

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – 4 • EXAMINATION – WINTER - 2017

Subject Code: 3340601**Date: 03-11-2017****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 કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Define principal planes and principal stresses.
૧. મુખ્ય સમતલો અને મુખ્ય પ્રતિબળોની વ્યાખ્યા આપો.
2. Define slope and deflection.
૨. ઢાળ અને વિચલનની વ્યાખ્યા આપો.
3. Explain core of section.
૩. સેક્શનનો કોર સમજાવો.
4. Give the name of two methods of analysis of continuous beam.
૪. સળંગ બીમના વિશ્લેષણની બે પદ્ધતિના નામ આપો.
5. Explain limit of eccentricity.
૫. ઉત્કેન્દ્રીયતાની હદ સમજાવો.
6. State factors effecting slope and deflection.
૬. ઢાળ અને વિચલનને અસર કરતા પરિબળો જણાવો.
7. Give unit of following terms.
(i) Slope (ii) Deflection (iii) Flexural Rigidity (iv) Stiffness Factor
૭. નીચેના પદોના એકમ જણાવો.
(૧) ઢાળ (૨) વિચલન (૩) ફ્લેક્સુરલ રિજીડિટી (૪) દ્રઢતા માપાંક
8. State the formulas for maximum and minimum stresses in column.
૮. કોલમમાં મહત્તમ અને ન્યૂનતમ પ્રતિબળો માટેના સુત્રો આપો.
9. Define: Complimentary shear stress.
૯. પૂરક કર્તન બળની વ્યાખ્યા આપો.
10. Give two examples of determinate and indeterminate structure each.
૧૦. ડીટરમિનેટ અને ઇન્ડીટરમિનેટ સ્ટ્રક્ચરના દરેકના બે ઉદાહરણ આપો.

Q.2

- (a) Define point of contra flexure and explain its importance in structure. **03**
- પ્રશ્ન. ૨ (અ) પ્રતિનમન બિન્દુની વ્યાખ્યા આપો અને સ્ટ્રક્ચરમાં તેનું મહત્વ સમજાવો. **03**

OR

- (a) A fixed beam of 5 m span carries a central point load of 80 kN. Draw bending moment and shear force diagram. **03**
- (અ) 5 m ગાળાવાળા એક આબધ્ધ બિમમાં મધ્યમાં 80 kN નો બિન્દુ ભાર લાગે છે. **03**

આ બિમ માટે નમનધૂણ અને કર્તનબળ આલેખ દોરો.

- (b) State advantage and disadvantage of fixed beam. 03
(બ) આબધ્ધ બિમના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. 03

OR

- (b) A fixed beam of 4 m span carries a u.d.l. of 72 kN/m on entire span. Draw bending moment and shear force diagram. 03
(બ) 4 m ગાળાવાળો એક આબધ્ધ બિમ આખા ગાળા ઉપર 72 kN/m નો યુ.ડી.એલ. ધરાવે છે. આ બિમ માટે નમનધૂણ અને કર્તનબળ આલેખ દોરો. 03
(c) Draw S.F. and B.M. dia. for a continuous beam ABC as shown in Fig.1. Use Clapeyron's theorem of three moments. 04
(ક) આકૃતિ-૧ માં દર્શાવેલ સળંગ બિમ ABC માટે નમનધૂણ અને કર્તનબળ આલેખ દોરો. ક્લેપેરનના ત્રણ ધૂર્ણના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરો. 0૪

OR

- (c) Draw S.F. and B.M. dia. for a continuous beam ABC as shown in Fig.2. Use moment distribution method. 04
(ક) આકૃતિ-૨ માં દર્શાવેલ સળંગ બિમ ABC માટે નમનધૂણ અને કર્તનબળ આલેખ દોરો. બળધૂર્ણ વિતરણ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરો. 0૪
(d) Draw B.M. dia. for a continuous beam ABC as shown in Fig.3. Use Clapeyron's theorem of three moments. 04
(ડ) આકૃતિ-૩ માં દર્શાવેલ સળંગ બિમ ABC માટે નમનધૂણ આલેખ દોરો. ક્લેપેરનના ત્રણ ધૂર્ણના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરો. 0૪

OR

- (d) Draw B.M. dia. for a continuous beam ABC as shown in Fig.3. Use moment distribution method. 04
(ડ) આકૃતિ-૩ માં દર્શાવેલ સળંગ બિમ ABC માટે નમનધૂણ આલેખ દોરો. બળધૂર્ણ વિતરણ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરો. 0૪

- Q.3** (a) Explain Clapeyron's theorem of three moments. 03
પ્રશ્ન. 3 (અ) ક્લેપેરનના ત્રણ ધૂર્ણના પ્રમેય સમજાવો. 03

OR

- (a) A cantilever beam 3 m long carries point load of 24 kN at free end. Find slope and deflection at free end. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. and $I = 4.5 \times 10^8 \text{ mm}^4$. 03
(અ) એક બાહુધરણ બીમ તેના મુક્ત છેડે 24 kN નો બિન્દુભાર ધરાવે છે. આ બિમના છેડે પેદા થતા ઢાળ અને વિચલન શોધો. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. અને $I = 4.5 \times 10^8 \text{ mm}^4$ લો. 03
(b) Distinguish between fixed beam and simply supported beam. 03
(બ) આબધ્ધ બિમ અને સાદી રીતે ટેકવેલ બિમનો ભેદ સમજાવો. 03

OR

- (b) Draw B.M. dia. for a propped cantilever beam as shown in Fig.4. 03
(બ) આકૃતિ-૪ માં દર્શાવેલ પ્રોપ્ડ બાહુધરણ બિમ માટે નમનધૂણ આલેખ દોરો. 03
(c) Find moment distribution factors for a beam as shown in Fig.-5. 04
(ક) આકૃતિ-૫ માં દર્શાવેલ બિમ માટે નમનધૂર્ણ વિતરણ માપાંક શોધો. 0૪

OR

- (c) A cantilever beam of cross section 120 mm x 180 mm is 2 m long. If 04

deflection at free end is 3 mm, calculate u.d.l. that the beam can carry over whole span. Also calculate maximum slope of the beam. Take $E = 210 \text{ GPa}$.

- (ક) એક બાહુધરણ બિમનો આડછેદનું માપ $120 \text{ mm} \times 180 \text{ mm}$ અને લંબાઈ 2 m છે. જો મુક્ત છેડે 3 mm વિચલન થતું હોય તો બિમના આખા ગાળા ઉપર કેટલો સમવિતરિત ભાર લગાડી શકાય તે શોધો. બિમનો મહત્તમ ઢાળ પણ શોધો. $E = 210 \text{ GPa}$ લો. 04

- (d) A simply supported beam of 4 m span is $230 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ in section. It carries central point load of 9 kN and u.d.l. of 12 kN/m over entire span. Calculate maximum slope and deflection of the beam. Take $E = 210 \text{ GPa}$. 04

- (ડ) એક સાદી રીતે ટેકવેલ બિમ 4 m લંબાઈ અને $230 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ નો આડછેદ ધરાવે છે. તેના મધ્યમા 9 kN નો બિંદુભાર અને આખા ગાળા ઉપર 12 kN/m નો સમવિતરિત ભાર ધરાવે છે. આ બિમના મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. $E = 210 \text{ GPa}$ લો. 04

OR

- (d) A material is subjected to two direct stresses of intensity 120 N/mm^2 tensile and 90 N/mm^2 compressive at right angle to each other. Find principal planes and calculate principal stresses analytically. 04

- (ડ) એક પદાર્થ ઉપર પરસ્પર લંબ દિશામાં 120 N/mm^2 નું તણ અને 90 N/mm^2 નું દાબ એમ બે પ્રતિબળો લાગે છે. ગણતરીની રીતે મુખ્ય સમતલોના સ્થાન અને મુખ્ય પ્રતિબળો શોધો. 04

- Q.4** (a) Explain stability conditions of retaining wall/ dam 03
પ્રશ્ન. ૪ (અ) અનુરક્ષણ દિવાલ/ ડેમની સ્થિરતાની શરતો સમજાવો. 03

OR

- (a) Draw core of the square, rectangular and circular cross sections. 03
(અ) ચોરસ, લંબચોરસ અને વર્તુળાકાર આડછેદનો કોર(ગર્ભ) દોરો. 03

- (b) A circular column with 230 mm dia. in section carries compressive load P at an eccentricity of 30 mm . If the direct stress is 3.6 N/mm^2 , calculate bending stress on section. 04

- (બ) એક વર્તુળાકાર સ્તંભના આડછેદનો વ્યાસ 230 mm છે. તેના પર P ભાર 30 mm ની ઉત્કેન્દ્રીયતાએ લાગે છે. જો ડાયરેક્ટ પ્રતિબળ 3.6 N/mm^2 હોય તો આડછેદ પરના નમન પ્રતિબળની કિંમત શોધો. 04

OR

- (b) A rectangular concrete dam section is 5.5 m wide and 8 m high. Water level is at top of the dam. Check the stability of dam for the tension in base. Take density of concrete = 24 kN/m^3 and density of water = 10 kN/m^3 . 04

- (બ) એક લંબચોરસ કોંક્રીટ ડેમ સેક્શનના આડછેદની પહોળાઈ 5.5 m અને ઉંચાઈ 8 m છે. આ ડેમના પાયાની ટેન્શનની સ્થિરતા માટે ચકાસણી કરો. કોંક્રીટની ઘનતા = 24 kN/m^3 અને પાણીની ઘનતા = 10 kN/m^3 લો. 04

- (c) A rectangular column section $250 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$ is subjected to an eccentric compressive load of 800 kN at one of its corners. Find stresses induced at each corner and draw stress distribution diagram for section. 07

- (ક) એક $250 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$ માપના લંબચોરસ સ્તંભના આડછેદ ઉપર 800 kN નો 07

ઉત્કેન્દ્રીત દાબભાર આડછેદના કોઈ એક ખૂણા પર લાગે છે. સ્તંભના આડછેદના દરેક ખૂણા પર ઉદભવતાં પ્રતિબળો શોધો અને પ્રતિબળ વિતરણની આકૃતિ દોરો.

- Q.5** (a) At a certain point in a strained material two stresses of 80 N/mm^2 and 40 N/mm^2 both tensile are acting on planes mutually perpendicular to each other. Find out normal, tangential and resultant stress on a plane inclined at 30° with the plane carrying the stress of 80 N/mm^2 by analytical method. **04**
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) વિકાર પામેલા એક પદાર્થના કોઈ ચોક્કસ બિંદુએ 80 N/mm^2 અને 40 N/mm^2 ના તાણ પ્રતિબળો, એક બીજાને લંબ એવા બે સમતલ પર લાગે છે. 80 N/mm^2 નું પ્રતિબળ વહન કરતા સમતલ સાથે 30° નો ખુણો બનાવતા સમતલ પર લંબ, કર્તન અને પરિણામી પ્રતિબળની કિંમત ગણતરીની રીતથી શોધો. **૦૪**
- (b) A point in a strained material is subjected to a tensile stress of 80 N/mm^2 and compressive stress of 60 N/mm^2 acting on two mutually perpendicular planes along with shear stress of 20 N/mm^2 . Locate principal planes and find principal stresses using Mohar circle method. **04**
- (બ) વિકાર પામેલા એક પદાર્થના કોઈ બિંદુએ 80 N/mm^2 નું તાણ પ્રતિબળ અને 60 N/mm^2 નું દાબ પ્રતિબળ એક બીજાને પરસ્પર લંબ એવા બે સમતલ પર લાગે છે. સાથે 20 N/mm^2 નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. પદાર્થમાં ઉદભવતા પ્રિંસિપલ પ્લેનના સ્થાન અને પ્રિંસિપલ પ્રતિબળોની કિંમત મોહર વર્તુળની રીતથી શોધો. **૦૪**
- (c) Two direct stresses of 200 N/mm^2 and 100 N/mm^2 both tensile are acting on an elastic material at right angle to each other. If the major principal stress is limited to 240 N/mm^2 , find value of shear stress that can be applied to the material. **03**
- (ક) એક સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થ પર 200 N/mm^2 અને 100 N/mm^2 ના બે સિધ્ધા તાણ પ્રતિબળો એકબીજાને કાટખૂણે લાગે છે. જો મોટા મુખ્ય પ્રતિબળની કિંમત 240 N/mm^2 સુધી સિમિત હોય તો પદાર્થ પર લાગી શકતા કર્તન પ્રતિબળની કિંમત શોધો. **૦૩**
- (d) State the characteristics of Mohar circle. **03**
- (ડ) મોહર વર્તુળની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો. **૦૩**

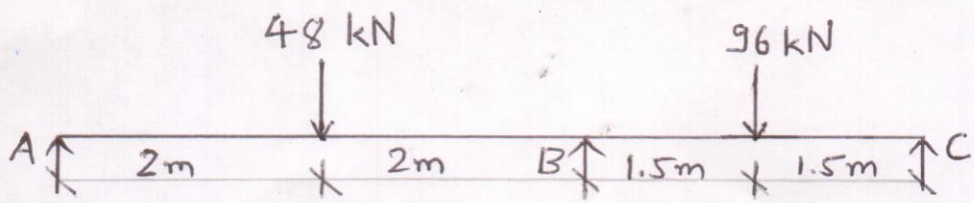


Fig. 1, Q. 2(c)

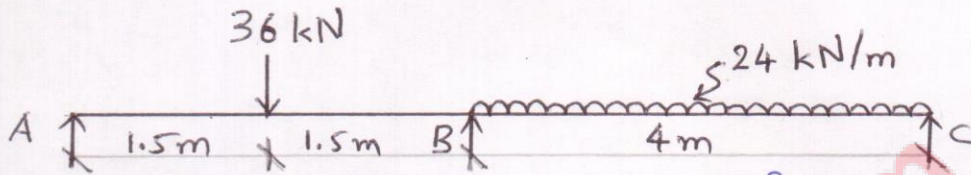


Fig. 2, Q. 2(c) OR

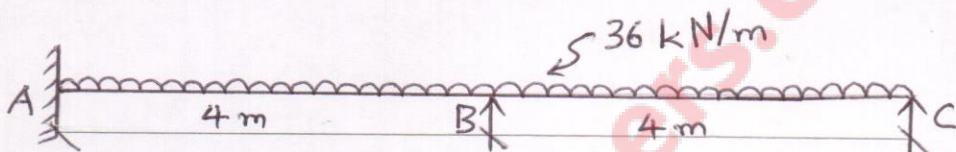


Fig. 3, Q. 2(d) and Q. 2(d) OR

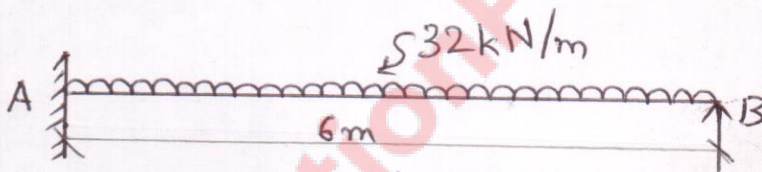


Fig. 4, Q. 3(b) OR

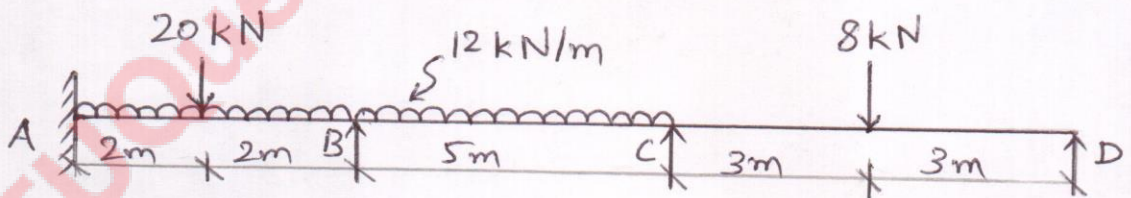


Fig. 5, Q. 3(c)

SKETCHES
