Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 6 – EXAMINATION – Summer-2026

Subject Code: 4360609 **Date: 20-05-2026**

Subject Name: Advance Design of 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. **Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

Q.1 **(a)** Give examples of tension member in various structures. **03**
જુદા જુદા સ્ટ્રક્ચરમાં ટેન્શન મેમ્બર ના ઉદાહરણો આપો.

(b) Explain shear lag effect with neat sketch. **04**
સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે શીયર લેગ અસર સમજાવો.

(c) Determine design tensile strength due to 1) yielding of gross section 2) rupture of critical section 3) block shear for ISA 65x65x8mm connected to 10 mm thick gusset plate by 5-20mm diameter bolts. Use Fe410 & fy 250 MPa. Take pitch=50 mm and end distance=40 mm. **07**
ISA 65x65x8mm સેક્શન ને 20mm વ્યાસ ના 5 બોલ્ટ વડે 10mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે જોડાણ કરેલ છે. તો ૧) ગ્રોસ સેક્શનના યીલ્ડીંગ, ૨) રપ્ચર ઓફ ક્રીટીકલ સેક્શન અને 3) બ્લોક શીયર માટે ડીઝાઈન ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેન્થ ગણો. Fe410 & fy 250 MPa લો. પીચ=50 mm અને ધાર અંતર=40 mm લો.

OR

(c) Design a single angle to carry a tensile load of 210 KN assuming single row of M20 bolts and fy =250 N/mm^2. **07**
M20 બોલ્ટ અને fy =250 N/mm^2 ની સિંગલ પંક્તિ ધારણ કરીને 210 KN નો તાણયુક્ત ભાર વહન કરવા માટે એકજ ખૂણો ડીઝાઈન કરો.

Q.2 **(a)** Give values of effective length of column for different end conditions with neat sketch. **03**
વિવિધ અંતિમ પરિસ્થિતિઓ માટે કોલમ ની અસરકારક લંબાઈના મુલ્યો સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે આપો.

(b) Define Plastic, Compact, Semi compact and Slender cross section of compression member. **04**
કોમ્પ્રેશન મેમ્બર માટે પ્લાસ્ટીક, કોમ્પેક્ટ, સેમીકોમ્પેક્ટ અને સ્લેન્ડર ક્રોસ સેક્શન ની વ્યાખ્યા આપો.

(c) Design a single angle discontinuous strut to carry a factored load of 65kN. Assume that the distance between its joints is 2.5m. Use f_y=250MPa. **07**
65kN ના પરિબળયુક્ત ભારને વહન કરવા માટે સિંગલ એંગલ ડીસ□□□□ન્યૂ□□ સ્ત્રત ડીઝાઈન

કરો. જોઈન્ટ્સ વચ્ચે લંબાઈ ૨.૫m છે. f_y=250MPa .

OR

Q.2 **(a)** Write Steps for Design of Laterally Supported Beams. **03**
લેટરલી સપોર્ટેડ બીમ ની ડીઝાઈન માટે સ્ટેપ્સ લખો.

(b) State the various failure modes of hot rolled steel beams with neat sketch **04**
હોટ રોલ્ડ સ્ટીલ બીમ માટે જુદા જુદા ફેઈલ્યર મોડ આકૃતિ સાથે સમજાવો.

(c) Determine the design axial compressive load on column section ISMB 350 having height 3m hinged at both ends. Take fy = 250 Mpa. **07**
કોલમ વિભાગ ISMB 350 પર ડીઝાઈન અક્ષિય કોમ્પ્રેસિવ લોડ નક્કી કરો જેની ઉંચાઈ 3m અને બંને છેડે હિન્જ્ડ છે. fy = 250 Mpa લો.

Q.3 **(a)** Draw Neat sketch of Slab base Foundation and label important components of it. **03**
સ્લેબ બેઝ ફાઉન્ડેશનનો સ્વચ્છ સ્કેચ દોરો અને તેના મહત્વ ના ઘટકો ને દર્શાવો.

(b) An ISHB 300 @ 588 N/m is used as short column. Determine compressive strength using Fe410 steel and fy=250N/mm^2 **04**
ટુંકા સ્તંભ તરીકે ISHB 300 @ 588 N/m નો ઉપયોગ થાય છે. Fe410 સ્ટીલ અને fy=250N/mm^2 નો ઉપયોગ કરીને સંકુચિત શક્તિ નક્કી કરો.

(c) Design a slab base foundation for a column ISHB 350 to carry factored axial load of 1200kN .Assume Fe410 grade steel and M20 concrete. Take Safe Bearing Capacity of soil as 200 kN/m^2 . **07**
1200kN નો અક્ષિય ભાર વહન કરવા માટે ISHB 350 કોલમ માટે સ્લેબ બેઝ ફોઉંન્દેશન ડીઝાઈન કરો. Fe410 grade સ્ટીલ અને M20 કોન્ક્રીટ ધારો. માટીની સુરક્ષિત બેરીંગ ક્ષમતા 200 kN/m^2 તરીકે લો.

OR

Q.3 **(a)** Draw a neat sketch of various beam cross-sections used in practice. **03**
સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે પ્રેક્ટીસ માં વપરાતા જુદા જુદા બીમ ના ક્રોસ સેક્શન દોરો.

(b) State I.S. requirements for design of Purlin. **04**
પર્લીન ની ડીઝાઈન માટેના આઈ. એસ. ધારાધોરણ જણાવો.

(c) Design a simply supported beam of 6m span carrying total factored load of 38kN/m on entire span. The compression flange is laterally restrained throughout. Check the beam for shear strength, bending strength and deflection, web crippling. **07**
સમગ્ર સ્પાન પર 38kN/m નો કુલ ફેક્ટરડ લોડ વહન કરતા 6m સ્પાનનો સરળ સપોર્ટેડ બીમ ડીઝાઈન કરો. કોમ્પ્રેશન ફ્લેંજ સમગ્ર બાજુ થી નિયંત્રિત છે. શિયર સ્ટ્રેન્થ, બેન્ડીંગ સ્ટ્રેન્થ અને ડીફ્લેક્ષણ, વેબ ક્રીપ્લીંગ માટે બીમ તપાસો.

Q.4 **(a)** Define Doubly R.C. Beam and give necessity of doubly R.C. beam. **03**
ડબલી આર.સી. બીમ ની વ્યાખ્યા આપો અને ડબલી આર.સી. બીમ ની જરૂરિયાતો લખો.

(b) Calculate flange width of Tee beam for the following data. Depth of flange = 120 mm, width of rib = 230 mm and effective span = 6200 mm. **04**
ટી બીમ ની આપેલી માહિતી માટે ફ્લેંજ ની પહોળાઈ શોધો. ફ્લેંજ ની ઊંડાઈ= 120 mm, રીબ ની

પહોળાઈ=230 mm અને ઈફેક્ટીવ સ્પાન=6200 mm.

(c) Calculate main reinforcement required for a rectangular doubly reinforced section 250mm x 500mm deep for a factored moment of 250 kNm. The effective cover to tension & compression steel is 50 mm respectively. Use M 20 concrete and Fe 415 steel. **07**

250mm x 500mm નું અસરકારક માપ અને 250 kNm ની ફેક્ટરડ મોમેન્ટ માટે મેઈન સ્ટીલ ની ગણતરી કરો. ટેન્શન અને કમ્પ્રેશન માં અસરકારક કવરનું માપ અનુક્રમે 50 mm છે. M 20 કોન્ક્રીટ અને Fe 415 સ્ટીલ નો ઉપયોગ કરો.

OR

Q.4 (a) Write down steps for the design of T beam. **03**

ટી બીમ ની ડીઝાઈન માટેના સ્ટેપ્સ લખો.

(b) Draw stress strain diagram for doubly R.C. beam. **04**

ડબલી આર.સી. બીમનો સ્ટ્રેસ સ્ટ્રેન ડાયાગ્રામ દોરો.

(c) Find moment of resistance of a T beam using following data: Depth of flange = 100 mm, Width of web = 250 mm, Width of flange = 900 mm, Effective depth = 600mm, Tension steel = 2945mm^2. Use M20 concrete and Fe415 steel. **07**

ટી બીમ માટે નીચેની વિગતો પર થી બીમનો અવરોધધુર્ણ ગણો. ફ્લેંજ ની ઊંડાઈ=100 mm, વેબ ની પહોળાઈ=250 mm, ફ્લેંજ ની પહોળાઈ=900 mm, અસરકારક ઊંડાઈ=600mm, ટેન્શન સ્ટીલ=2945mm^2. M 20 કોન્ક્રીટ અને Fe 415 સ્ટીલ નો ઉપયોગ કરો.

Q.5 (a) Mention different checks used in one way continuous slab as per IS 456-2000. **03**

IS 456-2000 પ્રમાણે વન વે કન્તીન્યુસ સ્લેબ માટે અલગ અલગ ચેક દર્શાવો.

(b) A doubly R.C. beam of effective section 250 mm x 500 mm is reinforced with 2 – 16 mm dia bars as compression reinforcement & 4 – 25 mm dia bars as tension reinforcement. Effective cover on both sides is 50 mm. Calculate moment of resistance of beam if M 20 concrete and Fe 415 steel is used. **04**

250 mm x 500 mm નું અસરકારક માપ ધરાવતા ડબલી આર સી બીમને કમ્પ્રેશન માં 16mm ના 2 અને ટેન્શન માં 25 mm ના 4 સળિયા થી પ્રબલિત કરેલ છે. બંને તરફ નું અસરકારક કવર 50 mm નું છે. M 20 કોન્ક્રીટ અને Fe 415 સ્ટીલ નો ઉપયોગ કરી બીમ નું અવરોધધુર્ણ શોધો.

(c) Design a continuous one way slab having three equal span of 3.5 m each with the following data. Imposed load = 5 kN/m^2 , Floor finish = 1 kN/m^2 . Use M 20 grade concrete and Fe 415 steel. Checks are not required. **07**

3.5 m ના એકસરખા ત્રણ ગાળામાટે કન્તીન્યુસ સ્લેબ ની ડીઝાઈન કરો. ઈમ્પોસ્ડ લોડ=5 kN/m^2, ફ્લોર ફીનીશ=1 kN/m^2 ધારો. M 20 કોન્ક્રીટ અને Fe 415 સ્ટીલ લો. ચેક ની જરૂર નથી.

OR

Q.5 (a) Draw neat sketch of three span continuous slab with assuming reinforcement details. **03**

ત્રણ ગાળાવાલા કન્તીન્યુસ સ્લેબની ધરેલી રેઈનફોર્સમેંટ સાથે ની આકૃતિ દોરો.

(b) A doubly R.C. beam of effective section 300 mm x 550 mm is reinforced with 3 – 20 mm dia bars as compression reinforcement & 6 – 20 mm dia bars as tension reinforcement. Effective cover on both sides is 50 mm. Calculate moment of resistance of beam if M 20 concrete and Fe 415 steel is used. **04**

300 mm x 550 mm નું અસરકારક માપ ધરાવતા ડબલી આર સી બીમને કમ્પ્રેશન માં 20mm ના

3 અને ટેન્શન માં 20 mm ના 6 સળિયા થી પ્રબલિત કરેલ છે. બંને તરફ નું અસરકારક કવર 50 mm નું છે. M 20 કોન્ક્રીટ અને Fe 415 સ્ટીલ નો ઉપયોગ કરી બીમ નું અવરોધઘુર્ણ શોધો.

(c) Design a continuous one way slab having three equal span of 3m each with the following data. Imposed load =3 kN/m^2 , Floor finish=0.5 kN/m^2. Use M 20 grade concrete and Fe 415 steel. Checks are not required. **07**

3 m ના એકસરખા ત્રણ ગાળામાટે કન્તીન્યુસ સ્લેબ ની ડીઝાઈન કરો. ઈમ્પોસ્ડ લોડ=3 kN/m^2, ફ્લોર ફીનીશ=0.5 kN/m^2 ધારો. M 20 કોન્ક્રીટ અને Fe 415 સ્ટીલ લો. ચેક ની જરૂર નથી.