

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2024

Subject Code: 3340601

Date: 15-06-2024

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 non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાર્થી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Define indeterminate beam with example.
૧. ઉદાહરણ સાથે ઇન્ડિટરમીનેટ બીમની વ્યાખ્યા આપો.
2. State Claperyon's theorem of three moments.
૨. ક્લેપર્યોનના ત્રણ ધૂર્ણના પ્રમેયનું વિધાન લખો.
3. Define stiffness and flexibility.
૩. સ્ટીફનેસ અને ફ્લેક્સીબીલીટી ની વ્યાખ્યા આપો.
4. Write factors affecting slope and deflection.
૪. ઢાળ અને વીચલનને અસરકર્તા પરિબલો લખો.
5. Differentiate between axial load and eccentric load.
૫. અક્ષિય ભાર અને ઉત્કેન્દ્રીત ભાર વચ્ચેનો તફાવત આપો.
6. What is no tension condition for a rectangular section of size 'b x d'?
૬. 'b x d' માપના લંબચોરસ આડછેદ માટે નો ટેન્શન કંડીશન શું છે?
7. What is difference between dam and retaining wall?
૭. ડેમ અને અનુરક્ષણ દિવાલ વચ્ચે શું તફાવત છે?
8. Define slope and deflection.
૮. ઢાળ અને વીચલનની વ્યાખ્યા આપો.
9. Define principal planes and principal stresses.
૯. મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળની વ્યાખ્યા આપો.
10. Define fixed beam with sketch.
૧૦. આકૃતિ સાથે આબધ્ધ બીમની વ્યાખ્યા આપો.

Q.2

પ્રશ્ન. ૨

- (a) Differentiate between simply supported beam and fixed beam.
- (અ) સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ અને આબધ્ધ બીમ વચ્ચેનો તફાવત આપો.

03

03

OR

- (a) Explain μ diagram and μ' diagram used in analysis of fixed beam.
- (અ) આબધ્ધ બીમના એનાલીસીસમા ઉપયોગી μ અને μ' ડાયાગ્રામ સમજાવો.
- (b) Define point of contra flexure and give its importance in structure.
- (બ) નમનધૂર્ણ પરિવર્તનબિંદુની વ્યાખ્યા આપી સ્ટ્રક્ચરમા તેની અગત્યતા જણાવો.

03

03

03

03

OR

- (b) Explain distribution factor and carry over factor. 03
 (બ) ડિસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર અને કેરી ઓવર ફેક્ટર સમજાવો. 03
 (c) A fixed beam of 6 m span carries two point loads of 20 kN each at distance of 2 m from each end. Draw S.F. and B.M. diagram for the beam. 04
 (ક) એક 6 m ના ગાળાવાળા આબદ્ધ બીમના બન્ને છેડેથી 2 m ના અંતરે 20 kN ના બે બિંદુભાર લાગે છે. બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ બનાવો. 04

OR

- (c) A fixed beam of 4 m span is subjected to U.D.L. of 60 kN/m over entire span. Draw S.F. and B.M. diagram for the beam. 04
 (ક) એક 4 m ના ગાળાવાળા આબદ્ધ બીમના આખા ગાળા ઉપર 60 kN/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ બનાવો. 04
 (d) A cantilever beam of span 2 m carries a point load of 40 kN at free end. Find maximum slope and deflection if flexural rigidity is 7.2×10^{12} Nmm². 04
 (ડ) 2 m નો ગાળો ધરાવતા કેન્ટીલીવર બીમના મુક્ત છેડા ઉપર 40 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. જો નમનદ્રઢતાની કિમત 7.2×10^{12} Nmm² હોય તો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. 04

OR

- (d) A simply supported beam of span 4 m is subjected to U.D.L. of 30 kN/m over entire span. Calculate maximum slope and deflection if $EI = 22.78 \times 10^{12}$ Nmm². 04
 (ડ) 4 m નો ગાળો ધરાવતા સાદી રીતે ટેકવેલા બીમના આખા ગાળા ઉપર 30 kN/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. જો $EI = 22.78 \times 10^{12}$ Nmm² હોય તો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. 04

- Q.3 (a) Define continuous beam and draw deflected shape of 3 span continuous beam for general loading. 03

- પ્રશ્ન. 3 (અ) સતત બીમની વ્યાખ્યા આપી ત્રણ ગાળાવાળા સતત બીમ માટે ડિફ્લેક્ટેડ આકર બનાવો. 03

OR

- (a) Indicate with sketch maximum slope and deflection for a simply supported beam with central point load and write formulae of the same. 03
 (અ) આકૃતિ સાથે સાદી રીતે ટેકવેલા બીમની મધ્યમા બિંદુ ભાર માટે મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન દર્શાવી તેના સૂત્ર પણ લખો. 03

- (b) A continuous beam A-B-C has span AB = 4 m and BC = 5 m. Span AB is subjected to a central point load of 20 kN and span BC is subjected to U.D.L. of 5 kN/m over entire span. Using three moment theorem, draw S.F. and B.M. diagrams for the beam. 03

- (બ) એક સતત બીમ A-B-C માટે ગાળો AB = 4 m અને BC = 5 m છે. ગાળા AB ની મધ્યમા 20 kN નો બિંદુ ભાર અને આખા ગાળા BC ઉપર 5 kN/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. ત્રણ ધૂર્ણના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી આ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ બનાવો. 03

OR

- (b) Solve above question 3 (b) using moment distribution method. 03
 (બ) ઉપરનો question 3 (b) મોમેન્ટ ડિસ્ટ્રીબ્યુશ મેથડનો ઉપયોગ કરી ગણો. 03
 (c) A continuous beam A-B-C-D has span AB = 3 m, BC = 4 m and CD = 2 m. Supports A and D are simple supports. Span AB, BC and CD carries U.D.L. of 20 kN/m, 12 kN/m and 30 kN/m respectively. Using three moment theorem, draw S.F and B.M. diagrams for the beam. 04

- (ક) એક સતત બીમ A-B-C-D માટે ગાળો AB = 3 m, BC = 4 m અને CD = 2 m 04
 છે. A અને D સાદી રીતે ટેકવેલા છે. AB, BC અને CD ના આખા ગાળા ઉપર અનુક્રમે 20 kN/m, 12 kN/m અને 30 kN/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. ત્રણ ધૂર્ણના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી આ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ બનાવો.

OR

- (c) A continuous beam A-B-C is fixed at A and simply supported at B and C has span AB = BC = 4 m. Span AB carries U.D.L. of 30 kN/m and span BC carries U.D.L. of 24 kN/m. Using three moment theorem, draw S.F and B.M. diagrams for the beam. 04

OR

- (ક) એક સતત બીમ A-B-C માટે ટેકો A આબધ અને ટેકો B અને C સાદી રીતે 04
 ટેકવેલા છે. ગાળો AB = BC = 4 m છે. AB ગાળા ઉપર 30 kN/m નો સમવીતરીત ભાર જ્યારે BC ગાળા ઉપર 24 kN/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. ત્રણ ધૂર્ણના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી આ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ બનાવો.

- (d) Solve above question 3 (c) using moment distribution method. 04
 (ડ) ઉપરનો question 3 (c) મોમેન્ટ ડિસ્ટ્રીબ્યુશ મેથડનો ઉપયોગ કરી ગણો. 04

OR

- (d) Solve above question 3 (c) OR using moment distribution method. 04
 (ડ) ઉપરનો question 3 (c) OR મોમેન્ટ ડિસ્ટ્રીબ્યુશ મેથડનો ઉપયોગ કરી ગણો. 04

- Q.4 (a) Explain limit of eccentricity and core of section. 03

- પ્રશ્ન. ૪ (અ) ઉત્કેન્દ્રીતાની સીમા અને કોર ઓફ સેક્શન સમજાવો. 03

OR

- (a) Draw core for the following sections: 03
 (1) Rectangular (2) Circular (3) Hollow rectangular
 (અ) નીચેના આડછેદ માટે કોર બનાવો: 03

(1) લંબચોરસ (2) વર્તુળાકાર (3) પ્લો લંબચોરસ

- (b) A circular column 400 mm in diameter carries a load of 550 kN at an eccentricity of 125 mm. Calculate maximum and minimum stresses induced in the section. 04

- (બ) 400 mm વ્યાસના એક વર્તુળાકાર સ્તંભ ઉપર 125 mm ની ઉત્કેન્દ્રીતાએ 550 04
 kN નો ભાર લાગે છે. તો સ્તંભમા ઉદભવતા મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતિબળો શોધો.

OR

- (b) A rectangular column of size 23 cm x 35 cm is acted upon by a point load of 800 kN at an eccentricity of "e" on longer axis. If the maximum tensile stress is limited to 5 N/mm², find "e". 04
- (બ) 23 cm x 35 cm આડછેદ ધરાવતા એક લંબચોરસ સ્તંભ ઉપર લાંબી ધરી ઉપર "e" જેટલી ઉત્કેન્દ્રિતાએ 800 kN નો ભાર લાગે છે. જો સ્તંભમાં ઉદભવતા મહત્તમ તાણ પ્રતિબળની કિંમત 5 N/mm² હોય તો "e" શોધો. 04
- (c) A trapezoidal masonry dam is 7 m high, 2 m wide at top and 4 m wide at bottom. It retains water up to 6 m height on its vertical face. If density of water and masonry is 10 kN/m³ and 16 kN/m³ respectively, find maximum and minimum stresses induced at base. Also draw stress distribution diagram. 07
- (ક) સમલંબ આકારના એક ડેમની ઉચાઇ 7 m, મથાળાની પહોળાઇ 2 m અને તળિયાની પહોળાઇ 4 m ની છે. આ ડેમ તેની ઉભી સપાટી પર 6 m ની ઉચાઇ સુધી પાણીને રોકે છે. જો પાણી અને ચણતરની ઘનતા અનુક્રમે 10 kN/m³ અને 16 kN/m³ હોય તો તળિયા પર ઉદભવતા મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતિબળો શોધો. પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ પણ બનાવો. 09
- Q.5 (a) At a point in a strained material two direct stress 80 N/mm² and 60 N/mm² both tensile are acting at right angles to each other. Find normal, shear and resultant stress on a plane inclined at 30° with the plane carrying 80 N/mm² stress. Use analytical method. 04
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) વિકાર પામેલા પદાર્થના કોઇ એક બિંદુએ એકબીજાને કાટબૂજે આવેલા બે સમતલ ઉપર 80 N/mm² અને 60 N/mm² (બન્ને તાણ) ના પ્રતિબળ લાગે છે. સાથે ૨૦૦ ન્યુ/મીમી^૨ નું કર્તન પ્રતિબળ પણ લાગે છે. તો 80 N/mm² નું પ્રતિબળ ધરાવતા સમતલ સાથે 30° નો ખૂણો બનાવતા સમતલ ઉપર લાગતા લંબ, સ્પર્શક અને પરિણામી પ્રતિબળ શોધો. ગણતરીની રીતનો ઉપયોગ કરો. તો મુખ્ય પ્રતિબળોનું સ્થાન અને મુખ્ય પ્રતિબળોની કિંમત શોધો. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળની કિંમત પણ શોધો. 04
- (b) Solve above question 5 (a) using Mohr's stress circle method. 04
- (બ) ઉપરનો question 5 (a) મોહર સ્ટ્રેસ સર્કલનો ઉપયોગ કરી ગણો. 04
- (c) At a point in a strained material two direct stress 100 N/mm² tensile and 40 N/mm² compressive are acting at right angles. A shear stress of 60 N/mm² is also acting. Using any method find principal planes and principal stresses. 03
- (ક) વિકાર પામેલા પદાર્થના કોઇ એક બિંદુએ એકબીજાને કાટબૂજે આવેલા બે સમતલ ઉપર 100 N/mm² નું તાણ અને 40 N/mm² નું દાબ પ્રતિબળ લાગે છે. 60 N/mm² નું કર્તન પ્રતિબળ પણ લાગે છે. તો કોઇપણ મેથડનો ઉપયોગ કરી મુખ્ય પ્રતિબળોનું સ્થાન અને મુખ્ય પ્રતિબળોની કિંમત શોધો 03
- (d) Explain complimentary shear stress. 03
- (ડ) કોમ્પલીમેન્ટરી શિયર સ્ટ્રેસ સમજાવો. 03
