

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 6 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 4360601

Date: 13-11-2025

Subject Name: Design of Structures

Time: 02:30 PM TO 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. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
 5. English version is authentic.
1. Use of IS:456-2000, SP-16, IS:800-2007, SP-6 and IS:875 Part 1 to 3 are permitted.

		Marks
Q.1	(a) Draw stress-strain diagram for singly R. C. beam with all notations.	03
પ્રશ્ન.1	(અ) સીંગલ રી. સી. બીમ માટે બધી સંજ્ઞાઓ સાથે નો સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેન ડાયાગ્રામ દોરો.	૦૩
	(b) A singly R.C. beam has effective dimension of 300 mm x 450 mm. It is reinforced with 3 – 20 mm dia bars of Fe 415 steel. If M-25 concrete is used, calculate moment of resistance of the beam.	04
	(બ) એક આર.સી. બીમનું અસરકારક પરિમાણ 300 mm x 450 mm છે. તેને Fe-415 સ્ટીલના 3 - 20 mm વ્યાસવાળા સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ છે. જો M-25 કોંક્રિટનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, તો બીમના પ્રતિકાર ધૂર્ણની ગણતરી કરો.	૦૪
	(c) design a rectangular RCC beam simply supported over and effective span of 4 m loaded with service load of 30 kN/m including self-weight of beam. used concrete grade M20 and steel grade fe-415 take parcel safety factor 1.5 for load, and width of the beam is 270 mm. Show reinforcement detail with figure.	07
	(ક) એક લંબચોરસ આરસીસી બીમ ડિઝાઇન કરો જે બીમના સ્વ વજન સાથે 30 kN/m ના સર્વિસ લોડ સાથે 4 મીટર પર આધારભૂત અને અસરકારક ગાળા ધરાવે છે. વપરાયેલ કોંક્રિટ ગ્રેડ M-20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ fe-415 લોડ માટે પાર્સલ સલામતી પરિબળ 1.5 લે છે, અને બીમની પહોળાઈ 270 mm છે. આકૃતિ સાથે reinforcement વિગતો દર્શાવો.	૦૭

OR

- (c) Simply supported beam 250 mm × 500 mm effective is supported on 5 m span and subjected to total service load of 40 kN/m over entire span. 4 Nos. of bar and 22 mm diameter tension bar are provided. design for shear reinforcement. Use M-20 concrete mix and fe-415 steel. Take partial safety factor 1.5. 07

- (ક) ૦૭

સરળ રીતે સપોર્ટેડ બીમ 250 mm × 500 mm અસરકારક 5 m સ્પાન પર સપોર્ટેડ છે અને સમગ્ર ગાળામાં 40 kN/m ના કુલ સર્વિસ લોડને આધિન છે. 4 નંગ બાર અને 22 મીમી વ્યાસ ટેન્શન બાર આપવામાં આવે છે. શીયર મજબૂતીકરણ માટે ડિઝાઇન કરો. M-20 કોંક્રિટ મિશ્રણ અને fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. આંશિક સલામતી પરિબલ 1.5 લો.

- Q.2 (a) Determine development length for 20 mm dia. bar in compression. Take M-30 grade of concrete and Fe-415 grade of steel. 03

- પ્રશ્ન.2 (અ) 20 mm વ્યાસના સળિયા માટે કમ્પ્રેશનમાં ડેવલોપમેન્ટ લંબાઈ શોધો. M-30 ગ્રેડનું કોંક્રીટ અને Fe-415 નું સ્ટીલ લો. ૦૩

- (b) Differentiate between one-way and two-way slab. 04

- (બ) વન વે સ્લેબ અને ટુ વે સ્લેબ નો તફાવત આપો. ૦૪

- (c) Design a one way simply supported slab for a room size 4.0 m x 10 m supported on 350 mm wide wall. Take L.L = 3.5 kN/m², F.F= 1 kN/m². Take M-20 concrete and Fe-250 steel. Check the slab for cracking only. 07

- (ક) 4 m x 10 m ના રૂમના કદ માટે 350 mm પહોળા ઈટના ચણતર પર સાદી રીતે ટેકવેલ સ્લેબની ડિઝાઇન કરો. લાઇવ લોડ 3.5 kN/m² અને ફ્લોર ફિનિશ 1.0 kN/m² તરીકે લો. M-20 અને Fe-250 નો ઉપયોગ કરો. માત્ર ક્રેકીંગ માટે સ્લેબ તપાસો. ૦૭

OR

- Q.2 (a) Write and explain the equation for calculation of the development length. 03

- પ્રશ્ન.2 (અ) ડેવલોપમેન્ટ લેન્થની ગણતરી કરવા માટેનું સૂત્ર લખો અને સમજાવો. ૦૩

- (b) Draw neat sketch of plan and section of one way simply supported slab with steel details. 04

- (બ) વન વે સ્લેબ ના પ્લાન અને સેક્શનની સળિયા ની માહિતી દર્શાવતી આકૃતિ દોરો. ૦૪

- (c) Design two-way slab having clear span of 3.0 m X 4.0 m supported on 300 mm thick wall on all sides. Take L.L = 4.0 kN/m², F.F= 0.5 kN/m². Take M-20 concrete and Fe-250 steel. Corners are not held down. No checks are required. 07

- (ક) 3.0 મીટર X 4.0 મીટરનો સ્પષ્ટ ગાળો ધરાવતો ટુ-વે સ્લેબ ડિઝાઇન કરો જે બધી બાજુઓ પર 300 મીમી જાડી દિવાલ પર સપોર્ટેડ છે. લાઇવ લોડ 4.0 kN/m² અને ફ્લોર ફિનિશ 0.5 kN/m² તરીકે લો. M-20 concrete અને Fe-250 steel નો ઉપયોગ કરો. ખૂણાઓ નીચે રાખવામાં આવતા નથી. કોઈ ચેકની જરૂર નથી. ૦૭

- Q.3 (a) Draw a neat sketch showing reinforcement in sectional elevation and plan view for an isolated pad footing. 03

- પ્રશ્ન.3 (અ) આઇસોલેટેડ પેડ ફુટિંગ માટે સળિયા સાથેના સેક્શન , એલીવેશન અને પ્લાનના દેખાવની સ્પષ્ટ આકૃતિઓ દોરો. ૦૩

- (b) Determine ultimate load carrying capacity of a square column of 300mm x 300mm size reinforced with 4 Nos. of 16 mm bars. Assume minimum eccentricity condition is satisfied. Use M-25 and Fe-415. 04

- (બ) 300mm x 300mm કદના ચોરસ સ્તંભની 16 mm બારના 4 નંગ સાથે પ્રબલિત કરેલ છે. તો અંતિમ ભાર વહન કરવાની ક્ષમતા નક્કી કરો. ધારો કે ન્યૂનતમ વિષમતા સ્થિતિ સંતુષ્ટ છે. M-25 અને Fe-415 નો ઉપયોગ કરો. ૦૪
- (c) Design a short square R.C. column to resist a factored load of 1500 kN. Design lateral ties also. Use M 20 concrete and Fe 415 steel. Draw necessary sketches. 07
- (ક) 1500 kN ભાર વહન કરવા માટે ચોરસ આર. સી કોલમ ની ડિઝાઇન કરો. લેટરલ ટાઇની પણ ડિઝાઇન કરો M-20 ગ્રેડનું કોંક્રીટ અને Fe-415 નું સ્ટીલ લો. જરૂરી સ્કેચ દોરો. ૦૭

OR

- Q. 3** (a) Describe different types of isolated column footing with neat sketches. 03
- પ્રશ્ન.3** (અ) સ્કેચ સાથે અલગ-અલગ કોલમ ફૂટિંગના વિવિધ પ્રકારોનું વર્ણન કરો. ૦૩
- (b) Determine the ultimate load carrying capacity of a circular column of 400 mm dia and reinforced with 6 – ϕ 25 mm dia bars with A-lateral ties. B- Spirals Use M-25 concrete and Fe-415 steel. Assume minimum eccentricity condition is satisfied 04
- (બ) 400 mm વ્યાસના ગોળાકાર સ્તંભની અંતિમ લોડ વહન ક્ષમતા નક્કી કરો અને 6 - 25 mm ડાયા બાર સાથે પ્રબલિત કરેલ છે. એ-પાર્શ્વીય સંબંધો. બી- સર્પાકાર M 25 કોંક્રીટ અને Fe 415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. ધારો કે ન્યૂનતમ વિષમતા સ્થિતિ સંતુષ્ટ છે. ૦૪
- (c) Design square pad footing for 500 X 500 mm column section having axial load of 1600 kN and safe bearing capacity of soil 200 kN/m². Use M-20 and Fe 415. No checks are required. 07
- (ક) 500 X 500 mm કોલમ વિભાગ માટે ચોરસ પેડ ફૂટિંગ ડિઝાઇન કરો જેમાં 1600 KNનો અક્ષીય ભાર અને 200 kN/m² માટીની સુરક્ષિત બેરિંગ ક્ષમતા હોય. M-20 અને Fe 415 નો ઉપયોગ કરો. કોઈ ચેકની જરૂર નથી. ૦૭
- Q. 4** (a) Write advantages and disadvantages of steel structure 03
- પ્રશ્ન.4** (અ) સ્ટીલ સ્ટ્રક્ચરના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો. ૦૩
- (b) Explain types of welding with neat sketches. 04
- (બ) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે વેલ્ડિંગના પ્રકારો સમજાવો. ૦૪
- (c) Two plates of 6 mm thick are bolted in lap joint using 20 mm diameter at 60 mm pitch. Calculate efficiency of the joint. Fu is 410 MPa and 4.6 grade. 07
- (ક) 60 mm પિચ પર 20 mm વ્યાસનો ઉપયોગ કરીને લેપ જોઇન્ટમાં 6 mm જાડા બે પ્લેટને બોલ્ટ કરવામાં આવે છે. સંયુક્તની કાર્યક્ષમતાની ગણતરી કરો. Fu-410 MPa અને 4.6 ગ્રેડ છે. ૦૭

OR

- Q. 4** (a) Write ultimate and yield stress for class 8.8 bolt and find minimum pitch and minimum edge distance for 20mm dia. bolt. 03
- પ્રશ્ન.4** (અ) ક્લાસ 8.8 બોલ્ટ માટે અલ્ટીમેટ અને યીલ્ડ તણાવ લખો. અને 20 mm વ્યાસ માટે ન્યૂનતમ પિચ અને ન્યૂનતમ કિનારી (edge) અંતર શોધો. ૦૩
- (b) Write steps to calculate the efficiency of a bolted joint. 04
- (બ) બોલ્ટેડ જોઇન્ટ ની કાર્યક્ષમતાની ગણતરી માટેના પગલાં લખો. ૦૪

- (c) Design a fillet weld to connect a tie plate 75 mm x 8 mm with 8 mm thick gusset plate to resist design axial tensile load 120 kN.. Assume shop welding of grade Fe-410 on sides only. 07
- (ક) 75 mm x 8 mm ટાઇ પ્લેટને 8 mm જાડા ગસેટ પ્લેટ સાથે જોડવા માટે ફિલેટ વેલ્ડ ડિઝાઇન કરો જેથી ડિઝાઇન એક્સિસવલ ટેન્સાઇલ લોડ 120 kN નો પ્રતિકાર થાય. માત્ર બાજુઓ પર ગ્રેડ Fe-410 નું શોપ વેલ્ડિંગ ધારો. ૦૭
- Q.5 (a) Define: 03
- A. Characteristic strength
B. Characteristic load
C. Partial safety factor for steel and concrete
- પ્રશ્ન.5 (અ) વ્યાખ્યાયિત કરો: ૦૩
- A. લાક્ષણિકતા શક્તિ
B. લાક્ષણિક લોડ
C. સ્ટીલ અને કોન્ક્રીટ માટે પાર્શ્વિક સુરક્ષા ફેક્ટર
- (b) Explain all components of roof truss with sketches. 04
- (બ) સ્ટ્રેસ સાથે રુફટ્રસના તમામ ઘટકોને સમજાવો. ૦૪
- (c) Calculate Dead load and Live load per panel point for Howe roof truss of an Industrial shed to be constructed at Bhopal for the following data. 07
- Span of truss - 12 m.
Spacing of truss -3.0 m c/c.
Rise of truss - 2.5 m.
Weight of roof covering sheet - 130 N/m²
Weight of Purlin & Fixtures - 80N/m²
Total nos. of panels - 6
Opening of wall area - 10%
Height of shed -10 m
Terrain category 2 and class B structure
Probable life -25 years
Topography - Plain horizontal Ground.
- (ક) નીચે આપેલા ડેટા માટે ભોપાલ ખાતે બાંધવામાં આવનાર ઔદ્યોગિક શેડના Howe રુફ ટ્રસ માટે પેનલ પોઇન્ટ દીઠ ડેડ લોડ અને લાઇવ લોડની ગણતરી કરો. ૦૭
- ટ્રસનો ગાળો - 12 મી.
ટ્રસનું અંતર - 3.0 મીટર c/c.
ટ્રસનો ઉદય - 2.5 મીટર.
છતને આવરી લેતી શીટનું વજન - 130 N/m²
પર્લિન અને ફિક્સરનું વજન - 80N/m²
કુલ નં. પેનલ્સ- 6
દિવાલ વિસ્તારનું ઓપેનીંગ - 10%
શેડની ઊંચાઈ - 10 મી
ભૂપ્રદેશ શ્રેણી 2 અને વર્ગ B માળખું
સંભવિત જીવન - 25 વર્ષ
ટોપોગ્રાફી - સાદી આડી જમીન.
- OR**
- Q.5 (a) Explain typical stress-strain curve for mild steel with diagram 03
- પ્રશ્ન.5 (અ) સ્ટીલ માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેન ડાયાગ્રામ સમજાવો. ૦૩
- (b) Draw the line sketches of different type of roof trusses. 04
- (બ) વિવિધ પ્રકારના રુફટ્રસના લાઇન સ્કેચ દોરો. ૦૪
- (c) Calculate the wind load given the data in Q-5(C). 07
- (ક) Q-5(C) માં ડેટા આપ્યા મુજબ wind load ની ગણતરી કરો. ૦૭