Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – 3 • EXAMINATION – WINTER- 2016

Subject Code: 3331904 **Date: 28-11-2016**

Subject Name: Strength of Materials

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 કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Define Stress and Stain.

૧. પ્રતિબળ તેમજ વિકારની વ્યાખ્યા આપો.

2. Define Bulk Modulus and Modulus of Rigidity.

૨. બલ્ક મોડ્યુલસ તેમજ દ્રઢતા માપાંકની વ્યાખ્યા આપો.

3. Explain Section Modulus and Radius of Gyration.

૩. સેક્શન મોડ્યુલસ તેમજ રેડીયસ ઑફ ગાયરેશન સમજાવો.

4. Explain Hogging Moment and Sagging Moment.

૪. હોગીંગ મોમેન્ટ તેમજ સેગીંગ મોમેન્ટ સમજાવો.

5. Define Slope and Deflection in Beam.

૫. બીમમાં ઢાળ તેમજ વિચલનની વ્યાખ્યા આપો.

6. Define Principal Plane and Principal Stress.

૬. પ્રિન્સીપાલ પ્લેન તેમજ પ્રિન્સીપાલ સ્ટ્રેસની વ્યાખ્યા આપો.

7. Write Values of Effective Length of column for various column end conditions.

૭. કોલમના છેડાની જુદી જુદી સ્થિતી માટે કોલમની અસરકારક લંબાઇનું મુલ્ય લખો.

8. Draw figure with dimensions of Core or Kernal of a Rectangular and Circular section.

૮. લંબચોરસ તેમજ ગોળાકાર આડછેદ માટે કોર અથવા કર્નલની આકૃતિ માપ સાથે દોરો.

9. Define Torque and Angle of Twist.

૯. ટોર્ક તેમજ મરોડકોણની વ્યાખ્યા આપો.

10. Draw the figure with dimensions of Specimens of Izod impact test and Charpy impact test

૧૦. 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 X 10^5 MPa and Poisson's Ratio = 0.25

પ્રશ્ન. ૨ (અ) એક મૃદુ પોલાદના સળીયાનો વ્યાસ 20 મીમી. તેમજ લંબાઇ 1000 મીમી. છે તેના પર 150 KN નું અક્ષીય તાણ બળ લાગે છે તો સળીયાની અંતિમ લંબાઇ ત્થા વ્યાસ શોધો. **03**

મોડ્યુલસ ઑફ ઇલાસ્ટીસીટી =2 X 10^5 MPa તેમજ પોઇઝનનો ગુણોત્તર =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. **03**
Take Modulus of Elasticity = 2 X 10^5 MPa

(અ) એક મૃદુ પોલાદના સળીયાના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ 750 મીમી^{2} છે તેના પર આકૃતિ-1મા બતાવ્યા પ્રમાણે અક્ષીય બળો લાગે છે તો સળીયાની લંબાઇની દીશામાં વિચલનનું મુલ્ય શોધો. **03**

મોડ્યુલસ ઑફ ઇલાસ્ટીસીટી =2 X 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. **03**
Take Modular Ratio = 25

(બ) એક કોંક્રીટના કોલમનું માપ 300 મીમી. X 300 મીમી. છે તેને 20 મીમી. વ્યાસના 4 પોલાદના સળીયા વડે પ્રબલિત કરવામાં આવ્યો છે તેના પર 1000 KN. નો અક્ષીય દાબભાર લાગે છે તો પોલાદ તેમજ કોંક્રીટમાં ઉત્પન્ન થતુ પ્રતિબળ શોધો. **03**

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 **03**
(1) No Yield condition and (2)Support yield by 1 mm.
Take Modulus of Elasticity = 2 X 10^5 MPa and Co-efficient of thermal expansion = 12 X 10^{-6} /^{o}C

(બ) એક પોલાદના સળીયાનો વ્યાસ 25 મીમી.તેમજ લંબાઇ 4 મી. છે. સળીયાને 20° C તાપમાને આબધ્ધ કરવામાં આવેલ છે. તાપમાનમાં વધારો થઇ તાપમાન 45° C સુધી પહોંચે ત્યારે (1) છેડા ખસતા ન હોય અને (2) છેડા 1 મીમી. ખસે ત્યારે સળીયામાં ઉત્પન્ન થતુ તાપમાન પ્રતિબળ શોધો. **03**

મોડ્યુલસ ઑફ ઇલાસ્ટીસીટી =2 X 10^5 MPa તેમજ ઉષ્ણતામાન માપાંક = 12 X 10^{-6} /^{o}C

(c) Explain in details Stress Strain Diagram for Mild Steel Specimen **04**

(ક) મૃદુ પોલાના સળીયા માટે સ્ટ્રેસ – સ્ટ્રઇન ડાયાગ્રામ સવિસ્તાર સમજાવો. **૦૪**

OR

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

(ક) વ્યાખ્યા આપો (1) વિકાર કાર્યશક્તિ (2) રેઝીલિયન્સ (3) પ્રુફ રેઝીલિયન્સ અને (4) મોડ્યુલસઓફ રેઝીલિયન્સ. ૦૪

(d) Find Moment of Inertia I_{xx} and I_{yy} of a T- Section given in Fig.-2 **04**

(ડ) આકૃતિ-2 માં દર્શાવેલ T-સેક્શનનું જડત્વધૂર્ણ I_{xx} અને I_{yy} શોધો. ૦૪

OR

(d) 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. **04**
Take Modulus of Elasticity = 2 X 10^5 MPa

(ડ) એક પોલા લંબચોરસ આડછેદનું માપ 250 મીમી. X 500 મીમી. અને જાડાઇ 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. ૦૪
મોડ્યુલસ ઑફ ઇલાસ્ટીસીટી =2 X 10^5 MPa લો.

Q.3 (a) 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. Find Slope at supports and deflection at mid span. **03**
Take Modulus of Elasticity = 2 X 10^5 MPa

પ્રશ્ન. 3 (અ) સાદીરીતે ટેકવેલા બીમના લંબચોરસ આડછેદનું માપ 150મીમી. X 300 મીમી. અને ગળાનું 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. ૦૩
મોડ્યુલસ ઑફ ઇલાસ્ટીસીટી =2 X 10^5 MPa લો.

OR

(a) Draw Bending Moment Diagram and Shear Force Diagram for a Cantilever Beam Shown in Fig.-3 **03**

(અ) આકૃતિ-3 માં દર્શાવ્યા મુજબ કેન્ટીલીવરબીમનો બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ તેમજ શીયર ફોર્સ ડાયાગ્રામ દોરો. ૦૩

(b) Write down Equation of Bending and explain each term **03**

(બ) બેન્ડીંગનું સુત્ર લખો અને તેમના દરેક પદ સમજાવો ૦૩

OR

(b) Write down Equation of Torsion and explain each term **03**

(બ) ટોરસનનુ સુત્ર લખો અને તેમના દરેક પદ સમજાવો ૦૩

(c) 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 બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ તેમજ શીયર ફોર્સ ડાયાગ્રામ દોરો. ૦૪

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**

(ક) સાદીરીતે ટેકવેલ બીમનો ગાળો 4 મી. છે બીમના સમગ્ર ગાળા પરા 20 KN/m નો સમવિતરીતભાર તેમજ કેન્દ્ર પર 10 KN બિંદુભાર લાગે છે. મહત્તમ નમન પ્રતિબળનું મુલ્ય 25 N/mm^2 થી વધતુ ના હોયતો બીમા ના આડછેદનું માપ શોધો. બીમના આડછેદની ઉંડાઇ બીમની પહોળાઇથી બમણી લો (d =2b). ૦૪

(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**

(ડ) એક વિકાર પામેલા પદાર્થના કોઇ બિંદુએ 200 Mpa અને 100 Mpa ના તાણ પ્રતિબળો એકબીજાને લંબરૂપે લાગે છે. માઇનોર પ્રતિબળની અક્ષ સાથે 30° નો ખૂણો બનાવતા ત્રાંસા સમતલ પર લંબ, સ્પર્શક તેમજ પરિણામીપ્રતિબળ શોધો. ૦૪

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. **04**
Take f_c = 500 N/mm^2 and α = 1/1600.

(ડ) કાસ્ટ આયર્ન ના પોલા નળાકાર આડછેદ ધરાવતા કોલમનો બહારનો વ્યાસ 100 મીમી. તેમજ અંદરનો વ્યાસ 75 મીમી. તેમજ લંબાઇ 3મી. છે કોલમના બંન્ને છેડા આબધ્ધ છે. રેન્કીનના સુત્રની મદદ થી કોલમના ક્રીપલીંગ ભાર ની ગણતરી કરો. ૦૪

f_c = 500 N/mm^2 તેમજ α = 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. **03**
Take Modulus of Elasticity = 2 X 10^5 MPa

પ્રશ્ન. ૪ (અ) મૃદુ પોલાદના લંબચોરસ આડછેદ ધરાવતા કોલમના આડછેદનું માપ 150 મીમી.X 250મીમી. તેમજ લંબાઇ 6 મી. છે. કોલમના બંન્ને છેડા આબધ્ધ છે. યુલરના સુત્રની મદદ થી કોલમના ક્રીપલીંગ ભાર ની ગણતરી કરો. ૦૩
મોડ્યુલસ ઑફ ઇલાસ્ટીસીટી =2 X 10^5 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 **03**
Take Modulus of Rigidity = 8 X 10^4 MPa.

(અ) એક શાફ્ટનો વ્યાસ 300 મીમી. તેમજ લંબાઇ 2મી. છે. શાફ્ટ પર 200 KN-m. નો ટોર્ક લાગે છે તો શાફ્ટમાં શિયર પ્રતિબળ તેમજ મરોડકોણનું મુલ્ય શોધો દ્રઢતા માપાંક =8 X 10^4 MPa. લો ૦૩

(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.

(બ) એક વિકાર પામેલા પદાર્થના કોઇ 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. ૦૪

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**

(બ) એક 300 મીમી. ના વ્યાસ ધરાવતા વર્તુળાકાર કોલમ પર 100 KN નું ઉત્કેન્દ્રીતબળ તેના કેન્દ્રથી 50 મીમી. અંતરે લાગે છે તો કોલમમા ઉદભવતા મહત્તમ તેમજ લઘુતમ પ્રતિબળની કિંમતો શોધો તેમજ પ્રતિબળનો ડાયાગ્રામ દોરો. ૦૪

(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**

(ક) એક 250મીમી. X 500 મીમી. ના લંબચોરસ આડછેદ ધરાવતા કોલમ પર 250 KN નું ઉત્કેન્દ્રીતબળ તેના એક ખૂણા પર લાગે છે તો કોલમમા ઉદભવતા મહત્તમ તેમજ લઘુતમ પ્રતિબળની કિંમતો શોધો તેમજ પ્રતિબળનો ડાયાગ્રામ દોરો. ૦૭

Q.5 (a) Write note with sketches on (1) Types of Supports (2) Types of Loads and (3) Types of Beams **04**

પ્રશ્ન. ૫ (અ) આકૃતિ સાથે ટુંકનોંધ લખો (1) ટેકાના પ્રકાર (2)ભાર ના પ્રકાર અને (3) બીમના પ્રકાર. ૦૪

(b) Explain Perpendicular Axes theorem and Parallel Axes Theorem **04**

(બ) સમાંતર અક્ષ પ્રમેય તેમજ લંબ અક્ષ પ્રમેય સમજાવો ૦૪

(c) Write factors affecting slope and deflection in a Beam **03**

(ક) ઢાળ અને વિચલનને અસર કરતાપરિબળો લખો. ૦૩

(d) Write classification of Engineering Materials **03**

(ડ) ઇજનેરી મટીરીયલનું વર્ગીકરણ લખો. ૦૩

****

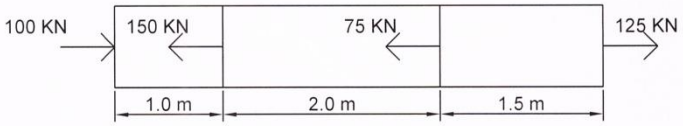

Fig.-1 Q2 (a) OR

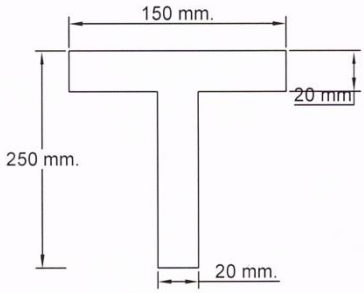

Fig.-2 Q-2 (d)

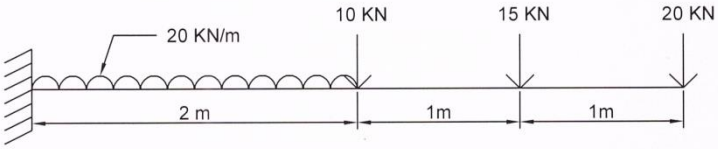

Fig.-3 Q-3(a) OR

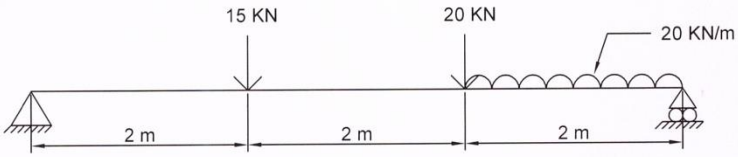

Fig.-4 Q-3(c)