

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER- 4(NEW) EXAMINATION –SUMMER-2020**

**Subject Code: 3340601****Date: 26-10-2020****Subject Name: STRUCTURAL MECHANICS-II****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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

**Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Define: Slope and Deflection of beam.  
૧. વ્યાખ્યા આપો: બીમ નો ઢાળ અને વિચલન.
2. Define: Principal planes and Principal stresses.  
૨. વ્યાખ્યા આપો: મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળો.
3. Explain complimentary shear stress.  
૩. પૂરક કર્તન પ્રતિબળ સમજાવો.
4. Differentiate between statically determinate and indeterminate beam.  
૪. તફાવત આપો- સ્ટેટીકલી ડિટરમિનેટ અને ઈન્ડિટરમિનેટ બીમ.
5. Define angle of obliquity.  
૫. વ્યાખ્યા આપો: ત્રાંસાઈ નો ખૂણો.
6. Define: Stiffness and Flexibility.  
૬. વ્યાખ્યા આપો: સ્ટીફનેશ અને ફ્લેક્સિબીલીટી.
7. Explain core of section.  
૭. આડછેદ ના કોર વિષે સમજાવો.
8. Explain eccentricity and eccentric load.  
૮. ઉત્કેંદ્રિયતા અને ઉત્કેંદ્રિતભાર સમજાવો.
9. State two conditions which are required for analysis of fixed beam.  
૯. આબંધ બીમ ના એનાલીસીસ માટે જરૂરી બે શરતો જણાવો.
10. Define flexural rigidity and state its units.  
૧૦. ફ્લેક્સરલ રીજીડીટી ની વ્યાખ્યા આપો અને તેનો એકમ જણાવો.

**Q.2** (a) State factors affecting slope and deflection of beam. **03**  
 પ્રશ્ન. ૨ (અ) બીમ ના ઢાળ અને વિચલન ને અસર કરતા પરીબળો જણાવો. **૦૩**

OR

- (a) State with sketch, the location of maximum and minimum slope and deflection in simply supported and cantilever beam. **03**  
 (અ) સાદી રીતે ટેકવેલ અને બાહુધારક બીમ માં મહત્તમ અને ન્યૂનતમ ઢાળ અને વિચલન ક્યાં થાય છે તે આકૃતિ દોરી જણાવો. **૦૩**
- (b) Calculate maximum slope and deflection for a simply supported beam of span 5m, subjected to a central point load of 150 kN. Take  $I = 4 \times 10^7 \text{ mm}^4$  and **03**

- $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ .
- (બ) 5m ગાળાવાળા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર ગાળાની મધ્યમાં 150 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. બીમમાં ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. 03  
 $I= 4 \times 10^7 \text{ mm}^4$  અને  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  લો.

OR

- (b) Calculate maximum slope and deflection for a cantilever beam of span 4m subjected to uniformly distributed load of 25 kN/m over entire span. 03  
 Take  $I= 5.2 \times 10^7 \text{ mm}^4$  and  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ .
- (બ) 4m ગાળાવાળા બાહુધારક બીમ તેના સમગ્ર ગાળા પર 25 kN/m નો સમવિતરીતભાર વહન કરે છે. બીમમાં ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.  $I= 5.2 \times 10^7 \text{ mm}^4$  અને  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  લો. 03
- (c) A fixed beam of 'L' m span is subjected to point load of 'W' kN at centre of span. Find fixed end moment at support and draw bending moment diagram. 04
- (ક) 'L' m નો ગાળો ધરાવતા આબંધ બીમ પર ગાળાની મધ્યમાં 'W' kN નો બિંદુભાર લાગે છે. બીમના આબંધ ટેકા પર નમનધુર્ણ શોધો અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. 04

OR

- (c) Distinguish between fixed beam and simply supported beam. 04
- (ક) આબંધ બીમ અને સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ વચ્ચે તફાવત આપો. 04
- (d) Draw bending moment diagram for a fixed beam of 6m span subjected to uniformly distributed load of 35 kN/m over entire span. 04
- (ડ) 6m ગાળાવાળા આબંધ બીમ પર 35 kN/m નો સમવિતરીતભાર સમગ્ર ગાળા પર લાગે છે. બીમ માટે નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. 04

OR

- (d) Draw bending moment diagram for a fixed beam of 5m span subjected to a central point load of 120 kN. 04
- (ડ) 5m ગાળાવાળા આબંધ બીમ પર ગાળાની મધ્યમાં 120 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. બીમ માટે નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. 04

**Q.3**  
**પ્રશ્ન. 3**

- (a) Explain factors affecting stiffness of beam. 03
- (અ) બીમની સ્ટીફનેશને અસર કરતા પરિબલો વર્ણવો. 03

OR

- (a) State and explain Theorem of Three Moments with neat sketch. 03
- (અ) ત્રણ ધુર્ણનું પ્રમેય લખો અને આકૃતિ દોરી સમજાવો. 03
- (b) A continuous beam ABC having  $AB = BC = 4\text{m}$  and supports A and C are simply supported. Span AB and BC carries a point load of 40 kN at centre of the spans. Draw bending moment diagram for the beam. Use Theorem of Three Moments method. 03
- (બ) એક સળંગ બીમ ABC માં ગાળા  $AB = BC = 4\text{m}$  છે. ટેકા A અને C સાદી રીતે ટેકવેલ છે. ગાળા AB અને BC પર ગાળા ની મધ્યમાં 40 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. બીમ માટે નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. ત્રણ ધુર્ણનું પ્રમેયની રીતનો ઉપયોગ કરો. 03

OR

- (b) A continuous beam ABC having  $AB = BC = 5\text{m}$  and supports A and C are fixed. Span AB and BC are subjected to uniformly distributed load of 25 kN/m over entire span. Determine support moments. Use moment distribution method. EI is same for both spans. 03
- (બ) એક સળંગ બીમ ABC માં ગાળા  $AB = BC = 5\text{m}$  છે. ટેકા A અને C આબંધ છે. ગાળા AB અને BC પર 25 kN/m નો સમવિતરીતભાર સમગ્ર ગાળા પર લાગે છે. ટેકાઓ પર નમનધુર્ણનું

મુલ્ય શોધો. મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ની રીતનો ઉપયોગ કરો. બન્ને ગાળા માટે EI નું મુલ્ય સમાન છે.

- (c) A continuous beam ABC is simply supported at A and fixed at C. It carries uniformly distributed load of 50 kN/m throughout the length of the beam. Draw bending moment diagram for the beam. Length of both span is 4.5m. Use Theorem of Three Moments method. **07**
- (ક) એક સળંગ બીમ ABC માં ટેકો A સાદી રીતે ટેકવેલ છે તેમજ ટેકો C આબંધ છે. બીમ તેના સમગ્ર ગાળા પર 50 kN/m નો સમવિતરીતભાર વહન કરે છે. બન્ને ગાળાની લંબાઈ 4.5m છે. બીમ માટે નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. ત્રણ ધુર્ણનું પ્રમેયની રીતનો ઉપયોગ કરો. **૦૭**

OR

- (c) A continuous beam ABCD is fixed at A and D. Span AB = CD = 3m and span BC = 4m. All three spans carries uniformly distributed load of 30 kN/m throughout the length of the span. Draw bending moment diagram for the beam. Use moment distribution method. EI is same for all spans. **07**
- (ક) એક સળંગ બીમ ABCD માં છેડા A અને D આબંધ છે. ગાળા AB = CD = 3m અને ગાળો BC = 4m છે. ત્રણે ગાળાની સમગ્ર લંબાઈ પર 30 kN/m નો સમવિતરીતભાર લાગે છે. મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ની રીતનો ઉપયોગ કરી બીમ માટે નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. બધા ગાળા માટે EI નું મુલ્ય સમાન છે. **૦૭**

Q.4

- (a) Draw core for the following section **03**  
1. Square 2. Rectangular 3. Circular

પ્રશ્ન. ૪

- (અ) નીચેના આડછેડ માટે કોર દોરો. **૦૩**  
1. ચોરસ 2. લંબચોરસ 3. વર્તુળાકાર

OR

- (a) Explain stability condition for a dam. **03**  
(અ) ડેમની સ્થિરતા માટે ની શરતો લખો અને સમજાવો. **૦૩**
- (b) A circular column 450mm in diameter carries a load of 600kN at an eccentricity of 125mm. Calculate maximum and minimum stress for the column section. **04**
- (બ) 450mm વ્યાસના એક ગોળાકાર સ્તંભ પર 125mmની ઉત્કેંદ્રિયતાએ 600kNનોભાર લાગે છે. સ્તંભના આડછેદમાં ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ અને ન્યૂનત્તમ પ્રતિબળો શોધો. **૦૪**

OR

- (b) An elastic material is subjected to two direct stresses of an intensities of 100 N/mm<sup>2</sup> and 50 N/mm<sup>2</sup> both tensile and at right angle to each other. If the major principal stress is limited to 120 N/mm<sup>2</sup> tensile, find the value of shear stress that can be applied. **04**
- (બ) એક સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થ પર 100 N/mm<sup>2</sup> અને 50 N/mm<sup>2</sup> મુલ્યના તાણ પ્રતિબળો એકબીજા ને કાટખૂણે લાગે છે. જો મોટા મુખ્ય પ્રતિબળ (તાણબળ) ની કિંમત 120 N/mm<sup>2</sup> સુધી સિમિત હોઈ તો પદાર્થ પર લાગી શકતા કર્તનપ્રતિબળની કિંમત શોધો. **૦૪**
- (c) A trapezoidal masonry dam is 8m high and 2m wide at top and 5m at bottom. It retains water up to 7.5m height on its vertical face. Find maximum and minimum stresses induced at the base of the dam section. Draw stress distribution diagram. Density of water and masonry is 10 kN/m<sup>3</sup> and 16 kN/m<sup>3</sup> respectively. **07**
- (ક) એક ટ્રેપેઝોઈડલ મેસનરી ડેમની ઊંચાઈ 8m, ટોચની પહોળાઈ 2m અને તળીયાની પહોળાઈ 5m છે. તે પોતાની ઊર્ધ્વ સપાટી તરફ 7.5m ઊંચાઈ સુધી પાણી અનુરક્ષિત કરે છે. તેના પાયામાં ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ અને ન્યૂનત્તમ પ્રતિબળો શોધો. પ્રતિબળ વિતરણ આકૃતિ દોરો. પાણી અને મેસનરીની ઘનતા અનુક્રમે 10 kN/m<sup>3</sup> અને 16 kN/m<sup>3</sup> લો. **૦૭**

- Q.5** (a) At a certain point in a strained material two direct tensile stresses of 120 N/mm<sup>2</sup> and 50 N/mm<sup>2</sup> mutually perpendicular to each other are acting along with a shear stress of 40 N/mm<sup>2</sup>. Find principal stresses and locate principal plains. **05**
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) વિરુપણ પામેલ પદાર્થના એક બિંદુ પર 120 N/mm<sup>2</sup> અને 50 N/mm<sup>2</sup> ના તાણબળો એકબીજાને લંબ રૂપે અને 40 N/mm<sup>2</sup> નું કર્તનપ્રતિબળ પણ સાથે લાગે છે. તો મુખ્ય પ્રતિબળોના મૂલ્ય અને મુખ્ય સમતલોનું સ્થાન શોધો. **૦૫**
- (b) At a certain point in a strained material two direct stresses of 80 N/mm<sup>2</sup> (tensile) and 30 N/mm<sup>2</sup> (compressive) are acting mutually perpendicular to each other. Find normal, tangential and resultant stresses on a plane inclined at 40° with the major principal plane. **05**
- (બ) વિરુપણ પામેલ પદાર્થના એક બિંદુ એ 80N/mm<sup>2</sup> (તાણબળ) અને 30N/mm<sup>2</sup> (દાબબળ) એકબીજાને લંબ રૂપે લાગે છે. મહત્તમ પ્રતિબળ ધરાવતા મુખ્ય સમતલ સાથે 40° નો ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબ, સ્પર્શકીય અને પરિણામી પ્રતિબળો ના મૂલ્ય શોધો. **૦૫**
- (c) A strained material is subjected to a shear stress of 50 N/mm<sup>2</sup>. Calculate normal, tangential and resultant stresses on a plane inclined at 25° with the vertical plane. **04**
- (ક) વિરુપણ પામેલ પદાર્થના એક બિંદુ પર 50 N/mm<sup>2</sup> નું કર્તનપ્રતિબળ લાગે છે. ઊભા સમતલ સાથે 25° નો ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબ, સ્પર્શકીય અને પરિણામી પ્રતિબળો ના મૂલ્ય શોધો. **૦૪**

\*\*\*\*\*