

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –III • EXAMINATION – WINTER 2015**

**Subject Code: 3331904****Date: 09- 12- 2015****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 scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

<b>Q.1</b>	Answer any seven out of ten. દર્શમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. <span style="float: right;">14</span>
	1. Define Stress and Strain. ૧. વ્યાખ્યા આપો : પ્રતિબળ અને વિકાર.
	2. Explain Hooke's Law. ૨. ફ્રૂકનો નિયમ સમજાવો.
	3. Explain Strain Energy. ૩. સ્ટ્રેન એનજરી સમજાવો.
	4. Explain Thermal Stress. ૪. તાપમાન પ્રતિબળ સમજાવો.
	5. Explain Point of contraflexure. ૫. પુતિનમન બિંદુ સમજાવો.
	6. State the relation between load, shear force and bending moment. ૬. ભાર, કર્તૃન બળ અને નમનધૂર્ણ વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવો.
	7. Define: Section modulus, Slenderness ratio. ૭. વ્યાખ્યા આપો: સેક્શન મોડયુલશ, સ્લેંડરનેશ રેશિયો.
	8. Explain Parallel axis theorem. ૮. સમાંતર અક્ષ પ્રમેય સમજાવો.
	9. Differentiate between column and strut. ૯. કોલમ અને સ્ટ્રુટ વચ્ચેનો તફાવત આપો.
	10. Differentiate between ductility and Brittleness. ૧૦. તન્યતા અને બરળતા વચ્ચેનો તફાવત આપો.
<b>Q.2</b>	(a) A steel bar of 16mm diameter and 2m long is subjected to an axial tension of 35kN. The increase in length is 2mm. calculate stress, strain and modulus of elasticity. <span style="float: right;">03</span>
<b>પ્રશ્ન. 2</b>	(અ) 16mm વ્યાસ વાળા 2m લાંબા પોલાદના સજીયા પર 35kN નું અક્ષિય તાણભાર લાગે છે. લાંબાઈમાં થતો વધારો 2mm હોય તો પ્રતિબળ, વિકાર અને સ્થિતિસ્થાપકતા માંપાક શોધો. <span style="float: right;">03</span>

OR

- (a) A weight of 5kN is to be lifted by a steel wire. If maximum stress in the wire 03

is not to exceed  $100\text{N/mm}^2$ , calculate diameter of wire.

- (અ) 5kN નું વજન પોલાદના વાયર વડે ઉચ્કવાનું છે. જો વાયરમાં ઉત્પણ થતું  
મહત્વમાં પ્રતિબળ  $100\text{N/mm}^2$  શી વધારે ન હોય તો, વાયરનો વ્યાસ શોધો.  
(બ) Explain stress – strain curve for tension test on mild steel.  
(ગ) પોલાદના તાણ પરીક્ષણ માટે પ્રતિબળ – વિકાર આલોખ વર્ણવો.

OR

- (બ) State assumptions in the theory of simple bending.  
(ગ) સાદી બેંડિંગ થીયરીની ધારણાઓ જણાવો.  
(ચ) A R.C.C. column  $300\text{mm} \times 300\text{mm}$  in section is having 4 bars – 20mm  
diameter, one at each corner. Calculate load taken by the column.  
Permissible stresses in concrete is  $5\text{N/mm}^2$  and modular ratio  $E_s/E_c = 9$   
(ઝ)  $300\text{mm} \times 300\text{mm}$  નો આડછેદ ધરાવતા R.C.C. કોલમમાં દરેક ખૂણે એક એમ 4  
સજીયા – 20mm વ્યાસના મૂકવામાં આવેલ છે. જો કોંક્રિટ માટે માન્ય પ્રતિબળ  
 $5\text{N/mm}^2$  હોય અને મોડયુલર ગુણોત્તર  $E_s/E_c = 9$  હોય તો, કોલમ દ્વારા વહન  
કરી શકતો ભાર શોધો.

OR

- (ચ) A steel bar 600mm long 20mm diameter is secured between two rigid walls.  
If temperature is increased by  $100^\circ\text{C}$ , find nature and magnitude of the force  
developed in the bar. Take  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  and  $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ .  
(ઝ) 600mm લંબાઈ અને 20mm વ્યાસનો પોલાદનો સજીયો બે જડ દિવાલો વચ્ચે  
જકડાયેલો છે. જો ઉષ્ણતામાનમાં  $100^\circ\text{C}$  વધારો થાય તો સજીયામાં ઉદભવતા  
બળનું મૂલ્ય અને પ્રકાર શોધો.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  અને  $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$  લો.  
(દ) Explain Brinell Hardness Test.  
(ઝ) બ્રીનલ હાર્ડનેસ ટેસ્ટ સમજાવો.

OR

- (દ) Explain Izod Impact Test.  
(ઝ) આઇડોડ ઇગ્યુક્ટ ટેસ્ટ સમજાવો.

- Q.3** (ા) A simply supported beam of 5m span is subjected to a central point load of  
30kN along with UDL of  $10\text{kN/m}$  over entire span. Draw shear force  
diagram for the beam.  
**પ્રશ્ન. 3** (અ) 5m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર તેના ગાળાની મધ્યમાં 30kN નો  
બિંદુભાર અને સમગ્ર ગાળા પર  $10\text{kN/m}$  નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. આ  
બીમ માટે કર્તનબળ આલોખ દીરો.

OR

- (ા) A cantilever beam of 3m span is subjected to UDL of  $5\text{kN/m}$  over entire  
span along with point load of 10kN at its free end. Draw shear force diagram  
for the beam.  
(અ) 3m લાંબા બાહ્યધારક બીમ પર તેના મુક્ત છેડે 10kN નો બિંદુભાર અને સમગ્ર  
ગાળા પર  $5\text{kN/m}$  નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. આ બીમ માટે કર્તનબળ  
આલોખ દીરો.  
(બ) Draw bending moment diagram for the simply supported beam of 5m span  
of Q3(a)  
**03**

- (b) Q3(a) માં દર્શાવેલ 5m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ માટે નમનધૂર્ણ આદેખ 03 દોરો.

OR

- (b) Draw bending moment diagram for the cantilever beam of 3m span of Q3(a) 03 (OR).

- (c) Q3(a) (OR) માં દર્શાવેલ 3m લાંબા બાહુધારક બીમ માટે નમનધૂર્ણ આદેખ 03 દોરો.

- (c) Calculate maximum bending stress induced in a 5m long simply supported beam subjected to UDL of 50kN/m over entire span. The cross section of the beam is rectangular having 600mm depth. Take  $I=5.4\times 10^9 \text{ mm}^4$ . 04

- (d) 5m લાંબો સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ તેના સમગ્ર ગાળા પર 50kN/m નો સમવિતરીતભાર વહન કરે છે. બીમ નો આડછેદ લંબચોરસ છે જેની ઉંડાઈ 600mm છે. બીમમાં ઉત્પજ થતા મહત્વમાં નમન પ્રતિબળ ની કિમત શોધો.  $I=5.4\times 10^9 \text{ mm}^4$  લો. 08

OR

- (c) State and explain equation of bending. 04

- (e) નમન માટેનું સૂત્ર લખો અને સમજાવો. 08

- (d) A cantilever beam is of 2m span having its cross section 200mm x 300mm. If maximum bending stress is not to exceed  $20\text{N/mm}^2$ , Find value of point load to be placed at its free end. 04

- (f) 2m નો ગાળો ધરાવતા એક બાહુધારક બીમ નો આડછેદ 200mm x 300mm છે. જો મહત્વમાં નમન પ્રતિબળનું મૂલ્ય  $20\text{N/mm}^2$  થી વધતું ન હોય તો, બીમના મૂક્ત છેડે મૂકી શકાતો બિંદુભારનું મૂલ્ય શોધો.

OR

- (d) Draw sketches for core of rectangular section of 600mmx300mm size and circular section having 300mm diameter. 04

- (g) 600mmx300mm માપના લંબચોરસ અને 300mm વ્યાસના ગોળાકાર આડછેદ માટે કોર ની આકૃતિ દોરો. 08

- Q.4** (a) Explain slope and deflection of beam with sketches. 03

- પ્રશ્ન. ૪** (અ) બીમના ફાળ અને વિચલન આકૃતિ દોરી સમજાવો. 03

OR

- (a) Explain limit of eccentricity. 03

- (અ) ઉંદ્રેંધ્રીયતા ની મર્યાદા - સમજાવો. 03

- (b) A cantilever beam having cross section 100mm x 200mm is 3m long. What UDL should the beam carry to produce a deflection of 10mm at free end. Take  $E=2\times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . 04

- (c) 3m લાંબા બાહુધારક બીમનો આડછેદ 100mm x 200mm છે. જો તેના મૂક્ત છેડે થતું વિચલન 10mm હોય તો, તે બીમ કેટલો સમવિતરીત ભાર વહન કરી

શક્તિ.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  લો.

OR

- (b) A column 5m long with both ends fixed has hollow circular section of 120mm external diameter and 10mm thickness. Find Euler's buckling load. Take  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . 04
- (બ) બજે છેડે આબધ્ય, પોલો વર્તુળકાર આડછેદ ધરાવતો સ્થંભ 5m લાંબો છે. આડછેદનો બાહ્ય વ્યાસ 120mm તથા આડછેદની જડાઈ 10mm છે. આ સ્થંભ માટે યુલરનો નમનભાર શોધો.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  લો. 04
- (c) At a certain point in a strained material a direct tensile stress of  $100 \text{ N/mm}^2$  and shear stress of  $60 \text{ N/mm}^2$  are acting. Find principal stresses and locate principal planes. 07
- (ક) વિકાર પામેલ પદાર્થ માં કોઇ એક બિંદુએ  $100 \text{ N/mm}^2$  નું તાણ પ્રતિબળ અને  $60 \text{ N/mm}^2$  નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. તો મુખ્ય પ્રતિબળો નું મુલ્ય તથા તેના સ્થાન શોધો. 07
- Q.5**
- (a) Calculate Moment of Inertia of an angle section  $90\text{mm} \times 90\text{mm} \times 10\text{mm}$ . 04
- પ્રશ્ન.૫**
- (અ)  $90\text{mm} \times 90\text{mm} \times 10\text{mm}$  માપના એંગલ સેક્શન નું જડત્વ ધૂર્ણ શોધો. 04
- (b) A square column of 300mm side is carrying a load of 60 kN at an eccentricity of 100mm on X-X axis, determine maximum and minimum stress induced in the section. 04
- (બ) 300mm બાજુ વાળા એક ચોરસ આગછેદ ધરાવતા સ્થંભ પર તેની X-X અક્ષ પર કેન્દ્રથી 100mm ફૂર 60 kN નો ઉલ્કેદ્રીયભાર લાગે છે. તો આગછેદ માં દેઢલવતા મહત્વમાં અને ન્યૂનતમ પ્રતિબળનું મુલ્ય શોધો. 04
- (c) Find the torque which a shaft of 200mm diameter can transmit safely, if the permissible shear stress is  $50\text{N/mm}^2$ . 03
- (ક) 200mm વ્યાસના એક શાફ્ટ માટે સલામત કર્તન પ્રતિબળનું મુલ્ય  $50\text{N/mm}^2$  હોય તો શાફ્ટ દ્વારા વહન થઈ શકતા ટોર્કની કીમત શોધો. 03
- (d) Define : Twisting Moment, angle of Twist, Polar Moment of Inertia. 03
- (દ) વ્યાખ્યા આપો : મરોડધૂર્ણ, મરોડકોણ, ધૂવીજડતા ધૂર્ણ 03

\*\*\*\*\*