

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –4 (NEW)- EXAMINATION –WINTER-2022

Subject Code: 3340601**Date: 13-12-2022****Subject Name: STRUCTURAL MECHANICS-II****Time: 10:30 AM TO 01:30 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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. **14**
1. Define slope and deflection.
૧. ઢાળ અને વિચલનની વ્યાખ્યા આપો.
 2. Explain limit of eccentricity.
૨. ઉત્કેદ્રતાની હદ સમજાવો.
 3. Define principal planes and principal stresses.
૩. મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળ ની વ્યાખ્યા આપો.
 4. Give unit of following terms.
(i) Moment (ii) Point of Contraflexure (iii) Flexural Rigidity
(iv) Stiffness Factor
 ૪. આપેલ પદો ના એકમો લખો.
(૧) ધુણું (૨) નમનપરાવર્તિત બિંદુ (૩) નમન દ્રઢતા (૪) જડતા પરીબળ
 5. Define: Complimentary shear stress.
૫. પુરક કર્તન પ્રતિબળની વ્યાખ્યા આપો.
 6. Explain core of section.
૬. કોર વિશે સમજાવો.
 7. State the formulas for maximum and minimum stresses in column.
૭. કોલમ માટે મહત્તમ અને ન્યુનતમ પ્રતિબળ ના સુત્રો જનાવો.
 8. State factors effecting slope and deflection.
૮. ઢાળ અને વિચલન ને અસરકર્તા પરિબળો જણાવો.
 9. Give two examples of determinate and indeterminate structure each.
૯. ડિટર્મીનેટ અને ઈન્ડિટર્મીનેટ સ્ટ્રક્ચર ને બે-બે ઉદાહરણ આપો.
 10. Give the name of two methods of analysis of continuous beam.
૧૦. સતત બિમ ના પ્રથકકરણ ની બે રિતોના નામ આપો.
- Q.2** (a) State advantage and disadvantage of fixed beam **03**
પ્રશ્ન. ૨ (અ) આબદ્ધ બિમના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. **૦૩**
- OR
- (a) A fixed beam of 5 m span carries a central point load of 35 kN. Draw bending Moment and shear force diagram. **03**
(અ) એક આબદ્ધ બિમ નો ગાળો ૫ મી. અને તેની મધ્યમાં ૩૫ કિ.ન્યુ.નો બિંદુભાર લાગે છે. તો આ બિમ માટે નમનધુણું અને કર્તનબળ આલેખ દોરો. **૦૩**
- (b) Define point of contra flexure and explain its importance in structure. **03**

- (બ) નમનપરાવર્તિત બિંદુ ની વ્યાખ્યા આપો અને તેનું મહત્વ સમજાવો. ૦૩
- OR
- (b) A fixed beam of 4.5 m span carries a u.d.l. of 12 kN/m on entire span. Draw bending moment and shear force diagram. 03
- (બ) એક આબદ્ધ બિમ નો ગાળો ૪.૫ મી અને તેના સમગ્ર ગાળા પર ૧૨ કિ.ન્યુ./મી નો સમવિતરિતભાર લાગે છે. તો આ બિમ માટે નમનધુર્ણ અને કર્તનબળ આલેખ દોરો. ૦૩
- (c) Using Clapeyron's theorem of three moments draw S.F. and B.M. dia. for a continuous beam ABC as shown in Fig.1. 04
- (ક) આકૃતી-૧ મા દર્શાવેલ સતત બિમ ABC માટે ક્લેપેરોન ના પ્રમેય નો ઉપયોગ કરી નમનધુર્ણ અને કર્તનબળ આલેખ દોરો. ૦૪
- OR
- (c) Using Moment Distribution method draw S.F. and B.M. dia. for a continuous beam ABC as shown in Fig.1. 04
- (ક) આકૃતી-૧ મા દર્શાવેલ સતત બિમ ABC માટે મોમેન્ટ ડિસ્ટ્રીબ્યુશન રીતનો ઉપયોગ કરી નમનધુર્ણ અને કર્તનબળ આલેખ દોરો. ૦૪
- (d) Using Clapeyron's theorem of three moments draw S.F. and B.M. dia. for a continuous beam ABC as shown in Fig.2. 04
- (ક) આકૃતી-૨ મા દર્શાવેલ સતત બિમ ABC માટે ક્લેપેરોન ના પ્રમેય નો ઉપયોગ કરી નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૪
- OR
- (d) Using Moment Distribution method draw S.F. and B.M. dia. for a continuous beam ABC as shown in Fig.2. 04
- (ક) આકૃતી-૨ મા દર્શાવેલ સતત બિમ ABC માટે મોમેન્ટ ડિસ્ટ્રીબ્યુશન રીતનો ઉપયોગ કરી નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૪
- Q.3** (a) Explain Clapeyron's theorem of three moments. 03
- પ્રશ્ન. 3** (અ) ક્લેપેરોન ના ત્રણ મોમેન્ટ ના પ્રમેય નું વર્ણન કરો. ૦૩
- OR
- (a) Distinguish between fixed beam and simply supported beam. 03
- (અ) આબદ્ધ બિમ અને સાદી રીતે ટેકવેલ બિમ નો ભેદ સમજાવો. ૦૩
- (b) A cantilever beam 1.5 m long carries point load of 20 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
- (બ) એક ૧.૫મી લાંબા બહુધારણ બિમ ના મુક્ત છેડા પર ૨૦ કિ.ન્યુ.નો બિંદુભાર લાગે છે. જો $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને $I = 4.5 \times 10^8 \text{ mm}^4$ હોય તો બિમના મુક્ત છેડા પાસે ઢાળ અને વિચલન ની કિંમત શોધો. ૦૩
- OR
- (b) Find moment distribution factors for a beam as shown in Fig.-3. 03
- (બ) આકૃતી-૩ મા દર્શાવેલ બિમ માટે મોમેન્ટ ડિસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર શોધો. ૦૩
- (c) Find moment distribution factors for a beam as shown in Fig.-4. 04
- (ક) આકૃતી-૪ મા દર્શાવેલ બિમ માટે મોમેન્ટ ડિસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર શોધો. ૦૪
- OR
- (c) A simply supported beam 3.0 m long carries point load of 30 kN at free end. Find slope and deflection at free end. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. And $I = 66.66 \times 10^6 \text{ mm}^4$. 04
- (ક) એક ૩.૦મી લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બિમની મધ્યમાં ૩૦ કિ.ન્યુ.નો બિંદુભાર લાગે છે. જો $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને $I = 66.66 \times 10^6 \text{ mm}^4$ હોય તો બિમના મુક્ત છેડા પાસે ઢાળ અને વિચલન ની કિંમત શોધો. ૦૪
- (d) A cantilever beam of cross section 150 mm x 200 mm is 2 m long. If deflection at free end is 2 mm, calculate u.d.l. that the beam can carry over 04

- whole span. Also calculate maximum slope of the beam. Take $E = 210 \text{ GPa}$.
- (ડ) એક ૨ મી લાંબા બહુધારણ બિમના આડછેદનું માપ $૧૫૦ \text{ મીમી} \times ૨૦૦ \text{ મીમી}$ છે. જો બિમના મુક્ત છેડા પાસે વિચલન ૨ મીમી થતુ હોય તો બિમ દ્વારા વહન થતો સમવિતરીત ભાર શોધો. તથા મહત્તમ ઢાળની કિંમત શોધો. $E = 210 \text{ GPa}$. લો. ૦૪
- OR
- (d) A Simply supported beam of span 5 m is subjected to concentrated load at mid span. If Slope at support is 1 degree. Calculate maximum deflection. 04
- (ડ) એક ૫ મી. લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બિમની મધ્યમાં બિંદુભાર લાગે છે, જે બિમના ટેકા પાસે ઢાળ ૧ ડિગ્રી હોય તો મહત્તમ વિચલન શોધો. ૦૪
- Q.4** (a) Draw core of the square, rectangular and circular cross sections. 03
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) ચોરસ, લંબચોરસ અને વર્તુળાકાર આડછેદની કોર દોરો. ૦૩
- OR
- (a) Explain stability conditions of retaining wall/ dam 03
- (અ) અનુરક્ષણ દિવાલ/ડેમ ની સ્થિરતા ની શરતો વર્ણવો. ૦૩
- (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 ડેમ ૫.૫ મી. પહોળો અને ૮ મી. ઉંચો છે. પાણી ડેમ ના મથાળા સુધી ભરેલ છે. તો ડેમના તળિયે તણાવ માટે સ્થિરતા ની ચકાસણી કરો. ૦૪
- OR
- (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 ૨૩૦ મીમી વ્યાસ ધરાવતા વર્તુળાકાર કોલમ પર ૩૦ મીમી ની ઉત્કેંદ્રતા એ P મુલ્યનો દાબભાર લાગે છે. જો પ્રતિબળ 3.6 N/mm^2 હોય તો નમન પ્રતિબળ શોધો. ૦૪
- (c) A rectangular column section 250 mm x 400 mm is subjected to an eccentric compressive load of 800 kN at one of it's corners. Find stresses induced at each corner and draw stress distribution diagram for section. 07
- (ક) ૨૫૦ મીમી X ૪૦૦ મીમી આડછેદ ધરાવતા એક લંબચોરસ કોલમના કોઈ એક ખુણા પર ૮૦૦ કિ.ન્યુ.નો દાબભાર લાગે છે. તો તેના દરેક ખુણા પર ઉદભવતુ પ્રતિબળ શોધો તેમજ તેનો પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. ૦૭
- Q.5** (a) 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 Mohr's circle method. 04
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) એક વિરૂપીત પદાર્થના એક બિંદુ પર ૮૦ ન્યુ./મીમી^2 નું તણાવ પ્રતિબળ અને ૬૦ ન્યુ./મીમી^2 નું દાબ પ્રતિબળ એક બિજાને કાટખુણે આવેલ સમતલ પર ૨૦ ન્યુ./મીમી^2 ના કર્તન પ્રતિબળ સાથે લાગે છે, તો મોહર સર્કલ ની રીત થી મુખ્ય પ્રતિબળો અને મુખ્ય સમતલ શોધો. ૦૪
- (b) 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
- (બ) એક વિરૂપીત પદાર્થના એક બિંદુ પર ૮૦ ન્યુ./મીમી^2 અને ૪૦ ન્યુ./મીમી^2 ના તણાવ પ્રતિબળ એક બિજાને કાટખુણે આવેલ સમતલ પર લાગે છે, તો ૮૦ ન્યુ./મીમી^2 પ્રતિબળ ધરવતા સમતલ સાથે ૩૦° ના ખુણે આવેલ સમતલ પર લંબપ્રતિબળ, સ્પર્શકિય પ્રતિબળ અને પરિણામી પ્રતિબળ ગણતરી ની રીતથી શોધો. ૦૪

- (c) State the characteristics of Mohr's circle. **03**
- (ક) મોહર સર્કલ ની લાક્ષણિકતા લખો. **૦૩**
- (d) 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**
- (ડ) એક વિઝ્પીત પદાર્થના એક બિંદુ પર 200 ન્યુ./મીમી^2 અને 100 ન્યુ./મીમી^2 ના તણાવ પ્રતિબળ એક બિજાને કાટખુણે આવેલ સમતલ પર લાગે છે, જો મુખ્ય પ્રતિબળ 240 ન્યુ./મીમી^2 થી વધતુ ન હોય તો આ પદાર્થ પર લગાવી શકાતું કર્તન પ્રતિબળ શોધો. **૦૩**

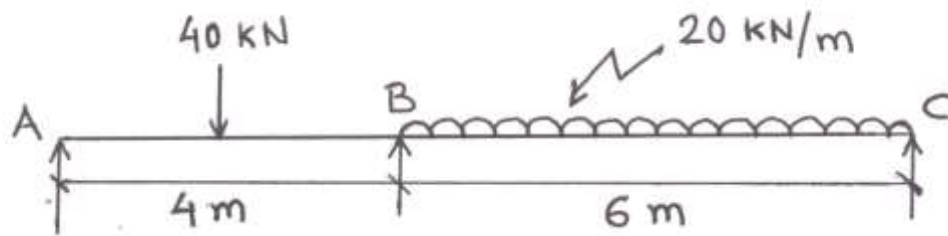


FIGURE-1 Q-2 (C) AND Q-2 (C) OR

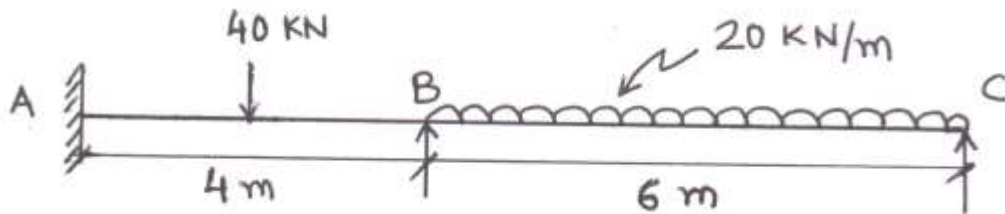


Figure - 2 Q-2 (D) AND Q-2 (D) OR

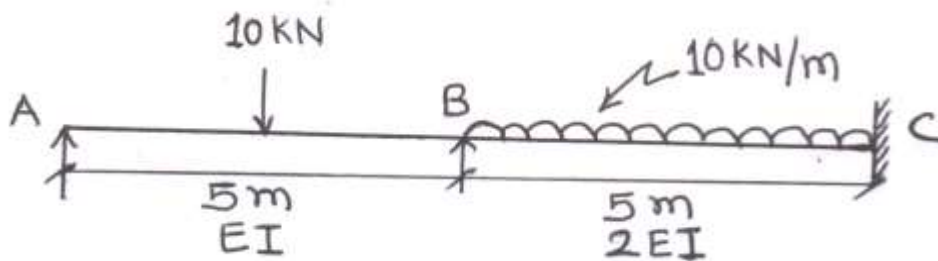


Figure - 3 Q-3 (B) OR

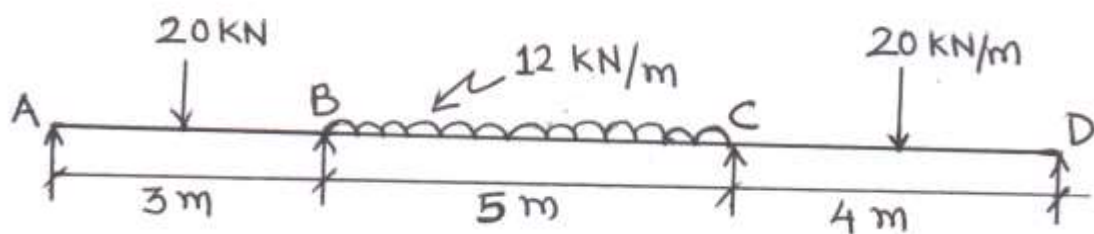


Figure - 4 Q-3 (C)

SKETCHES