use M-20 and Fe-415. (14)
- Q-4 Attempt all questions (14)**
- (a) Explain requirements of reinforcement for column. 05
- (b) Check for the control of deflection for a simply supported beam of span 6 m, 300 mm x 500 mm effective is reinforced with 4 Nos. of 20 mm diameter bar with 2 Nos. of 10 mm diameter anchor bar. f_{ck} -20 and f_y - 415. 05
- (c) Define following terms: 04
- (i) Limit state
- (ii) Characteristics strength
- (iii) Partial safety factor
- (iv) Design load
- Q-5 Attempt all questions (14)**
- (a) Differentiate between singly and doubly reinforced beam and also explain necessity of doubly reinforced beam. 07
- (b) Design for tensile and compressive reinforcement for a R.C.C. beam 250 mm wide and 500 mm deep with concrete grade M-20 and steel Fe-415 at effective cover of 50 mm on both sides to resist factored moment of 300 kN.m. 07
- Q-6 Attempt all questions (14)**
- (a) An R.C. beam, 230 mm x 400 mm is reinforced by 16 mm diameter bars. If its clear span is 3.6 m and support width is 300 mm. Find the followings with reference to IS : 456-2000. 07
- (i) Find side and end covers for reinforcement.
- (ii) Find effective span of the R.C. beam.
- Use M-20 concrete and Fe-415 steel
- (b) Differentiate between under reinforced section and over reinforced section and also explain maximum percentage of tension reinforcement. 07
- Q-7 (14)**
- Design the slab for the room for office building 3.2 m x 9.2 m. The slab is resting on 300 mm thick wall and resting live load of 2.5 kN/m². Use M-20 concrete mix and f_y -415 as steel as reinforcement. Check the slab for control of deflection and cracking. Show the reinforcement details.
- Q-8 (14)**
- Design a simply supported two-way slab of 3.0 m x 3.0 m clear span supported on 300 mm thick walls on four sides.
- Live load = 3 kN/m²
- floor finish = 1 kN/m²
- M-20 concrete and Fe-415 grade steel.
- Comers are not held down.
- Draw reinforcement details.



Q-1

Attempt the following questions:

(14)

- a) સીગલી રેઈનફોર્સ બીમમાં સ્ટીલ રેઈનફોર્સમેન્ટ કયા મુકવામાં આવે છે. 01
(A) tension zone (B) compressive zone
(C) both tensile and compressive zones (D) neutral zone
- b) જો બીમમાં એકચ્યુલ ન્યુટ્રલ અક્ષીસની ડેપ્થ ક્રીટીકલ ન્યુટ્રલ અક્ષીસની ડેપ્થ કરતા વધારે હોય તો તેને કેવો બીમ કહેવાય. 01
(A) balanced beam (B) under-reinforced beam
(C) over-reinforced beam (D) none of the above
- c) સ્લેબમાં લઘુતમ કવર રેઈનફોર્સમેન્ટના વ્યાસ કરતા અને કરતા ઓછુ હોવું જોઈએ. 01
(A) 10 mm (B) 15 mm (C) 25 mm (D) 13 mm
- d) કોલમમાં લોગીટ્યુજનલ રેઈનફોર્સ માટે લઘુતમ કવર સળીયાના વ્યાસ કરતા અને કરતા ઓછુ ના હોવું જોઈએ. 01
(A) 15 mm (B) 25 mm (C) 30 mm (D) 40 mm
- e) વનવે સ્લેબ ડીઝાઈન કરવા માટે લાંબા ગાળા અને ટુકાગાળાનો ગુણોત્તર કેટલો હોવો જોઈએ. 01
(A) less than 1 (B) between 1 and 1.5 (C) between 1.5 and 2 (D) greater than 2
- f) કોલમમાં લોગીટ્યુજનલ સળીયાનો લઘુતમ વ્યાસ કેટલો હોવો જોઈએ. 01
(A) 6 mm (B) 8 mm (C) 12 mm (D) 16 mm
- g) IS : 456-2000 મુજબ, ક્રોક્કીટની મોડ્યુલસ ઓફ રિપ્ચર (F_{CK}) ના સ્વરૂપમાં અને in MPa યુનિટમાં કેટલી થશે. 01
(A) $5000 F_{CK}$ (B) $0.7 F_{CK}$ (C) $5000 \sqrt{F_{CK}}$ (D) $0.7 \sqrt{F_{CK}}$
- h) લીમીટ સ્ટેટ ઓફ કોલેપ્સ માટે IS:456-2000 મુજબ પાર્શીયલ સેફ્ટી ફેક્ટર ક્રોક્કીટ અને રેઈનફોર્સીંગ સ્ટીલની ડીઝાઈન સ્ટ્રેન્થ એસ્ટીમેન્ટ કરવા માટે અનુક્રમે કેટલો સુચવેલ છે. 01
(A) 1.5 and 1.15 (B) 1.15 and 1.5 (C) 1.0 and 1.0 (D) 1.5 and 1.0
- i) રેઈનફોર્સ ક્રોક્કીટ બીમની ડીઝાઈનમાં જો બોન્ડ માટેની જરૂરીયાત ન સંતોષાય તો બોન્ડ માટેની જરૂરીયાતને સંતોષવા માટેનો ઈકોનોમીકલ ઓપ્શન જણાવો 01
(A) Bundling of bars
(B) Providing smaller diameter bars more in number
(C) Providing larger diameter bars less in number
(D) Providing same diameter bars more in number
- j) સીમ્પલી સર્પોટેડ રેઈનોફોર્સ ક્રોક્કીટ બીમમાં રેઈનફોર્સમેન્ટ કયા મુકવામાં આવે છે. 01
(A) below the neutral axis (A) above the neutral axis
(C) at the neutral axis (D) any one of these
- k) સીગલી રેઈનફોર્સબીમમાં ઈફેક્ટીવ ડેપ્થ, કંપ્રેસનની ધારથી સુધી માપવામાં આવે છે. 01
(A) neutral axis of the beam (B) tensile edge
(C) centre of tensile reinforcement (D) none of these
- l) બીમ સેક્શનમાં જો સ્ટીલ રેઈનફોર્સમેન્ટનું માપ પરમીસીબલ સ્ટ્રેસ ક્રોક્કીટમાં અને સ્ટીલમાં એકસાથે ડેવલોપ થાય તેટલું રાખવામાં આવે તો આવા સેક્શનને શું કહેવાય. 01
(A) balanced section (B) critical section
(C) economical section (D) any one of these
- m) સેક્શનમાં નો ક્રોક્કીટમાં સ્ટ્રેસ તેની પરમીસીબલ વેલ્યુ સુધી ન પહોંચે અને સ્ટીલમાં સ્ટ્રેસ તેની મહત્તમ વેલ્યુ સુધી પહોંચે તો તેવા સેક્શનને શું કહેવાય. 01
(A) under reinforced section (B) over reinforced section



- (C) critical section (D) balanced section
 n) રેઈનફોર્સ કોક્રીટ બીમમાં ન્યુટ્રલ અક્ષીસની ઉપર શીયર સ્ટ્રેસનું વિતરણ કયા આકારમાં દર્શાવામાં આવે છે.? 01
 (A) straight line (B) circular curve (C) parabolic curve (D) none of these

Attempt any four questions from Q-2 to Q-8

- Q-2 Attempt all questions (14)**
- (a) એક લંબચોરસ કોલમ 300 mm x 500 mm જે 4-25 mm + 4-20 mm વ્યાસના લોગીટુજીકલ સળીયાથી રેઈનફોર્સ કરેલ છે. કોલમની ઈફેક્ટીવ લેબાઈ 3.6 m છે. કોલમ માટે ટાઈ ડીઝાઈન કરો અને કોલમની લોડ કેરીંગ કેપેસિટી શોધો. M-20 ક્રોકીટ અને Fe-415 ગ્રેડના HYSD બારનો ઉપયોગ કરો. 07
- (b) આઈસોલેટેડ કોલમ 500 mm x 500 mm માટે ચોરસ કુંટીંગ ડીઝાઈન કરો જેને 1600 kN નો એક્ષીયલ ભાર ધારણ કરેલ છે. સોઈલની સેઈફ બેરીંગ કેપેસિટી 200 kN/m² છે M-20 ક્રોકીટ Fe-415 સ્ટીલ ગ્રેડ વાપરો નીચેના માટે ડીઝાઈન કરો. 07
- (a) કુંટીંગની સાઈઝ
 (b) નેટ અપવર્ડ પ્રેસર
 (c) બેન્ડીંગ મોમેન્ટ (M_u)
 (d) કુંટીંગની જાડાઈ
- Q-3 Attempt all questions (14)**
- (a) કોલમ અને પેડ કુંટીંગની વિગત નીચે દર્શાવેલ છે. 07
- (i) કોલમની સાઈઝ 400 mm x 400 mm
 (ii) કુંટીંગની સાઈઝ 2500 mm x 2500 mm x 550 mm
 (iii) ફેક્ટર સોઈલ પ્રેસર 120 kN/m²
 (iv) રેઈનફોર્સમેન્ટ બોથ વે 15 સળીયા 12 mm વ્યાસના.
 (v) ઈફેક્ટીવ કવર 50 mm
 (vi) ક્રોકીટ M-20 અને સ્ટીલ Fe-415 નો ઉપયોગ કરો કુંટીંગને વન-વે શીયર માટે તપાસો.
- (b) લંબચોરસ R.C. બીમ ડીઝાઈન કરો કે જેની ઈફેક્ટીવ ડેપ્થ તેની પહોળાઈ કરતા ડબલ રાખવામાં આવેલ છે. ફેક્ટર મોમેન્ટ 120 kN.m. ને અવરોધે છે. M-20 અને Fe-415 નો ઉપયોગ કરો. 07
- Q-4 Attempt all questions (14)**
- (a) કોલમ માટે રેઈનફોર્સમેન્ટની જરૂરીયાત સમજાવો. 05
- (b) 6 m, લંબાઈના સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ ને કંટ્રોલ ઓફ ડીફલેક્શન માટે ચકાસો કે જેનો ઈફેક્ટીવ સેક્શન 300 mm x 500 mm છે. 20 mm વ્યાસના 4 સળીયા થી રેઈનફોર્સ કરેલ છે તથા 10 mm ના 2 સળીયા એન્કર બાર રાખેલ છે. $f_{ck} = 20$ અને $f_y = 415$. 05
- (c) વ્યાખ્યા આપો. 04
- (i) લિમિટ સ્ટેટ
 (ii) કરેક્ટરીસ્ટીક સ્ટ્રેન્થ
 (iii) પાર્શીયલ સેફ્ટી ફેક્ટર
 (iv) ડીઝાઈન લોડ
- Q-5 Attempt all questions (14)**
- (a) સીંગલ અને ડબલી રેઈનફોર્સ બીમનો તફાવત આપો અને ડબલી રેઈનફોર્સ બીમની જરૂરીયાત સમજાવો. 07
- (b) 250 mm પહોળા અને 500 mm જાડા R.C.C બીમને ટેન્સાઈલ અને કંમ્પ્રેસીવ રેઈનફોર્સ ડીઝાઈન કરો. ક્રોકીટ ગ્રેડ M-20 અને સ્ટીલ Fe-415 બંને બાજુ ઈફેક્ટીવ કવર 50 mm 07



ફેક્ટર મોમેન્ટ 300 kN.m અવરોધે છે.

Q-6

Attempt all questions

(14)

- (a) R.C. બીમ, 230 mm x 400 mm કે જેને 16 mm વ્યાસના સળીયાથી રેઈનફોર્સ કરેલ છે. જો કલીઅર સ્થાન 3.6 m અને ટેકાની પહોળાઈ 300 mm. હોય તો IS : 456-2000 ના સંદર્ભમાં નીચેનાની કિમત શોધો.

07

(i) રેઈનફોર્સમેન્ટ માટે બાજુના અને છેડાના કવર શોધો.

(ii) RC બીમનો ઈફેક્ટીવ સ્થાન શોધો.

Use M-20 concrete and Fe-415 steel

- (b) અંડર રેઈનફોર્સ સેક્શન અને ઓવર રેઈનફોર્સ સેક્શન વચ્ચેનો તફાવત આપો અને ટેન્શન રેઈનફોર્સમેન્ટની મહત્તમ ટકાવારી સમજાવો.

07

Q-7

ઓફીસ બીલ્ડીંગ 3.2 m x 9.2 m. ના રૂમ માટે સ્લેબને ડીઝાઈન કરો. સ્લેબને 300 mm જાડી દિવાલ પર ટેકવેલ છે તથા 2.5 kN/m² ના લાઈવ લોડ ને અવરોધે છે M-20 કોક્રીટ મીક્ષ અને f_y -415 સ્ટીલ રેઈનફોર્સમેન્ટનો ઉપયોગ કરો.

(14)

કંટ્રોલ ઓફ ડીફલેક્શન અને ક્રેકીંગ માટે સ્લેબને ચકાશો. રેઈનફોર્સમેન્ટની વિગત દર્શાવો.

Q-8

3.0 m x 3.0 m ના કલીઅર સ્થાન ધરાવતા સાદી રીતે ટેકવેલા ટુ-વે સ્લેબને ડીઝાઈન કરો. સ્લેબને ચારેય બાજુથી 300 mm જાડી દિવાલ પર ટેકવેલ છે.

(14)

લાઈવ લોડ = 3 kN/m²

ફ્લોર ફીનીશ = 1 kN/m²

M-20 કોક્રીટ અને Fe-415 ગ્રેડ સ્ટીલ

રેઈનફોર્સમેન્ટની વિગત દર્શાવો.

