

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – IV • EXAMINATION – SUMMER- 2016

Subject Code: 3340601

Date: 09- 05- 2016

Subject Name: Structural Mechanics-II

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 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 .
૧. ઢાળ અને વિચલન ની વ્યાખ્યા આપો.
2. State formula of maximum slope and maximum deflection for a simply supported beam subjected to central point load.
૨. સાદીરીતે ટેકવેલ બીમના મધ્યમાં બિન્દુભાર લાગતો હોય ત્યારે મહત્તમ ઢાળ અને વિચલનના સુત્રો લખો.
3. Define principal plane and principal stress.
૩. મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળની વ્યાખ્યા આપો.
4. Explain complementary shear stress.
૪. પૂરક કર્તનપ્રતિબળ સમજાવો.
5. A point in a elastic material is subjected to direct stresses of 60 N/mm² and 30N/mm² (both tensile). Find radius of Mohr's circle.
૫. સ્થિતિસ્થાપક દ્રવ્યના કોઈ એક બિન્દુ એ 60 N/mm² અને 30N/mm² (બન્ને તાણ) પ્રતિબળલાગતાં હોય ત્યારે મોહર વર્તુળની ત્રિજ્યા શોધો.
6. Define 'Core' of the section. Draw core diagram for circular section
૬. 'કોર' સેક્શનની વ્યાખ્યા આપો. વર્તુળાકાર સેક્શન માટે કોર ની આકૃતિ દોરો.
7. State two conditions which are required for analysis of fixed beam.
૭. આબધબીમની એનાલીસીસ માટે જરૂરી બે શરતો જણાવો.
8. Calculate limit of eccentricity for Rectangular section of size 300mmx600mm
૮. 300mmx600 mm માપવાળા લંબચોરસ સેક્શન માટે ઉલ્કેન્દ્રીયતાની સીમા જણાવો.
9. Write equations for normal and tangential stress on a inclined plane when body is subjected to two direct stresses along with a shear stress.
૯. જ્યારે પદાર્થ પર બે સીધા પ્રતિબળો અને એક કર્તન પ્રતિબળલાગતું હોય ત્યારે લંબ અને સ્પર્શકીય પ્રતિબળ માટેના સુત્રો લખો.
10. Explain μ and μ' diagram.
૧૦. μ અને μ' ડાયાગ્રામ સમજાવો.

Q.2	(a)	State advantages and disadvantages of a fixed beam.	03
પ્રશ્ન. ૨	(અ)	આબધ્ધબીમ ના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.	03
		OR	
	(a)	Explain statically determinate and indeterminate beam with examples.	03
	(અ)	સ્ટેટીકલી ડીટરમીનેટ અને ઇનડીટરમીનેટ બીમ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.	03
	(b)	A fixed beam of 6m span is subjected to an U.D.L. of 60kN/m over entire span. Find fixed end moment.	03
	(બ)	6મગાળાવાળા એક આબધ્ધમબીમના આખા ગાળા પર 60kN/mનો સમવિતરીતભાર લાગે છે તો આબધ્ધ છેડા પરની મોમેન્ટ શોધો.	03
		OR	
	(b)	A fixed beam of 4m span is subjected to central point load of 100kN. Draw B.M. diagram.	03
	(બ)	4 મગાળાવાળા એક આબધ્ધમબીમના મધ્યમાં 100kN નો બિંદુભાર લાગે છે તો નમનધુર્ણ ડાયાગ્રામ દોરો.	03
	(c)	A continuous beam ABC is as shown in figure.1 .Find support moment and draw B.M. diagram. Take I=constant. Use theorem of three moments.	04
	(ક)	આકૃતિ-1 માં દર્શાવેલ સતતબીમ ABC માટે ટેકા પરની મોમેન્ટ શોધો અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. I= અચળ લો. ત્રણધુર્ણ ના પ્રમેય નો ઉપયોગ કરો.	04
		OR	
	(c)	Solve above problem 2(c) by moment distribution method.	04
	(ક)	ઉપરોક્ત પ્રશ્ન 2(ક) ને મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન મેથડ થી ઉકેલો.	04
	(d)	A propped cantilever beam AB is as shown in figure.2. Using theorem of three moments find support moments and draw B.M. diagram.	04
	(ડ)	આકૃતિ-2 માં દર્શાવેલ પ્રોપ્પડ કેન્ટીલીવર બીમ ABમાટે ત્રણધુર્ણ ના પ્રમેય નો ઉપયોગ કરીને ટેકા પરની મોમેન્ટ શોધો અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો.	04
		OR	
	(d)	A continuous beam ABC is as shown in figure.3 . Draw B.M. diagram. Use moment distribution method.	04
	(ડ)	આકૃતિ-3 માં દર્શાવેલ એક સતતબીમ ABCમાટે બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન મેથડ નો ઉપયોગ કરો.	04
Q.3	(a)	Calculate distribution factor for a continuous beam ABC as shown in figure.4.	03
પ્રશ્ન. ૩	(અ)	આકૃતિ-4 માં દર્શાવેલ એક સતતબીમ ABCમાટે ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર ગણો.	03
		OR	
	(a)	State formula of stiffness factor for a beam when (i)far end is fixed (ii)far end is hinged(iii)far end is continuous.	03
	(અ)	જ્યારે (i)દુરનો છેડો આબધ્ધ હોય(ii)દુરનો છેડો હીજ (મીજાગરેલ) હોય (iii)દુરનો છેડો સતત હોય ત્યારે સ્ટીફનેસ ફેક્ટર ના સુત્રો લખો.	03
	(b)	A continuous beam ABC is as shown in figure.5. Find support reaction R_A, R_B and R_C and draw S.F. diagram.	03

- (બ) આકૃતિ-5 માં દર્શાવેલ એક સતતબીમ ABC માટે ટેકા ના રીએક્શન R_A, R_B અને R_C શોધો તથા શીયરફોર્સ ડાયાગ્રામ દોરો. 03
- OR
- (b) State and explain Clapeyron's Theorem of Three moments. 03
- (બ) ક્લેપેરનનું ત્રણધુર્ણનું પ્રમેય લખો અને સમજાવો. 03
- (c) A continuous beam ABC is as shown in figure.6. Find support moments and draw B.M. diagram. Use Theorem of three moments. 04
- (ક) આકૃતિ-6 માં દર્શાવેલ એક સતતબીમ ABC માટે ટેકા પરની મોમેન્ટ શોધો અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. ત્રણધુર્ણ ના પ્રમેય નો ઉપયોગ કરો. 04
- OR
- (c) Solve above problem 3(c) by moment distribution method. 04
- (ક) ઉપરોક્ત પ્રશ્ન 3(ક) ને મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન મેથડ થી ઉકેલો. 04
- (d) A continuous beam ABC is as shown in figure.7. Find support moments by moment distribution method. 04
- (ડ) આકૃતિ-7 માં દર્શાવેલ એક સતતબીમ ABC માટે મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન મેથડ નો ઉપયોગ કરી ટેકા પરની મોમેન્ટ શોધો. 04
- OR
- (d) Solve above problem by Theorem of three moments. 04
- (ડ) ઉપરોક્ત પ્રશ્ન 3(ડ) ને ત્રણધુર્ણ ના પ્રમેય નો ઉપયોગ કરી ઉકેલો. 04
- Q.4** (a) A simply supported beam of span 'L' m is subjected to U.D.L. of 30kN/m over entire span. If maximum deflection in beam does not exceed 18mm, find span of beam. Take $E=0.19 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ and $I=195.32 \times 10^6 \text{mm}^4$. 03
- પ્રશ્ન. ૪** (અ) એક 'L' m ગાળાવાળા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ ના સંપૂર્ણ ગાળા પર 30kN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. જો બીમમાં મહત્તમ વિચલન 18mm થી વધતું ના હોય તો બીમનો ગાળો શોધો. $E=0.19 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ અને $I=195.32 \times 10^6 \text{mm}^4$ લો. 03
- OR
- (a) A cantilever beam of span 2m is subjected to U.D.L. of 10kN/m over entire span. Calculate maximum slope and maximum deflection. Take $EI=4 \times 10^{12} \text{N.mm}^2$. 03
- (અ) એક 2m ગાળાવાળા કેન્ટીલીવર બીમ ના સંપૂર્ણ ગાળા પર 10 kN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. બીમ માં મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. $EI=4 \times 10^{12} \text{N.mm}^2$ લો. 03
- (b) A Rectangular column of size 300 mm x 400 mm is subjected to a load of 600kN on a axis bisecting 400 mm side at an eccentricity of 50 mm from centre. Find maximum and minimum stresses in the section. 04
- (બ) 300 mm x 400mm માપ વાળા એક લંબચોરસ કોલમની 400 mm બાજુને દુભાગતી અક્ષ પર 600kN નો ભાર 50mm ની ઉત્કેન્દ્રીયતાએ લાગે છે. તો સેક્શન માં ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ અને ન્યૂનતમ પ્રતિબળો શોધો. 04
- OR
- (b) State and explain stability conditions for a Retaining wall. 04
- (બ) રીટેઇનીંગ દિવાલ ની સ્થિરતા માટે ની શરતો લખો અને સમજાવો. 04

- (c) A masonry trapezoidal dam is 4m high. It has top width 1m and bottom width 3m. it retains water up to the top . Determine maximum and minimum stresses at the base. Take density of masonry= 19kN/m^3 and density of water= 10kN/m^3 . 07
- (ક) એક ચણતરના ડેમની ઉંચાઈ 4m , ટોચ ની પહોળાઈ 1m અને તળીયા ની પહોળાઈ 3m છે. ડેમ માં ટોચ સુધી પાણી ભરેલું છે. ડેમ ના તળિયા માં ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ અને ન્યૂનતમ પ્રતિબળો શોધો. ચણતરની ઘનતા= 19kN/m^3 અને પાણી ની ઘનતા = 10kN/m^3 લો. 09
- Q.5** (a) The direct stresses at a point in strained material are 30N/mm^2 (tensile) and 10N/mm^2 (compressive) accompanied by a shear stress of 15N/mm^2 . Determine principal stresses and principal planes by analytical method. 04
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) વિકારિત પદાર્થના કોઈ એક બિંદુએ 30N/mm^2 (તાણ) અને 10N/mm^2 (દાબ) એવા બે સીધા પ્રતિબળો 15N/mm^2 ના કર્તન પ્રતિબળ સાથે લાગે છે. મુખ્ય પ્રતિબળો અને મુખ્ય સમતલો ગણતરીની રીતથી શોધો. 08
- (b) At a point in elastic material is subjected to shear stress of 10N/mm^2 and a horizontal direct stress of 15N/mm^2 . Determine principal stresses and principal planes by Mohr's circle method. 04
- (બ) સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થના કોઈ એક બિંદુએ 10N/mm^2 નું કર્તન પ્રતિબળ અને 15N/mm^2 નું સમક્ષિતિજ સીધું પ્રતિબળ લાગે છે. મુખ્ય પ્રતિબળો અને મુખ્ય સમતલો મોહરવર્તુળની રીતથી શોધો. 08
- (c) A point in a strained material is subjected to a shear stress of 10N/mm^2 . Find normal, tangential and resultant stress on a plane inclined at 30° with the vertical plane. 03
- (ક) વિકારિત પદાર્થના કોઈ એક બિંદુએ 10N/mm^2 નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. ઉર્ધ્વસમતલ સાથે 30° નો ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબ પ્રતિબળ, સ્પર્શકીય પ્રતિબળ અને પરીણામી પ્રતિબળ શોધો. 03
- (d) A point in a strained material is subjected to two tensile stresses of 200N/mm^2 and 100N/mm^2 on a plane perpendicular to each other along with a shear stress. If major principal stress is 240N/mm^2 (tensile) find shear stress. 03
- (ડ) વિકારિત પદાર્થના કોઈ એક બિંદુએ 200N/mm^2 અને 100N/mm^2 ના બે તાણ પ્રતિબળ એકબીજાને ક્રાંટખૂણે રહેલા સમતલ પર કર્તન પ્રતિબળ સાથે લાગે છે. જો મહત્તમ મુખ્ય પ્રતિબળનું મૂલ્ય 240N/mm^2 (તાણ પ્રતિબળ) હોય તો કર્તન પ્રતિબળ શોધો. 03

SKETCHES

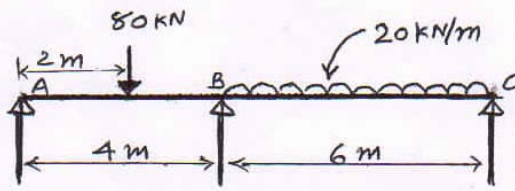


Fig. 1 Q. 2(c)

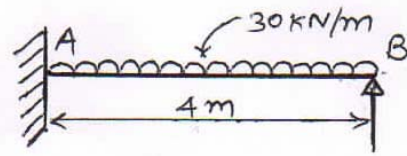


Fig. 2 Q. 2(d)

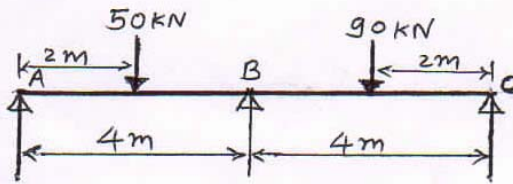


Fig. 3 Q. 2(d) OR

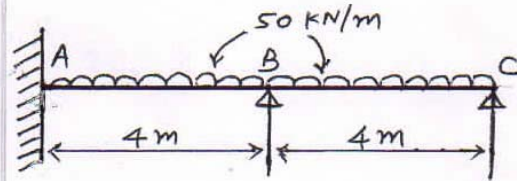
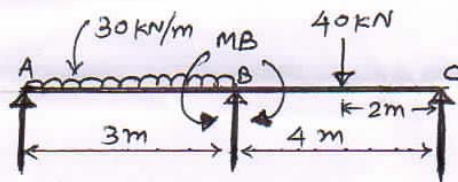


Fig. 4 Q. 3(a)



$MB = 31.60 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Fig. 5 Q. 3(b)

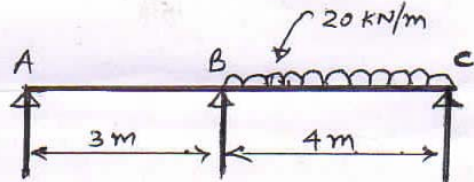


Fig. 6 Q. 3(c)

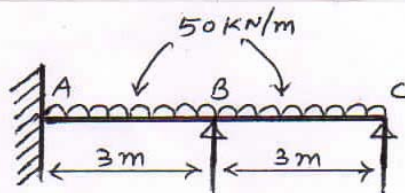


Fig. 7 Q. 3(d)