

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
Diploma Engineering – SEMESTER – 6 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2024

**Subject Code: 3360601**

**Date: 19-11-2024**

**Subject Name: Design Of Reinforced Concrete Structures**

**Time: 02:30 PM TO 05:30 PM**

**Total Marks: 70**

**Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted
5. IS 456 and SP 16 is permitted
6. English version is authentic.

**Q.1**

**Answer any seven out of ten.** દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.

**14**

- 1 Write partial safety factors for steel and concrete.
- ૧ સ્ટીલ અને કોન્ક્રીટ માટે પાર્શિયલ સેફ્ટી ફેક્ટર લખો.
- 2 Find minimum steel area of Fe 250 Grade in a slab having overall depth of 150 mm.
- ૨ 150 મીમી કુલ જાડાઈ ધરાવતા સ્લેબમાં Fe 250 ગ્રેડ સ્ટીલનો લઘુત્તમ એરીયા શોધો.
- 3 Give a minimum number of bars and minimum diameter of longitudinal bar in square column.
- ૩ ચોરસ કોલમમાં ઓછામાં ઓછા લોન્ગિટ્યુડીનલ સળિયા ની સંખ્યા અને ઓછામાં ઓછા વ્યાસ જણાવો.
- 4 Write different grades of steel used in R.C.C.
- ૪ આર.સી.સી માં ઉપયોગમાં આવતા વિવિધ સ્ટીલના ગ્રેડ લખો.
- 5 What is minimum eccentricity for a column as per IS?
- ૫ આઇએસ મુજબ કોલમ માટે લઘુત્તમ ઉલ્કેન્દ્રીતાનું માપ જણાવો.
- 6 Write the values of design bond stress for M-35 and M-40 grade of concrete when M.S. bars are in tension.
- ૬ જ્યારે માર્બલ સ્ટીલના સળિયા ટેન્શનમાં હોય ત્યારે M-35 અને M-40 ગ્રેડના કોલેટ માટે ડિઝાઇન બોન્ડ સ્ટ્રેસ ની વેલ્યુ લખો.
- 7 Write “ $X_u \max/d$ ” ratio for all grade of steel.
- ૭ બધા જ ગ્રેડના સ્ટીલ માટે  $X_u \max/d$  નો રેશિયો લખો.
- 8 State functions of distribution steel in slab.
- ૮ સ્લેબ માં ડિસ્ટ્રીબ્યુશન સ્ટીલના કાર્યો જણાવો.
- 9 State maximum distance between bars of main steel and distribution steel in slab.
- ૯ સ્લેબમાં મુખ્ય અને ડિસ્ટ્રીબ્યુશન સ્ટીલના સળિયા માટે મહત્તમ અંતરાલ જણાવો.
- 10 Define limit state and state different types of limit state.
- ૧૦ લિમિટ સ્ટેટ ની વ્યાખ્યા આપો અને લિમિટ સ્ટેટ ના પ્રકાર લખો.

**Q.2**

- (a) For a 250mm x 450mm (effective) size singly reinforced beam, calculate the limiting moment of resistance. Use M-20 grade concrete and Fe-415 grade steel. 03

**પ્રશ્ન. ૨ અ**

- 250 મીમી x 450 મીમી (ઇફેક્ટિવ) સાઇઝના સિંગલ રીઇન્ફોર્સ્ડ બીમ માટે લિમિટિંગ મોમેન્ટ ઓફ રેઝીસ્ટન્સ શોધો. M-20 ગ્રેડનું કોન્ક્રીટ અને Fe-415 ગ્રેડનું સ્ટીલ લો. ૦૩

**OR**

- (a) Explain singly and doubly reinforced section. When doubly reinforced section is provided? 03

- અ સિંગલી અને ડબલ રિઇનફોર્સડ સેક્સન સમજાવો. ક્યારે સેક્સનને ડબલ રિઇનફોર્સડ કરવામાં આવે છે? ૦૩
- (b) Calculate limiting moment of resistance and area of steel for singly reinforced beam section 300 mm wide and 500 mm effective depth. Take M20 grade concrete and Fe415 grade steel. 04
- બ ૩૦૦ મીમી પહોળાઈ અને ૫૦૦ મીમી અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતો સિંગલી રિઇનફોર્સડ બીમ માટે લિમિટિંગ મોમેન્ટ ઓફ રેઝીસ્ટન્સ અને સ્ટીલનો એરિયા શોધો. M-20 નું કોન્ક્રીટ અને Fe-415 નું સ્ટીલ લો. ૦૪

OR

- (b) A RCC beam has effective dimension of 230 x 500 mm is reinforced with 3 Nos. 20 mm Dia of Fe 415 in tension. Find out Moment of Resistance of beam using M20. 04
- બ 230 x 500 મીમી ના અસરકારક માપના આરસીસી બીમને Fe 415 ગ્રેડ ના ૩ નંગ ૨૦ મીમી વ્યાસના સ્ટીલથી આબદ્ધ કરવામાં આવેલ છે. M20નો ઉપયોગ કરીને બીમની મોમેન્ટ ઓફ રેઝીસ્ટન્સ શોધો. ૦૪
- (c) Find lever arm and depth of neutral axis for a limiting section 300mm x 550mm effective. Take M-20 concrete mix and Fe-415 steel. 03
- ક ૩૦૦ મીમી x ૫૫૦ મીમી ના લિમિટિંગ સેક્શન માટે લીવર આર્મ અને ન્યુટ્રલ એક્સેસની ઊંડાઈ શોધો. M-20 નું કોન્ક્રીટ અને Fe-415 નું સ્ટીલ લો. ૦૩

OR

- (c) A rectangular RC beam 230mm x 500mm (effective) size is reinforced with 4 nos. of 20mm dia. bars of Fe-415 grade steel and concrete used is of M-25 grade. Calculate flexural strength of the beam. 03
- ક ૨૩૦ મીમી x ૫૦૦ મીમી (ઈફેક્ટીવ) સાઈઝ ન લાંબયોરસ આર.સી બીમ માટે ૨૦ મીમી વ્યાસના ૪ નંગ સળીય વપરાયા છે. તો બીમ ની ફ્લેક્સરલ સ્ટ્રેન્થ શોધો. M-25 ગ્રેડ નું કોન્ક્રીટ અને Fe-415 ગ્રેડ નું સ્ટીલ લો. ૦૩
- (d) Find a number of 20 mm dia. bars required for a RC beam 230mm x 450mm (effective) to resist factored bending moment of 120 kN.m. Use M-20 concrete and Fe-415 steel. 04
- સ ૨૩૦ મીમી x ૪૫૦ મીમી (ઈફેક્ટીવ) ન આર.સી બીમ માટે ૧૨૦ કી.ન્યુ.મી ની ફેક્ટડ સ મોમેન્ટ સહન કરવ માટે ૨૦ મીમી વ્યાસના સળીય ની સંખ્યા શોધો. M-20 ગ્રેડ નું કોન્ક્રીટ અને Fe-415 ગ્રેડ નું સ્ટીલ લો. ૦૪

OR

- (d) Design an R.C.C. beam simply supported over an effective span of 5 m and loaded with UDL of 30 kN/m including self weight (service load). Use M 20 concrete and Fe 415 steel. 04
- સ એક સાદી રીતે ટેકવેલા આર.સી બીમ નો અસરકારક ગાળો ૫ મીટર નો છે. તેના આખા ગાળા ઉપર બીમના પોતાના વજન સહિત ૩૦ કિલો ન્યુટન/મીટરનો સમવિતરીત ભાર લાગે છે (સર્વિસ લોડ). બીમ ની ડિઝાઇન કરો. M-20 ગ્રેડ નું કોન્ક્રીટ અને Fe-415 ગ્રેડ નું સ્ટીલ લો. ૦૪

Q.3

- (a) A R.C. beam 250mm X 600mm is reinforced with 4nos. 20mm dia. tensile steel and 3 nos. 16mm dia. compression steel with effective cover of 50mm on both sides. Find moment of resistance. Take M-25 concrete grade and Fe-415 steel grade. 03

પ્રશ્ન. ૩

- અ ૨૫૦ મીમી x ૬૦૦ મીમી ઊંડાઈ વાળા આર.સી બીમ ને બંને બાજુ ૫૦ મીમી નું અસરકારક કવર રાખીને ૨૦ મીમી વ્યાસના ૪ નંગ સળિયા ટેન્શન રિઇનફોર્સમેન્ટ તરીકે અને ૧૬ મીમી વ્યાસના ૩ નંગ સળિયા કોમ્પ્રેશન રિઇનફોર્સમેન્ટ તરીકે મૂકવામાં આવેલ છે. બીમનું પ્રતિરોધ ધુર્ણ શોધો. M-25 ગ્રેડ નું કોન્ક્રીટ અને Fe-415 ગ્રેડ નું સ્ટીલ લો. ૦૩

OR

- (a) Explain cover to reinforcement. 03
- અ રિઇનફોર્સમેન્ટ નું કવર સમજાવો. ૦૩
- (b) Explain different types of shear reinforcement. 04
- બ વિવિધ પ્રકારના શિયર રિઇનફોર્સમેન્ટ સમજાવો. ૦૪

**OR**

- (b) A simply supported beam 230 x 450mm effective is provided with 3Nos. of 16φ bars in tension. The beam is loaded with 80kN/m (factored load including self wt) in an effective span of 3.2m. Design the shear reinforcement for this beam. Concrete grade M20. 04

- બ એક સિમ્પલી સપોર્ટેડ બીમનો અસરકારક આડછેદ 230 x 450 મીમી છે. અને ટેન્શનમાં 16 મીમી ના 3 નંગ સળિયા મુકેલા છે. બીમના 3.2 મીટર અસરકારક ગાળાને 80 કિલો ન્યુટન/મીટર (ફેક્ટર લોડ-પોતાના વજન સાથે) ના ભાર થી ભારિત કરવામાં આવેલ છે. તો આ બીમ ને શિયર રેઇનફોર્સમેન્ટ ડિઝાઇન કરો. M-20 ગ્રેડ નું કોન્ક્રીટ લો. ૦૪

- (c) Calculate flange width of Tee beam for the following data. Depth of flange = 115 mm, width of rib = 230 mm, effective span = 6000 mm. 03

- ક ટી બીમ માટે આપેલી માહિતી માટે ફ્લેન્જ ની પહોળાઈ શોધો. ફ્લેન્જ ની ઊંડાઈ=115મીમી, રીબ ની પહોળાઈ= 230મીમી, ઇફેક્ટીવ સ્પાન= 6000મીમી. ૦૩

**OR**

- (c) Draw a sketch for longitudinal view of a singly reinforced simply supported beam along with shear reinforcement. 03

- ક સીંગલી રેઇનફોર્સડ અને સિમ્પલી સપોર્ટેડ બીમ માટે લોન્ગિટ્યુડીનલ દેખાવ નો શિયર રેઇનફોર્સમેન્ટ સાથેનો સ્કેચ દોરો. ૦૩

- (d) Design tensile and compressive reinforcement for a R.C.C. beam 250 mm X 500 mm to resist factored moment of 250 kN.m. Use M 20 concrete and Fe 415 steel. Draw sketch of cross section of beam. Cover on both sides 50 mm. 04

- ડ 250 મીમી અને 500 મીમી ના બીમ ઉપર 250 કી.ન્યુ.મી ની ફેક્ટર મોમેન્ટ લાગે તો ટેન્શન અને કોમ્પ્રેશન સ્ટીલની ગણતરી કરો. M 20 ગ્રેડ નું કોન્ક્રીટ અને Fe-415 ગ્રેડ નું સ્ટીલ વાપરો. બીમના આડછેદની આકૃતિ બનાવો. બંને તરફ 50 મીમી કવર લો. ૦૪

**OR**

- (d) Explain Under Reinforced, Over Reinforced and Balance sections. 04

- ડ અન્ડર રેઇન્ફોર્સ્ડ, ઓવર રેઇન્ફોર્સ્ડ અને બેલેન્સ સેક્શન વિષે સમજાવો. ૦૪

**Q.4**  
**પ્રશ્ન. ૪**

- (a) Enlist and Explain the steps to check for eccentricity of column. 03

- અ કોલમની એસેન્ટરીસીટી ચકાસવા માટેના પગલાંઓની નોંધણી અને સમજાવો. ૦૩

**OR**

- (a) Enlist and Explain the steps to find pitch of a column. 03

- અ કોલમની પિચ શોધવા માટેના પગલાંઓની નોંધણી અને સમજાવો. ૦૩

- (b) Draw a neat sketch showing reinforcement in sectional elevation and plan view for an isolated pad footing. 04

- બ આઇસોલેટેડ પેડ ફૂટીંગ માટે સડિયા સાથેના સેક્સનલ એલીવેશન અને પ્લાન દેખાવની સ્પષ્ટ આકૃતિઓ દોરો. ૦૪

**OR**

- (b) Give the design step of Two- way slab of Corners held down with diagram (one view only) 04

- બ ટુવે સ્લેબ ના ડિઝાઇન સ્ટેપ સમજાવો આકૃતિ સાથે (એકવ્યૂ). જેના કોર્નર હેલ્ડ ડાઉન છે. ૦૪

- (c) Design a simply supported slab for a clear room size 3.2 m X 7 m. The slab is resting on 300mm thick brick wall. Take live load as 3 kN/m<sup>2</sup> and floor finish as 0.8 kN/m<sup>2</sup>. Check the slab for deflection only. Draw sketch showing reinforced details. Use M20 grade concrete and Fe415 grade steel. 07

- ક એક સાદી રીતે ટેકવેલ 3.2 મીટર X 7 મીટર ના ચોખ્ખાગાળા વાળા રૂમ માટે સ્લેબ ની ડિઝાઇન કરો. આ સ્લેબ 300 mm જાડી ઇટની દિવાલ પર ટેકવેલ છે. જીવંત ભાર 3 કી.ન્યુ/મી<sup>2</sup> અને ફ્લોર ફિનિશ 0.8 કી.ન્યુ/મી<sup>2</sup> લો. સ્લેબને ફક્ત ડિફ્લેક્શન માટે ચેક કરો. કોન્ક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415 સ્ટીલનો ગ્રેડ વાપરો. ૦૭

**Q.5**

- (a) Design a square RC column only for longitudinal reinforcement to resist a factored axial load of 2000 kN. Take M-25 and Fe-415. 04

- પ્રશ્ન. ૫**
- અ** 2000 કી.ન્યુ ના ફેક્ટર અક્ષય દાબ ભાર ને સહન કરવા માટે ટૂંકો ચોરસ આરસીસી કોલમ ને ફક્ત લોન્જીટ્યુડીનલ સળિયા માટે ડિઝાઇન કરો. M-25 અને Fe-415 લો. ૦૪
- (b) Determine size of footing, net upward pressure and bending moment at critical section for a square footing for an isolated column 500 mm x 500 mm size carrying an axial load of 1500 kN. Safe bearing capacity of soil is 200kN/m<sup>2</sup>. Use M-20 and Fe-415. 04
- બ** 500 મીમી x 500 મીમી ના આઇસોલેટેડ કોલમ પર 1500 કી.ન્યુ નો અક્ષય ભાર લાગે છે. તેના ચોરસ ફૂટિંગ માટે ફૂટિંગ ની સાઇઝ, નેટ અપ વર્ડ પ્રેશર અને ક્રિટિકલ સેક્શન પાસે બેન્ડિંગ મોમેન્ટ શોધો. માટી ની સલામત ધારણ ક્ષમતા 200 કી.ન્યુ/મી<sup>2</sup> સ્ક્વેર છે. M-20 અને Fe-415 લો. ૦૪
- (c) Differentiate between one way slab and two way slab. 03
- ક** વન વે સ્લેબ અને ટુવે સ્લેબ વચ્ચે તફાવત આપો.
- (d) Determine development length for 20 mm dia. bar, M-25 concrete, Fe-415 steel in compression. 03
- ડ** 20 મીમી વ્યાસના સળિયા માટે કમ્પ્રેશનમાં ડેવલોપમેન્ટ લેન્થ શોધો. M-25 નું કોન્ક્રીટ અને Fe-415 નું સ્ટીલ લો. ૦૩

\*\*\*\*\*