

Seat No.: \_\_\_\_\_

Enrolment No.: \_\_\_\_\_

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER 2016**

**Subject Code: 350601**

**Date: 18 - 11-2016**

**Subject Name: Design of Concrete Structures**

**Time: 10:30 AM TO 01:00 PM**

**Total Marks: 70**

**Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Each question carry equal marks (14 marks)
5. Use Limit State Method of Design and assume M20 Grade of concrete and Fe415 grade steel if not mentioned.
6. Use of IS:456-2000, SP:16 and Scientific Calculator is permissible.

- Q.1** (a) Define Limit State and State different types of Limit State. Also Explain Necessity of reinforcement in RCC structure. **07**
- પ્રશ્ન. ૧ અ લીમીટ સ્ટેટ ની વ્યાખ્યા આપો અને તેના પ્રકાર જણાવો. આરસીસી સ્ટ્રકચર માં રેન્ડોસ્મૅટની જરૂરીયાત જણાવો. **૦૭**
- (b) (i) According to IS what is minimum steel area required for a beam 230X400 mm effective? Use Fe415. **07**
- (ii) According to IS what Limiting steel area required for a beam 230mmX400mm effective? Use M20 & Fe415.
- (iii) According to IS what is minimum steel required for a 350mmX350mm RCC column?
- બ (1) IS મુજબ 230X 400 મીમી(અસરકારક) બીમ માટે ન્યૂનતમ સ્ટીલ એરીયા જણાવો. Fe415 લો. **૦૭**
- (2) 230X400 મીમી(અસરકારક) બીમ માટે લીમીટીંગ સ્ટીલ એરીયા IS મુજબ મેળવો M20 અને Fe415 લો.
- (3) આરસીસી કોલમ 350x350 મીમી માટે IS મુજબ ન્યૂનતમ સ્ટીલ એરીયા જણાવો.
- Q.2** (a) A singly reinforced beam has section of 250mm X 450mm effective. It is reinforced with 4 nos. -16mm dia. of Fe415. Find out moment of Resistance of beam. Use M20. **07**
- પ્રશ્ન. ૨ અ એક સીંગલી રૅનફોર્સડ બીમ નું સેકશન 250x450 મીમી(અસરકારક) છે. તેમાં 4- 16 મીમી Fe415 સળીયા મુકેલા છે. તો M20 માટે બીમની મોમેન્ટ ઓફ રેઝીસ્ટન્સ શોધો. **૦૭**
- (b) Design a simply supported slab having effective span of 3.5 m. The slab has overall depth of 130mm with 20mm effective cover. Use M20, Fe415. No check is required. Assume L.L.= 4.0 kN/mm<sup>2</sup>. And F.F.= 1 kN/mm<sup>2</sup>. **07**

બ સાદી રીતે ટેકાવેલ 3.5 મી અસરકારક લંબાઈ ના સ્લેબની ડિઝાઇન કરો. તેની આખી જાડાઈ 130 મીમી અને અસરકારક કવર 20 મીમી છે. કોઇપણ ચેક કરવાની જરૂર નથી. M20, Fe415 લો. L.L. = 4.0 kN/mm<sup>2</sup>. અને F.F. = 1 kN/mm<sup>2</sup> ધારો. 09

OR

(b) A cantilever beam having span of 2.5m is reinforced with 2.0% tensile steel. Check the beam for deflection. Depth of beam is 325 mm. Use M20. 07

બ એક કેન્ટીલીવર બીમ 2.5 મી સ્પાન અને 2.0% તાણ સ્ટીલ ધરાવે છે. જો બીમની ઊંડાઈ 325 મીમી હોય તો બીમને ડિફ્લેક્શન માટે તપાસો. M20 લો. 09

Q.3 (a) Distinguish one way slab and two way slab. Also give the design criteria for two way slab as per IS code requirement. 07

પ્રશ્ન. 3 અ વન-વે સ્લેબ અને ટુ-વે સ્લેબ વચ્ચે તફાવત જણાવો. ટુ-વે સ્લેબ માટે IS પદ્ધતિ મુજબ ડિઝાઇન સંબંધી જરૂરીયાતો જણાવો. 09

(b) Design a square column 375mmX375mm for longitudinal steel and lateral ties. The column carries axial factored load of 1200 kN. Use M20 and Fe415. 07

બ 375x375 મીમી ના ચોરસ કોલમની ઉર્ધ્વ સ્ટીલ અને પાર્શ્વીય ટાઈની ડિઝાઇન કરો. કોલમ પર 1200 કિન્યૂનો ફેક્ટર્ડ ભાર લાગે છે. M20 અને Fe415 ધારો. 09

OR

Q.3 (a) Using code reference, answer following: 07

- (i) Define Minimum eccentricity for the column.
- (ii) Define helical reinforcement.
- (iii) Find minimum amount of steel for circular column of 300 mm diameter.
- (iv) Explain situations when buckling and crushing occurs in column.
- (v) Give Partial Safety factors for Load and materials.
- (vi) Write the equation of Strain for limit state design.
- (vii) Calculate spacing of 8mm 2-legged stirrups for design shear load of 90 kN and Fe250 steel. Depth of section is 400 mm.

પ્રશ્ન. 3 અ IS મુજબ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. 09

1. કોલમની ન્યૂનતમ ઉત્કેન્દ્રીયતા ની વ્યાખ્યા આપો.
2. હેલીકલ રૈનફોર્સમેન્ટ ની વ્યાખ્યા આપો.
3. 300 મીમી વ્યાસના વર્તુળાકાર કોલમ માટે ન્યૂનતમ સ્ટીલ એરીયાની ગણતરી કરો.
4. કોલમ માટે ક્યારે બકલીંગ અને ક્યારે ક્રશીંગ થાય તેવી પરિસ્થિતિ જણાવો.
5. ભાર અને મટીરીયલ માટે આંશિક સલામતી આંક જણાવો.
6. લીમીટ સ્ટેટ માટે વિકારનું સૂત્ર જણાવો.

7. 400 મીમી ઊંડાઈના સેક્શન માટે જો શીયર ભાર 90 કિન્યુ અને Fe 250 હોય તો 8મીમી – 2 લેગ્સ સ્ટીરપ્સ માટે નો ગાળો (સ્પેસીંગ) ગણો.

(b) Design two way slab for the slab dimension of 3.2X2.9 m. Overall depth of slab is 120mm. Take L.L.=3 kN/mm<sup>2</sup> and Fe 415. Corners are held down. Do not check for shear and deflection. **07**

બ 3.2x2.9 મી માપના ટુ-વે સ્લેબની ડિઝાઈન કરો. સ્લેબની કુલ જાડાઈ 120 મીમી છે. L.L.=3 kN/mm<sup>2</sup> અને Fe 415 લો. ચારેય ખૂણાઓ જકડી રાખેલ છે. શીયર અને ડીફ્લેક્શન ચેક કરવા નહીં. **09**

**Q.4** (a) Find out pitch and diameter of lateral ties for a column 450mm diameter which is reinforced with 4 nos-25mm $\phi$  + 4 nos-20mm $\phi$ . **07**

પ્રશ્ન. ૪ અ 450 મીમી વ્યાસ ના કોલમ માટે પાર્શ્વીય ટાઈ ની પીચ અને વ્યાસની ગણતરી કરો. કોલમ 4 nos-25mm $\phi$  + 4 nos-20mm $\phi$  થી પ્રબલીત છે. **09**

(b) Draw longitudinal c/s Elevation of a single flight stair case using following data: **07**

- |                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 1. Going: 2.1 m                       | 6. Tread : 300 mm        |
| 2. Height of flight : 3.0m            | 7. Riser: 150mm          |
| 3. Thickness of Waist Slab: 150mm     | 8. Width of flight: 1.0m |
| 4. Main steel :10mm $\phi$ -150mm c/c | 9. Landing: 1.0m         |
| 5. Dist Steel: 8mm $\phi$ -200mm c/c  |                          |

બ નીચે જણાવેલ વિગતો પરથી સીડી ની એક ફ્લાઈટ ની ઉર્ધ્વ આડછેદ એલીવેશન દોરો. **09**

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. ગોઈંગ = 2.1 મી                         | 6. ટ્રેડ = 300 મીમી       |
| 2. ફ્લાઈટની ઉંચાઈ = 3.0 મી.               | 7. રાઈસ = 150 મીમી        |
| 3. વેસ્ટ સ્લેબની જાડાઈ = 150 મીમી         | 8. ફ્લાઈટની પહોળાઈ = 1 મી |
| 4. મુખ્ય પ્રબલન- 10mm $\phi$ -150mm c/c   | 9. લેન્ડીંગ = 1 મી        |
| 5. ડીસ્ટ્રી પ્રબલન- 8mm $\phi$ -200mm c/c |                           |

OR

**Q.4** (a) State different methods to increase ductility of a structure. Discuss any one. **07**

પ્રશ્ન. ૪ અ એક માળખાની તન્યતા વધારવા માટે જુદી જુદી રીતો જણાવો. કોઈપણ એક સમજાવો. **09**

(b) Design main steel in compression and tension for beam section of 300mmX 600mm for a moment of 320 kNm. Effective Cover on both sides is 50 mm. Use M20 and Fe 415. **07**

બ 300x600મીમી આડછેદ ધરાવતાં બીમ માટે નમન ધૂર્ણ 320 કિન્યુ હોયતો દાબ અને તાણ પ્રબલનની ડિઝાઈન કરો. બંને બાજુએ અસરકારક કવર 50 મીમી છે. M20 અને Fe 415 લો. **09**

**Q.5** (a) Find the limiting moment of resistance of T-beam using following data: **07**

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. $B_f = 1600 \text{ mm}$ | 4. $B_w = 230 \text{ mm}$                   |
| 2. $D_f = 160 \text{ mm}$  | 5. M20, Fe415                               |
| 3. $d = 450 \text{ mm}$    | 6. $A_{st} = 4 \text{ nos-}16\text{mm}\phi$ |

પ્રશ્ન. ૫ અ નીચે જણાવેલ વિગતો પરથી T-બીમ માટે લીમીટીંગ નમન ધૂર્ણ પ્રતિકાર શોધો. ૦૭

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. $B_f = 1600 \text{ mm}$ | 4. $B_w = 230 \text{ mm}$                   |
| 2. $D_f = 160 \text{ mm}$  | 5. M20, Fe415                               |
| 3. $d = 450 \text{ mm}$    | 6. $A_{st} = 4 \text{ nos-}16\text{mm}\phi$ |

(b) Design a square pad footing to support the column 500X500mm subjected to axial load of 1600 kN. Consider the bearing capacity of soil as 200 kN/m<sup>2</sup>. No check is required. 07

બ 500x500 મીમી આડછેદના 1600 કિન્યુ અક્ષીય ભાર ધરાવતાં કોલમ માટે ચોરસ પેડ પાયાની ડિઝાઇન કરો. માટીની ધારણા ક્ષમતા 200 કિન્યુ/મી<sup>2</sup> ગણો. કોઇપણ ચેક જરૂર નથી. ૦૭

OR

Q.5 (a) Draw detail structural drawing of a continuous one way slab having three equal span assuming your own data. 07

પ્રશ્ન. ૫ અ સરખા ત્રણ ગાળા ના સતત સ્લેબ ની સ્ટ્રક્ચરલ આકૃતિ દોરો. જરૂરી વિગતો ધારી લો. ૦૭

(b) Calculate flange width of a T-beam from following data: 07

1. Depth of flange – 150 mm
2. Width of rib – 425 mm
3. Effective span – 6500 mm

બ નીચે જણાવેલ વિગતો પરથી T-બીમ માટે ફ્લેન્જ ની પહોળાઈ શોધો. ૦૭

1. ફ્લેન્જની જાડાઈ=150 મીમી
2. રીબની પહોળાઈ=425 મીમી
3. અસરકારક લંબાઈ= 6500 મીમી

\*\*\*\*\*