

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – 3 • EXAMINATION – WINTER- 2016

Subject Code: 3331904**Date: 28-11-2016****Subject Name: Strength of Materials****Total Marks: 70****Time: 10:30 AM TO 01:00 PM****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. દર્શમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. 14

1. Define Stress and Stain.
પ્રતિબળ તેમજ વિકારની વ્યાખ્યા આપો.
2. Define Bulk Modulus and Modulus of Rigidity.
બલક મોડયુલસ તેમજ દ્રઢતા માપાંકની વ્યાખ્યા આપો.
3. Explain Section Modulus and Radius of Gyration.
સેક્શન મોડયુલસ તેમજ રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન સમજાવો.
4. Explain Hogging Moment and Sagging Moment.
હોગિંગ મોમેન્ટ તેમજ સેગિંગ મોમેન્ટ સમજાવો.
5. Define Slope and Deflection in Beam.
બીમમાં ફાળ તેમજ વિચલનની વ્યાખ્યા આપો.
6. Define Principal Plane and Principal Stress.
પ્રિન્સીપાલ પ્લેન તેમજ પ્રિન્સીપાલ સ્ટ્રેસની વ્યાખ્યા આપો.
7. Write Values of Effective Length of column for various column end conditions.
8. Draw figure with dimensions of Core or Kernal of a Rectangular and Circular section.
9. કોલમના છેડાની જુદી જુદી સ્થિતી માટે કોલમની અસરકારક લંબાઈનું મુલ્ય લખો.
10. Draw the figure with dimensions of Specimens of Izod impact test and Charpy impact test
11. આઇઝોડ ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટ તેમજ ચારપી ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટમાટેના નમુનાની માપ સાથેની આકૃતિ દોરો.

Q.2 (a) A mild steel bar having Dia. 20 mm. and Length 1000 mm. is subjected to Axial Tensile force of 150 KN, find the final Length and Dia. of a bar. 03

Take Modulus of Elasticity = 2×10^5 MPa and Poisson's Ratio = 0.25

- પ્રશ્ન. 2 (અ) એક મૂદુ પોલાદના સજીયાનો વ્યાસ 20 મીમી. તેમજ લંબાઈ 1000 મીમી. છે 03
તેના પર 150 KN નું અક્ષીય તાણ બળ લાગે છે તો સજીયાની અંતિમ લંબાઈ
ત્થા વ્યાસ શોધો.

મોડચ્યુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસીટી = 2×10^5 MPa તેમજ પોઇન્ટ રેશનાર્ટ = 0.25
લો

OR

- (a) A mild steel bar having cross sectional area = 750 sq. mm. is subjected to Axial Forces as shown in Fig.-1. Find the deformation in the length of bar. Take Modulus of Elasticity = 2×10^5 MPa 03
(અ) એક મૂદુ પોલાદના સજીયાના આડછેદનનું ક્ષેત્રફળ 750 મીમી² છે તેના પર 03
આકૃતિ-1માં બતાવ્યા પ્રમાણે અક્ષીય બળો લાગે છે તો સજીયાની લંબાઈની દીશામાં વિચલનનું મુલ્ય શોધો.
મોડચ્યુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસીટી = 2×10^5 MPa લો
- (b) Concrete Column having dimensions 300 mm. X 300 mm. is reinforced with 4 Steel bars of 20 mm Dia. Column is subjected to Axial Comp. force of 1000 KN. Find the stresses in Steel and Concrete. Take Modular Ratio = 25 03
(બ) એક કોંક્રિટના કોલમનું માપ 300 મીમી. X 300 મીમી. છે તેને 20 મીમી. 03
વ્યાસના 4 પોલાદના સજીયા વડે પ્રબલિત કરવામાં આવ્યો છે તેના પર 1000
KN. નો અક્ષીય દાબભાર લાગે છે તો પોલાદ તેમજ કોંક્રિટમાં ઉત્પન્ત થતુ
પ્રતિબળ શોધો.

OR

- (b) A steel bar having Dia. 25 mm. and Length 4 m. is fixed at temperature of 20° C if temperature rise to 45° C find Temperature Stresses developed in bar for
(1) No Yield condition and (2) Support yield by 1 mm.
Take Modulus of Elasticity = 2×10^5 MPa and Co-efficient of thermal expansion = $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 03
(બ) એક પોલાદના સજીયાનો વ્યાસ 25 મીમી. તેમજ લંબાઈ 4 મી. છે. સજીયાને 03
20° C તાપમાને આબધ્ય કરવામાં આવેલ છે. તાપમાનમાં વધારો થઈ તાપમાન
45° C સુધી પહોંચે ત્યારે (1) છેડા ખસતા ન હોય અને (2) છેડા 1 મીમી. ખસે
ત્યારે સજીયામાં ઉત્પન્ત થતુ તાપમાન પ્રતિબળ શોધો.

મોડચ્યુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસીટી = 2×10^5 MPa તેમજ ઉષ્ણતામાન માપાંક = $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

- (c) Explain in details Stress Strain Diagram for Mild Steel Specimen 04
(ક) મૂદુ પોલાના સજીયા માટે સ્ટ્રેસ - સ્ટ્રેચન ડાયાગ્રામ સવિસ્તાર સમજાવો. 04

OR

- (c) Define (1) Strain Energy (2) Resilience (3) Proof Resilience and (4) Modulus of Resilience. 04

- (ક) વ્યાખ્યા આપો (1) વિકાર કાર્યશક્તિ (2) રેઝિલિયન્સ (3) પુફ રેઝિલિયન્સ અને (4) મોડયુલસઓફ રેઝિલિયન્સ. 08
- (દ) Find Moment of Inertia I_{xx} and I_{yy} of a T- Section given in Fig.-2 04
 (સ) આકૃતિ-2 માં દર્શાવેલ T-સેક્શનનું જડત્વધૂર્ણ I_{xx} અને I_{yy} શોધો.
 OR
 (દ) A hollow rectangular section having size 250 mm. X 500 mm. and thickness is 25 mm. used as a cantilever beam having span 3 m. and loaded with UDL of 50 KN/m over entire span and Point Load 75 KN at free end. Find Slope and Deflection at free end.
 Take Modulus of Elasticity = 2×10^5 MPa
 (સ) એક પોલા લંબચોરસ આડછેદનું માપ 250 મીમી. X 500 મીમી. અને જાડાઈ 08
 25 મીમી. છે તેને 3 મી. ગાળો ધરાવતા કેન્ટીલીવર બીમ તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. બીમના સમગ્ર ગાળા પર 50 KN/m નો સમવિતરીત ભાર તેમજ મુકત છેડા પર 75 KN નો બિંદુભાર લાગે છે તો બીમના મુકત છેડા પર ઢાળ તેમજ વિચલનનું મુલ્ય શોધો.
 મોડયુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસીટી = 2×10^5 MPa લો.
- Q.3** (ા) Simply Supported beam having rectangular cross section of size 150 mm. X 300 mm. and span 6 m. is loaded with UDL of 30 KN/m over entire span. 03
 Find Slope at supports and deflection at mid span.
 Take Modulus of Elasticity = 2×10^5 MPa
- પ્રશ્ન. 3** (અ) સાદીરીતે ટેકવેલા બીમના લંબચોરસ આડછેદનું માપ 150મીમી. X 300 મીમી. 03
 અને ગાળાનું માપ 6 મી. છે. બીમના સમગ્ર ગાળા પર 30 KN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે તો બીમના ટેકા ઉપર ઢાળ તેમજ કેન્દ્ર પર વિચલનનું મુલ્ય શોધો.
 મોડયુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસીટી = 2×10^5 MPa લો.
 OR
 (ા) Draw Bending Moment Diagram and Shear Force Diagram for a Cantilever Beam Shown in Fig.-3 03
 (અ) આકૃતિ-3 માં દર્શાવ્યા મુજબ કેન્ટીલીવરબીમનો બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ તેમજ શીયર ફોર્સ ડાયાગ્રામ દોરો.
 (બ) Write down Equation of Bending and explain each term 03
 (અ) બેન્ડિંગનું સુત્ર લખો અને તેમના દરેક પદ સમજાવો 03
 OR
 (બ) Write down Equation of Torsion and explain each term 03
 (અ) ટોરસનનું સુત્ર લખો અને તેમના દરેક પદ સમજાવો 03
 (સ) Draw Bending Moment Diagram and Shear Force Diagram for a Simply Supported Beam Shown in Fig.-4 04
 (ક) આકૃતિ-4 માં દર્શાવ્યા મુજબ સાદીરીતે ટેકવેલા બીમનો બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ તેમજ શીયર ફોર્સ ડાયાગ્રામ દોરો. 08

OR

- (c) Simply Supported Beam having span 4m. loaded with U.D.L. of 20 KN/m over entire span and central Point Load of 10 KN. If maximum permissible bending stress must not exceed 25 N/mm^2 find cross sectional dimensions of Beam. Take Depth of Beam is twice the Breadth ($d = 2b$). 04
- (5) સાદીરીતે ટેકવેલ બીમનો ગાળો 4 મી. છે બીમના સમગ્ર ગાળા પરા 20 KN/m નો સમવિતરીતભાર તેમજ કેન્દ્ર પર 10 KN બિંદુભાર લાગે છે. મહત્વામન પ્રતિબળનું મુલ્ય 25 N/mm^2 શી વધતું ના હોયતો બીમા ના આડછેદનું માપ શોધો. બીમના આડછેદની ઉંડાઈ બીમની પહોળાઈથી બમણી લો ($d = 2b$). 04
- (d) At a point in a strained material is subjected to mutually perpendicular tensile stresses of 200 Mpa and 100 Mpa. Determine the intensities of Normal, Tangential and Resultant Stresses on a plane inclined to 30° to the axis of the minor stress. 04
- (5) એક વિકાર પામેલા પદાર્થના કોઇ બિંદુએ 200 Mpa અને 100 Mpa ના તાણ પ્રતિબળો એકબીજાને લંબરૂપે લાગે છે. માણનોર પ્રતિબળની અક્ષ સાથે 30° નો ખૂશો બનાવતા ત્રાંસા સમતલ પર લંબ, સ્પર્શક તેમજ પરિણામીપ્રતિબળ શોધો.
- OR
- (d) A cast Iron hollow section having 100 mm. external dia. And 75 mm. internal dia. Used as 3 m. long column. Using Rankine's formula determine crippling load when both ends are fixed.
Take $f_c = 500 \text{ N/mm}^2$ and $\alpha = 1/1600$. 04
- (5) કાસ્ટ આર્યન્ ના પોલા નજીકાર આડછેદ ધરાવતા કોલમનો બહારનો વ્યાસ 100 મીમી. તેમજ અંદરનો વ્યાસ 75 મીમી. તેમજ લંબાઈ તુમી. છે કોલમના બંન્ધે છેડા આબધ્ય છે. રેન્કીનના સુત્રની મદદ શી કોલમના કીપલીંગ ભાર ની ગણતરી કરો.
 $f_c = 500 \text{ N/mm}^2$ તેમજ $\alpha = 1/1600$ લો.

- Q.4** (a) Rectangular column section 150 mm. X 250 mm. of Mild Steel is fixed at both ends having 6 m. length. Find the Euler's crippling load.
Take Modulus of Elasticity = $2 \times 10^5 \text{ MPa}$ 03
- પણ. ૪** (અ) મૂદુ પોલાદના લંબચોરસ આડછેદ ધરાવતા કોલમના આડછેદનું માપ 150 મીમી.X 250મીમી. તેમજ લંબાઈ 6 મી. છે. કોલમના બંન્ધે છેડા આબધ્ય છે. ચુલણના સુત્રની મદદ શી કોલમના કીપલીંગ ભાર ની ગણતરી કરો.
મોડચુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસીટી = $2 \times 10^5 \text{ MPa}$ લો.

- OR
- (a) A 2 m. long shaft having dia. 300 mm. subjected to Torque of 200 KN-m. Find the Shear Stress and Angle of Twist in the Shaft
Take Modulus of Rigidity = $8 \times 10^4 \text{ MPa}$. 03
- (અ) એક શાફ્ટનો વ્યાસ 300 મીમી. તેમજ લંબાઈ 2મી. છે. શાફ્ટ પર 200 KN-m. નો ટોક લાગે છે તો શાફ્ટમાં શિયર પ્રતિબળ તેમજ મરોડકોણનું મુલ્ય શોધો દ્રઢતા માપાંક = $8 \times 10^4 \text{ MPa}$. લો 03
- (b) At a point on a strained material is subjected to tensile stress of 200 Mpa and shear stress of 75 Mpa. Using Mohr Circle Diagram determine intensities of 04

- Normal, Tangential and Resultant stresses on a plane inclined to 60° to the axis of tensile stress.
- (b) એક વિકાર પામેલા પદાર્થના કોઈ બિંદુએ 200 MPa નું તાણ પ્રતિબળ અને 75 MPa નું શિયર પ્રતિબળ લાગે છે. મહોર સર્કલ ડાયાગ્રામનો ઉપયોગ કરી તાણ પ્રતિબળની અક્ષ સાથે 60° નો ખૂણો બનાવતા ત્રાંસા સમતલ પર લંબ, સ્પર્શક તેમજ પરિણામીપ્રતિબળ શોધો.
- OR
- (b) A circular column of 300 mm. dia. is subjected an eccentric load of 100 KN with an eccentricity of 50 mm. Find the maximum and minimum stresses produced in column. Draw the stress diagram. 04
- (b) એક 300 મીમી. ના વ્યાસ ધરાવતા વર્તુળકાર કોલમ પર 100 KN નું ઉત્કેન્દ્રિતબળ તેના કેન્દ્રથી 50 મીમી. અંતરે લાગે છે તો કોલમમા ઉદભવતા મહત્વમાં તેમજ લઘુતમ પ્રતિબળની કિંમતો શોધો તેમજ પ્રતિબળનો ડાયાગ્રામ દોરો. 04
- (c) A rectangular column of 250 mm X 500 mm. is subjected to a point load 250KN acting at one of its outer edge. Calculate stresses at all corner of column. Also draw stress diagram. 07
- (c) એક 250મીમી. X 500 મીમી. ના લંબચોરસ આડછેદ ધરાવતા કોલમ પર 250 KN નું ઉત્કેન્દ્રિતબળ તેના એક ખૂણા પર લાગે છે તો કોલમમા ઉદભવતા મહત્વમાં તેમજ લઘુતમ પ્રતિબળની કિંમતો શોધો તેમજ પ્રતિબળનો ડાયાગ્રામ દોરો. 07
- Q.5**
- (a) Write note with sketches on (1) Types of Supports (2) Types of Loads and (3) Types of Beams 04
- પ્રશ્ન. ૫**
- (a) આકૃતિ સાથે ટુકનોંધ લખો (1) ટેકાના પ્રકાર (2) ભાર ના પ્રકાર અને (3) બીમના પ્રકાર. 04
 - (b) Explain Perpendicular Axes theorem and Parallel Axes Theorem 04
 - (b) સમાંતર અક્ષ પ્રમેય તેમજ લંબ અક્ષ પ્રમેય સમજાવો 04
 - (c) Write factors affecting slope and deflection in a Beam 03
 - (c) ફાળ અને વિચલનને અસર કરતાપરિબળો લખો. 03
 - (d) Write classification of Engineering Materials 03
 - (e) ઇજનેરી મટીરીયલનું વર્ગીકરણ લખો. 03

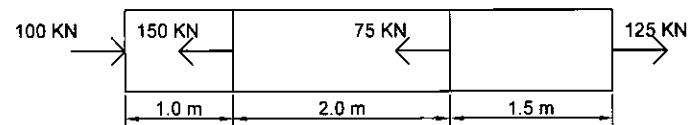


Fig.-1 Q2 (a) OR

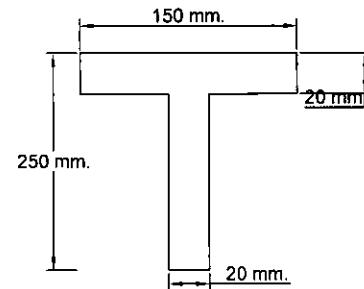


Fig.-2 Q-2 (d)

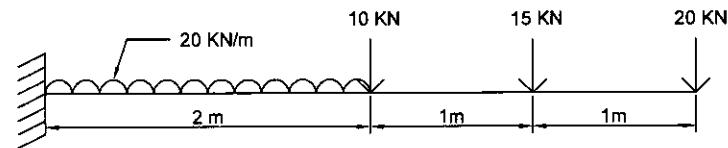


Fig.-3 Q-3(a) OR

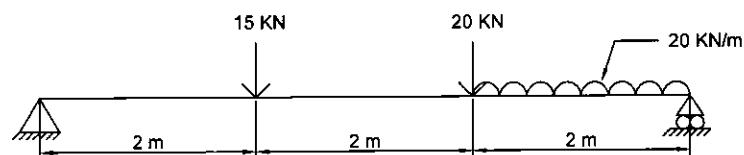


Fig.-4 Q-3(c)