Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–IV • EXAMINATION – WINTER • 2014

Subject Code: 3341304 **Date: 04-12-2014**

Subject Name: Structural Design and Drafting

Time: 02:30 pm - 05:00 pm **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **English version is considered to be Authentic**.

Q.1 Answer any seven out of ten. **14**

1. Define the Limit State.
2. State the assumptions made in theory of limit state of collapse as per IS:456-2000
3. Enlist various grades of concrete specified in IS:456-2000
4. Write partial safety factor for load.
5. Give the I.S. provision for calculation of effective span of simply supported beam.
6. How to calculate the effective depth of continuous beam as per IS: 456-2000.
7. Define (1) nominal cover to reinforcement (2) effective cover to reinforcement.
8. What is the minimum reinforcement required for slab as per IS IS:456-2000?
9. State minimum number of reinforcement bars required for circular column and square column.
10. State the criteria for minimum eccentricity in column.

Q.2 (a) Determine the moment of resistance of a beam of dimension 250 mm x 350 mm. The beam is reinforced with 3 bars of 12 mm diameter. The effective depth of beam is 310 mm. Use M20 concrete and Fe 415 steel. **03**

OR

(a) An R.C.C. beam 300 mm x 600 mm(effective) in cross section is reinforced with 5-25 mm diameter bars , it is subjected to a design shear force of 200 KN. Check whether shear reinforcement is required or not? Use M20 concrete and Fe 415 steel. **03**

(b) Draw sketch of reinforcement details of one way simply supported slab. **03**

OR

(b) Draw sketch of reinforcement details of doubly reinforced beam. **03**

(c) Draw sketch of reinforcement details of Isolated column footing. **04**

OR

(c) Draw sketch of reinforcement details of Retaining Wall. **04**

(d) A singly reinforced R.C.C. beam is subjected to a moment of 80 KNm. The width of the beam is 200 mm. Calculate the depth of the beam and area of steel reinforcement required for balance design. Use M20 concrete and Fe 415 steel. Use SP-16. **04**

OR

(d) An R.C.C beam 250 mm x 500 mm has clear span of 5.5 m. The beam has 2-20 mm ϕ bars going into support. The factored shear force is 100 KN. Check for the development length if M20 concrete and Fe 415 steel is used. **04**

Q.3 (a) Draw sketches of various types of roof truss. **03**

OR

(a) Draw sketches of different types of welded connection. **03**

(b) Explain advantages of steel structure over RCC structure. **03**

OR

(b) Explain various types of bolted joints. **03**

(c) Determine the bolt value of 16 mm diameter bolt connecting 8 mm plates in single shear. Grade of bolt is 4.6 and grade of plate is 410 MPa. **04**

OR

(c) A tie plate of 100 x 8 mm is connected to the gusset plate to transmit a factored load of 120 KN. Determine the size and length of fillet weld assuming site welds and Fe 410 steel. **04**

(d) Draw sketch of the details of Eave Joint. **04**

OR

(d) Draw sketch of the details of connection between Purlin and roofing with principal rafter **04**

Q.4 (a) State the assumptions in designing a compression member by limit state method. **03**

OR

(a) Determine the total dead load for Fink roof truss having following data: **03**

1. Span =12 m
2. Rise = 3 m
3. Spacing = 4 m
4. Height from ground = 15 m
5. Roof covering – G.I. sheet
6. Support width 500 mm

(b) Determine the ultimate moment of resistance of a 120 mm thick slab reinforced with 10 mm diameter bars at 200 mm c/c. The effective cover is 25 mm. Use M20 concrete and Fe 415 steel. **04**

OR

(b) Design the simply supported slab having effective span of 2.6 m subjected to total factored load12 KN/m^2. Use M20 concrete and Fe 415 steel. No need to check for shear and deflection. **04**

(c) Design a square footing of uniform thickness for an axially loaded column of 450 mm x 450 mm size the safe bearing capacity of soil is 190 KN/m^2. Load on column is 850 KN. Use M20 concrete and Fe 415 steel. No need to check for shear. **07**

Q.5 (a) From the following details of a roof truss find out total wind load acting on roof truss. **04**

1. Span =16 m
2. Rise = 3 m
3. Spacing = 4 m
4. Location = Surat
5. Mean height = 25m
6. Life = 50 years
7. Total opening area = 20%
8. Terrain category 4, Class A

(b) A reinforced concrete short column is 400 mm x 400 mm is reinforced with 4 bars of 20 mm diameter. Determine the ultimate load carrying capacity of column if M20 concrete and Fe 415 steel are used. **04**

(c) Write different criteria for control of deflection in design of slab. **03**

(d) Calculate the live load for roof truss as mentioned in example 5(a). **03**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧ દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **૧૪**

૧. લિમિટ સ્ટેટની વ્યાખ્યા આપો.

૨. લિમિટ સ્ટેટ ઓફ કોલેપ્સ માટેની IS:456-2000 પ્રમાણેની પુર્વધારણાઓ લખો.

૩. IS:456-2000 પ્રમાણેના કોંક્રિટના જુદા જુદા ગ્રેડ લખો.

૪. લોડ માટેના પાર્શિયલ સેફ્ટી ફેક્ટર લખો.

૫. સાદી રીતે ટેકવેલ બીમના ઇફેક્ટિવ સ્પાન શોધવા માટેના પ્રોવીઝન લખો.

૬. IS:456-2000 માણે કંટીન્યુઅસ બીમની ઇફેક્ટીવ ડેપ્થ કઇ રીતે ગણી શકાય ?

૭. વ્યાખ્યા આપો(૧) રેઇનફોર્સમેન્ટનુ નોમીનલ કવર (૨) રેઇનફોર્સમેન્ટનુ ઇફેક્ટીવ કવર.

૮. IS:456-2000 પ્રમાણે સ્લેબ માટે લઘુતમ રેઇનફોર્સમેન્ટનુ મુલ્ય કેટલુ છે?

૯. ગોળ તથા ચોરસ કોલમ માટે લઘુતમ કેટલા રેઇનફોર્સમેન્ટ બાર(સળિયા) જરૂરી છે તે લખો.

૧૦ કોલમની લઘુતમ ઉત્કેંદ્રિયતા માટે નો નિયમ લખો.

પ્રશ્ન. ૨ અ 250 mm x 350 mm માપ ધરાવતા બીમ માટે મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટ્ન્ટ શોધો. આ બીમ 12 mm વ્યાસના 3 સળિયાથી પ્રબલિત કરેલ છે. બીમની અસરકારક ઊંડાઇ 310 mm છે. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ તથા Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરો. **03**

અથવા

અ 300 mm x 600 mm (અસરકારક) આડછેદ ધરાવતા આર.સી.સી. બીમ ને 25 mm વ્યાસના 5 સળિયથી પ્રબલિત કરેલ છે. તેના પર 200KN નો ડિઝાઇન શીયર ફોર્સ લાગે છે. શીયર રેઇનફોર્સમેંટ જરૂરી છે કે નહિ તેની તપાસ કરો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ તથા Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરો. **03**

બ વન વે સીમ્પલી સપોર્ટેડ સ્લેબના સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **03**

અથવા

બ ડબલી રેઇનફોર્સડ બીમના સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **03**

ક આઇસોલેટેડ કોલમ ફૂટિંગના સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **૦૪**

અથવા

ક રીટેઇનીંગ વોલના સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો **૦૪**

ડ એક સિંગલી રેઇનફોર્સડ બીમ પર80 KNm ની બેન્ડીંગ મોમેન્ટ લાગે છે. બીમની પહોળાઇ 200 mm છે. તો બેલેન્સડ સેક્શન માટે બીમની ઊંડાઇ તથા સ્ટીલ રેઇનફોર્સમેંટની ગણતરી કરો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ તથા Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરો. SP-16 વાપરો. **૦૪**

અથવા

ડ 250 mm x 500 mm નો બીમ 5.5 m નો ક્લીયર સ્પાન ધરાવે છે. આ બીમના 2-20 mm ϕ સળિયા સપોર્ટની અંદર સુધી જાય છે. 100 KN નો આંશિક શીયર ફોર્સ લાગે છે. જો M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ તથા Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરેલ હોય તો તેની ડેવલપમેન્ટ લંબાઇ ચેક કરો. ૦૪

પ્રશ્ન. ૩ અ જુદા જુદા પ્રકારની કૈંચી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૩

અથવા

અ જુદા જુદા પ્રકારના વેલ્ડેડ કનેક્શન દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૩

બ આર.સી.સી. સ્ટ્રક્ચરની સાપેક્ષમાં સ્ટીલ સ્ટ્રક્ચરના ફાયદા વર્ણવો. ૦૩

અથવા

બ જુદા જુદા પ્રકારના બોલ્ટેડ જોઇન્ટ વર્ણવો. ૦૩

ક 8 mm પ્લેટને 16 mm વ્યાસના બોલ્ટ વડે જોડેલ છે, તો સિંગલ શીયર માટે બોલ્ટ વેલ્યુ શોધો. બોલ્ટનો ગ્રેડ 4.6 છે અને પ્લેટનો ગ્રેડ410 MPa છે. ૦૪

અથવા

ક 120 KN નો આંશિક ભાર વહન કરવા 100mm x 8mm ની ટાઇ પ્લેટને ગસેટ પ્લેટથી જોડેલ છે. સાઇટ વેલ્ડ અને Fe 410 ગ્રેડ સ્ટીલ ધારી, ફિલેટ વેલ્ડનુ માપ તથા લંબાઇ શોધો. ૦૪

ડ એવ જોઇંટ્ની વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૪

અથવા

ડ પર્લિન તથા રૂફિંગનુ પ્રિન્સિપલ રાફ્ટર સાથે જોડાણ દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૪

પ્રશ્ન. ૪ અ લિમિટ સ્ટેટ મેથડ પ્રમાણે કમ્પ્રેશન મેમ્બરની ડિઝાઇન કરવા માટેની પૂર્વધારણાઓ લખો. ૦૩

અથવા

અ ફિંક કૈંચી માટે નીચેના ડેટાનો ઉપયોગ કરી ડેડ લોડની ગણતરી કરો. ૦૩

1. સ્પાન =12 m
2. રાઇસ = 3 m
3. કૈંચીનુ સ્પેસીંગ = 4 m
4. જમીન પરથી ઉંચાઇ = 15 m
5. કૈંચીનુ કવર – જી.આઇ. શીટ
6. સપોર્ટની પહોળાઇ 500 mm

બ 120 mm જાડાઇ ધરાવતા સ્લેબને 10 mm વ્યાસના 200 mm c/c સ્પેસિંગ ધરાવતા સળિયથી પ્રબલિત કરેલ છે.તેની મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્ટ શોધો. અસરકારક કવર 25 mm છે. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ તથા Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરો. ૦૪

અથવા

બ 2.6 m અસરકારક લંબાઇ ધરાવતા સિમ્પલી સપોર્ટેડ સ્લેબની ડિઝાઇન કરો. ૦૪

તેના પર 12 KN/m² નો ટોટલ આંશિક ભાર લાગે છે. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ તથા Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરો. શીયર તથા ડિફ્લેક્શનના ચેક જરૂરી નથી.

	ક	450 mm x 450 mm નુ માપ ધરાવતા અક્ષીયલી લોડેડ કોલમ માટે એકસરખી જાડાઇવાળા ચોરસ ફુટિંગની ડિઝાઇન કરો. માટીની સેફ બેરિંગ કેપેસીટી 190 KN/m² છે. કોલમ પરનો લોડ 850 KN છે. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ તથા Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરો. શીયર ચેકની જરૂર નથી.	૦૭
પ્રશ્ન. ૫	અ	નીચેની વિગતો ધરાવતી ફ્રેંચી પર લાગતો ટોટલ વિન્ડ લોડ શોધો.	૦૪

1. સ્પાન =16 m
2. રાઇસ = 3 m
3. સ્પેસિંગ = 4 m
4. લોકેશન = સુરત
5. મીન હાઇટ = 25m
6. ઉંમર= 50 years
7. ટોટલ ઓપનીંગ એરીયા = 20%
8. ટેરીન કેટેગરી 4, ક્લાસ A

	બ	400 mm x 400 mm માપ ધરાવતા રેઇનફોર્સ્ડ કોંક્રિટ શોર્ટ કોલમને 20 mm વ્યાસ ના 4 સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ છે. જો M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ તથા Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરેલ હોય તો કોલમની અલ્ટિમેટ લોડ કેરીંગ કેપેસીટી શોધો.	૦૪
	ક	સ્લેબ ડિઝાઇન માટે ડિફ્લેક્શન કંટ્રોલના વિવિધ ક્રાઇટેરિયા લખો.	૦૩
	ડ	પ્રશ્ન નંબર 5(અ) માં દર્શાવેલ ફ્રેંચી માટે લાઇવ લોડની ગણતરી કરો.	૦૩

****