

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III EXAMINATION – WINTER - 2018**

Subject Code:3331904

Date: 30-11-2018

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 Moment of inertia & section modulus.
૧. મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શીયા અને સેક્શન મોડ્યુલસની વ્યાખ્યા આપો.
2. Define Modulus of Elasticity & Bulk modulus.
૨. સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક અને પ્રત્યાવસ્થામાપાંકની વ્યાખ્યા આપો.
3. Define Poisson's Ratio & Modular ratio.
૩. પોઇસન નો ગુણોત્તર અને મોડ્યુલર ગુણોત્તરની વ્યાખ્યા આપો.
4. Define Stress & Strain.
૪. પ્રતિબળ અને વિકાર ની વ્યાખ્યા આપો.
5. Draw a sketch of Izod impact test specimen showing dimensions thereon.
૫. આઇઝોડ ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટના નમુનાની માપ દર્શાવતી આકૃતિ દોરો.
6. State the formula to find Normal stress & Tangential stress along a particular plane in a body when it is subjected to two direct stresses along with a shear stress.
૬. જ્યારે પદાર્થ પર બે સીધા પ્રતિબળો કર્તન પ્રતિબળ સાથે લાગતા હોય તો એક ચોક્કસ સમતલ પર લંબ પ્રતિબળ અને સ્પર્શકીય પ્રતિબળ શોધવાના સુત્રો જણાવો.
7. State and explain equation of torsion.
૭. ટોર્શન (મરોડ) નું સુત્ર લખો અને સમજાવો.
8. Calculate effective length of 3 m long column when its both ends are fixed.
૮. 3 m લાંબા અને બન્ને છેડાઆબધ્ધ હોય તેવા કોલમની અસરકારક લંબાઈ ગણો.
9. Differentiate between Ductility and Brittleness
૯. તન્યતા અને બરડતા વચ્ચેનો ભેદ સમજાવો
10. Define Principal plane and Principal stress.
૧૦. મુખ્ય પ્રતિબળો અને મુખ્ય સમતલોની વ્યાખ્યા આપો.

Q.2

- (a) A M.S. bar 10 mm diameter & 1m long is subjected to axial tensile load of 15.71 KN. If  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ , calculate stress, strain and change in length of bar.

03

પ્રશ્ન. ૨ (અ) 10 mm વ્યાસના 1m લાંબા માઇલ્સ્ટીલ ના સળિયાપર 15.71 KN નું અક્ષીય તાણબળ લાગે છે. જો  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  હોય તો પ્રતિબળ,વિકાર અને લંબાઇમાં થતો વધારો શોધો. 03

OR

(a) A M.S .bar having  $100 \text{ mm}^2$  c/s area is subjected to forces as shown in fig.1. Determine total deformation of bar.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  03

(અ)  $100 \text{ mm}^2$  ક્ષેત્રફળ ધરાવતા માઇલ્સ્ટીલ ના સળિયાપર આકૃતિ-1 માં દર્શાવ્યા મુજબ બળો લાગે છે.સળિયાની લંબાઇમાં થતો ફેરફાર શોધો.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  03

(b) The temperature of 2m long rigidly fixed steel bar is increased from  $30^\circ \text{C}$  to  $50^\circ \text{C}$ . Find temperature stress, strain and change in length of bar. Take  $\alpha=12 \times 10^{-6}/^\circ \text{C}$  ,  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . 03

(બ) બન્ને છેડે આબધ 2m લાંબા સ્ટીલના સળિયાનું તાપમાન  $30^\circ \text{C}$  થી વધારીને  $50^\circ \text{C}$  કરવામાં આવે તો સળિયામાં ઉત્પન્ન થતું તાપમાન પ્રતિબળ, તાપમાન વિકાર અને લંબાઇમાં થતો ફેરફાર શોધો.  $\alpha=12 \times 10^{-6}/^\circ \text{C}$  ,  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ .લો. 03

OR

(b) A copper wire of 500 mm length is subjected to an axial pull of 5.5 KN. If stress in the wire is not to exceed  $70 \text{ N/mm}^2$  find the diameter and elongation of wire.  $E=1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  03

(બ) 500 mm લંબાઇના તાંબાના તાર પર 5.5 KNનું અક્ષીય તાણ બળ લાગે છે.જો તાર માં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ  $70 \text{ N/m}^2$  થી વધતું ના હોય તો તારનો વ્યાસ અને તેની લંબાઇ માં થતો વધારો શોધો.  $E=1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  03

(c) A R.C.C. Column of 400 mm x 400 mm in section is provided with 4-20mm diameter steel bars one at each corner. This composite section is subjected to an axial compressive load of 1000 KN. Find stresses developed in each material. Take  $E_s/E_c=15$ . 04

(ક) 400mm x 400mm માપના આર.સી.સી. કોલમમાં દરેક ખુણે એક એવા કુલ 4 સળિયા 20mm વ્યાસના મુકેલ છે.જો આ સંમિશ્ર આડછેદ પર 1000 KNનો અક્ષીય દાબભાર લાગતો હોય તો દરેક મટેરીયલ્સમાં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ શોધો.  $E_s/E_c=15$  લો. 04

OR

(c) Draw stress-strain curve for Tension test on M.S.bar. Show salient points thereon. 04

(ક) માઇલ્સ સ્ટીલના સળિયા પરના ટેન્શનટેસ્ટ (તાણ પરીક્ષણ) માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટેઇન આલેખ દોરો અને તેના પર અગત્યના બિંદુઓ જણાવો. 04

(d) A M.S. bar having 16mm diameter and 400 mm length is subjected to a load of 10 KN in the direction of length. Find strain energy when load is applied (1) gradual, (2)sudden.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  04

(ડ) 16mm વ્યાસના 400 mm લાંબા માઇલ્સ સ્ટીલના સળિયા પર 10 KN નો ભાર લંબાઇ ની દિશામાં લાગે છે.જ્યારે ભાર (1) ક્રમિક (2) એકાએક લાગતો હોય તો દરેક કિસ્સામાં સ્ટેઇન એનર્જી ( વિકાર કાર્યશક્તિ ) શોધો.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  04

OR

- (d) Define (1) Strain energy (2) Modulus of resilience (3) composite section (4) Temperature stress. **04**
- (5) વ્યાખ્યા આપો.(1) વિકાર કાર્યશક્તિ (2) મોડ્યુલસ ઓફ રેઝીલીયન્સ **04**  
(3) સંમીશ્ર આડછેદ (4) તાપમાન પ્રતિબળ

- Q.3** (a) Find  $I_{xx}$  and  $I_{yy}$  for a T-section as shown in fig.2 **03**  
**પ્રશ્ન. 3** (અ) આકૃતિ-2 માં દર્શાવેલ T-આડછેદ માટે  $I_{xx}$  અને  $I_{yy}$  શોધો. **03**

OR

- (a) State and explain Parallel axis and perpendicular axis theorem for Moment of inertia. **03**
- (અ) મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શીયા ના સમાંતર અક્ષનું અને લંબ અક્ષનું પ્રમેય લખો અને સમજાવો. **03**
- (b) A cantilever beam of span 4m is subjected to a u.d.l.of 100 KN/m over entire span. calculate maximum slope and deflection. Take  $I=1.33 \times 10^9 \text{ mm}^4$  &  $E=1.6 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . **03**
- (બ) 4m ગાળાવાળા કેન્ટીલીવર બીમના આખા ગાળા પર 100 KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. બીમમાં મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.  $I=1.33 \times 10^9 \text{ mm}^4$  &  $E=1.6 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  લો. **03**

OR

- (b) Define slope & Deflection. State the position of maximum slope and maximum deflection for a simply supported beam subjected to uniform loading. **03**
- (બ) બીમમાં ઢાળ અને વિચલનની વ્યાખ્યા આપો અને સાદીરીતે ટેકવેલા બીમમાં એક સમાન ભાર માટે ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ ઢાળ અને વિચલનનું સ્થાન જણાવો. **03**
- (c) A steel tube having 30 mm external diameter and 20 mm internal diameter is 3m long It is used as a column with both end hinged. Find the Euler's crippling load.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  **04**
- (ક) 30mm બાહ્ય વ્યાસ અને 20 mm આંતરિક વ્યાસ ધરાવતી 3m લંબાઈની એક સ્ટીલની ટ્યુબ ને કોલમ તરીકે ઉપયોગ કરેલ છે. તેના બન્ને છેડા મીજાગરેલા છે. કોલમ માટે યુલરનો ક્રીપલિંગ ભાર શોધો.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  **04**

OR

- (c) State assumptions made in Euler's formula. **04**
- (ક) યુલર ના સુત્ર ની ધારણાઓ જણાવો. **04**
- (d) Calculate power transmitted by a shaft of 50 mm diameter rotating at 150 rpm. The maximum shear stress is  $80 \text{ N/mm}^2$  **04**
- (ડ) 50 mm વ્યાસની ધરી 150 rpm થી પરિભ્રમણ કરતી હોય તો ઉત્પન્ન થતો પાવર શોધો. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ  $80 \text{ N/mm}^2$  છે. **04**

OR

- (d) Draw shear stress distribution diagram for (1) circular section (2) T-section (3) I-section (4) Angle section **04**

- (5) (1) વર્તુળાકાર આડછેદ (2) T- આડછેદ (3) I- આડછેદ (4) એંગલ આડછેદ 0૪  
માટે કર્તન પ્રતિબળ વિસ્તરણ ની આકૃતિઓ દોરો.
- Q.4** (a) Draw S.F. & B.M diagram for the beam as shown in Fig.3 03  
પ્રશ્ન. ૪ (અ) આકૃતિ-૩ માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન પ્રતિબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. 03
- OR
- (a) Define Shear force, Bending moment & Point of contraflexure. 03  
(અ) કર્તન પ્રતિબળ, નમનધુર્ણ અને પ્રતિનમન બિંદુ ની વ્યાખ્યા આપો. 03
- (b) State assumptions made in theory of bending. 04  
(બ) નમન થીયરીમાં કરવામાં આવતી ધારણાઓ જણાવો. 04
- OR
- (b) A simply supported beam of 4 m span is 100mmx150mm in c/s. It is 04  
subjected to an u.d.l of 15 KN/m over entire span. find maximum bending  
stress in the beam.
- (બ) એક 4m ગાળા વાળા 100mmx150mm આડછેદ ધરાવતા સાદીરીતે ટેકવેલ 04  
બીમ ના સમ્પૂર્ણ ગાળા પર 15 KN/mનો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. બીમ માં  
ઉદભવતા મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો.
- (c) Draw S.F. & B.M diagram for the beam as shown in Fig.4 07  
(ક) આકૃતિ-4 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન પ્રતિબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. 09
- Q.5** (a) At a point in a strained material is subjected to a tensile stress of 100 N/mm<sup>2</sup> 04  
along with a shear stress of 60 N/mm<sup>2</sup>. Find Principal stresses, Principal  
planes and Maximum shear stress.
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) વિકારિત પદાર્થના કોઈ એક બિંદુએ 100 N/mm<sup>2</sup> તણપ્રતિબળ, 60 N/mm<sup>2</sup>ના 04  
કર્તન પ્રતિબળ સાથે લાગે છે. મુખ્ય પ્રતિબળો, મુખ્ય સમતલો અને મહત્તમ કર્તન  
પ્રતિબળ શોધો.
- (b) A compression member having rectangular c/s of size 150mm x120 mm is 04  
subjected to a load of 210 KN at an eccentricity of 12 mm from centre in a  
plane bisecting the thickness. Determine maximum and minimum resultant  
stresses in the section.
- (બ) એક 150mm x120 mm માપના લંબચોરસ આડછેદવાળા દાબ અવયવ પર 04  
જાડાઈને દુભાગતી અક્ષિસ પર કેન્દ્રથી 12 mm દુર 210 KN નો દાબભાર લાગે  
છે. આડછેદમાં ઉદ્ભવતાં મહત્તમ અને ન્યુનતમ પરિણામી પ્રતિબળો શોધો.
- (c) Define Core or kernel of section. Draw core diagram for Rectangular & 03  
circular section.
- (ક) આડછેદના કોર અથવા કર્નેલની વ્યાખ્યા આપો. લંબચોરસ અને વર્તુળાકાર 03  
આડછેદ માટે કોરની આકૃતિ દોરો.
- (d) A cantilever beam of 2m span is subjected to a point load of 15 KN at free 03  
end. If c/s of the beam is 200mmx300 mm, find maximum bending stress in  
beam.
- (ડ) એક 2m લાંબા અને 200mmx300 mm આડછેદ ધરાવતા કેન્દ્રીલીવર બીમના 03  
મુક્ત છેડે 15 KN નો બિંદુભાર લાગે છે. બીમ માં ઉદ્ભવતું મહત્તમ નમન  
પ્રતિબળ શોધો.

SKETCHES

