Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –III • EXAMINATION – WINTER 2015

Subject Code: 3331904 **Date: 09- 12- 2015**

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 scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Define Stress and Strain.
   ૧. વ્યાખ્યા આપો : પ્રતિબળ અને વિકાર.
2. Explain Hooke's Law.
   ૨. હૂકનો નિયમ સમજાવો.
3. Explain Strain Energy.
   ૩. સ્ટ્રેન એનર્જી સમજાવો.
4. Explain Thermal Stress.
   ૪. તાપમાન પ્રતિબળ સમજાવો.
5. Explain Point of contraflexure.
   ૫. પ્રતિનમન બિંદુ સમજાવો.
6. State the relation between load, shear force and bending moment.
   ૬. ભાર, કર્તન બળ અને નમનધુર્ણ વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવો.
7. Define: Section modulus, Slenderness ratio.
   ૭. વ્યાખ્યા આપો: સેક્શન મોડ્યુલશ, સ્લેંડરનેશ રેશિયો.
8. Explain Parallel axis theorem.
   ૮. સમાંતર અક્ષ પ્રમેય સમજાવો.
9. Differentiate between column and strut.
   ૯. કોલમ અને સ્ટ્રટ વચ્ચેનો તફાવત આપો.
10. Differentiate between ductility and Brittleness.
    ૧૦. તન્યતા અને બરળતા વચ્ચેનો તફાવત આપો.

Q.2 (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. **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) 16mm વ્યાસ વાળા 2m લાંબા પોલાદના સળીયા પર 35kN નું અક્ષિય તાણભાર લાગે છે. લંબાઇમાં થતો વધારો 2mm હોય તો પ્રતિબળ, વિકાર અને સ્થિતિસ્થાપકતા માંપાક શોધો. **03**

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 100N/mm^2, calculate diameter of wire.

(અ) 5kN નું વજન પોલાદના વાયર વડે ઉચકવાનું છે. જો વાયરમાં ઉત્પન્ન થતું મહતમ પ્રતિબળ 100N/mm^2 થી વધારે ન હોય તો, વાયરનો વ્યાસ શોધો. 03

(b) Explain stress – strain curve for tension test on mild steel. **03**

(બ) પોલાદના તાણ પરીક્ષણ માટે પ્રતિબળ – વિકાર આલેખ વર્ણવો. 03

OR

(b) State assumptions in the theory of simple bending. **03**

(બ) સાદી બેંડીગ થીયરીની ધારણાઓ જણાવો. 03

(c) A R.C.C. column 300mmx300mm in section is having 4 bars – 20mm diameter, one at each corner. Calculate load taken by the column. Permissible stresses in concrete is 5N/mm^2 and modular ratio $E_s/E_c = 9$ **04**

(ક) 300mmx300mm નો આડછેદ ધરાવતા R.C.C. કોલમમાં દરેક ખૂણે એક એમ 4 સળીયા – 20mm વ્યાસના મૂકવામાં આવેલ છે. જો કોંક્રીટ માટે માન્ય પ્રતિબળ 5N/mm^2 હોય અને મોડ્યુલર ગુણોત્તર $E_s/E_c = 9$ હોય તો, કોલમ દ્વારા વહન કરી શકતો ભાર શોધો. 04

OR

(c) A steel bar 600mm long 20mm diameter is secured between two rigid walls. If temperature is increased by 100°c, find nature and magnitude of the force developed in the bar. Take E=2x10^5 N/mm^2 and α = 12x10^{-6}/^{o}c. **04**

(ક) 600mm લંબાઇ અને 20mm વ્યાસનો પોલાદનો સળીયો બે જડ દિવાલો વચ્ચે જકડાયેલો છે. જો ઉષ્ણતામાનમાં 100°c વધારો થાય તો સળિયામાં ઉદભવતા બળનું મૂલ્ય અને પ્રકાર શોધો. E=2x10^5 N/mm^2 અને α = 12x10^{-6}/^{o}c લો. 04

(d) Explain Brinnel Hardness Test. **04**

(ડ) બ્રીનલ હાર્ડનેસ ટેસ્ટ સમજાવો. 04

OR

(d) Explain Izod Impact Test. **04**

(ડ) આઇઝોડ ઇમ્પેકટ ટેસ્ટ સમજાવો. 04

Q.3 (a) A simply supported beam of 5m span is subjected to a central point load of 30kN along with UDL of 10kN/m over entire span. Draw shear force diagram for the beam. **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) 5m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર તેના ગાળાની મધ્યમાં 30kN નો બિંદુભાર અને સમગ્ર ગાળા પર 10kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. આ બીમ માટે કર્તનબળ આલેખ દોરો. 03

OR

(a) A cantilever beam of 3m span is subjected to UDL of 5kN/m over entire span along with point load of 10kN at its free end. Draw shear force diagram for the beam. **03**

(અ) 3m લાંબા બાહુધારક બીમ પર તેના મુક્ત છેડે 10kN નો બિંદુભાર અને સમગ્ર ગાળા પર 5kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. આ બીમ માટે કર્તનબળ આલેખ દોરો. 03

(b) Draw bending moment diagram for the simply supported beam of 5m span of Q3(a) **03**

(બ) Q3(a) માં દર્શાવેલ 5m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ માટે નમનઘૂર્ણ આલેખ દોરો. ૦૩

OR

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

(બ) Q3(a) (OR) માં દર્શાવેલ 3m લાંબા બાહુધારક બીમ માટે નમનઘૂર્ણ આલેખ દોરો. ૦૩

(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 $I=5.4x10^9$ mm^4. **04**

(ક) 5m લાંબો સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ તેના સમગ્ર ગાળા પર 50kN/m નો સમવિતરીતભાર વહન કરે છે. બીમ નો આડછેદ લંબચોરસ છે જેની ઉંડાઇ 600mm છે. બીમમાં ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ નમન પ્રતિબળ ની કિંમત શોધો. $I=5.4x10^9$ mm^4 લો. ૦૪

OR

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

(ક) નમન માટેનું સૂત્ર લખો અને સમજાવો. ૦૪

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

(ડ) 2m નો ગાળો ધરાવતા એક બાહુધારક બીમ નો આડછેદ 200mm x 300mm છે. જો મહત્તમ નમન પ્રતિબળનું મૂલ્ય $20N/mm^2$ થી વધતું ન હોય તો, બીમના મૂક્ત છેડે મૂકી શકાતો બિંદુભારનું મૂલ્ય શોધો. ૦૪

OR

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

(ડ) 600mmx300mm માપના લંબચોરસ અને 300mm વ્યાસના ગોળાકાર આડછેદ માટે કોર ની આકૃતિ દોરો. ૦૪

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

પ્રશ્ન. ૪ (અ) બીમના ઢાળ અને વિચલન આકૃતિ દોરી સમજાવો. ૦૩

OR

(a) Explain limit of eccentricity. **03**

(અ) ઉત્કેન્દ્રીંયતા ની મર્યાદા – સમજાવો. ૦૩

(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 $E=2x10^5N/mm^2$. **04**

(બ) 3m લાંબા બાહુધારક બીમનો આડછેદ 100mm x 200mm છે. જો તેના મુક્ત છેડે થતું વિચલન 10mm હોય તો, તે બીમ કેટલો સમવિતરીત ભાર વહન કરી ૦૪

શકશે. $E=2x10^5 N/mm^2$ લો.

OR

	(b)	A column 5m long with both ends fixed has hollow circular section of 120mm external diameter and 10mm thickness. Find Euller's buckling load. Take $E=2x10^5 N/mm^2$.	**04**
	(બ)	બન્ને છેડે આબધ્ધ, પોલો વર્તુળકાર આડછેદ ધરાવતો સ્થંભ 5m લાંબો છે. આડછેદનો બાહ્ય વ્યાસ 120mm તથા આડછેદની જાડાઇ 10mm છે. આ સ્થંભ માટે યુલરનો નમનભાર શોધો. $E=2x10^5 N/mm^2$ લો.	૦૪
	(c)	At a certain point in a strained material a direct tensile stress of 100 N/mm^2 and shear stress of 60 N/mm^2 are acting. Find principal stresses and locate principal planes.	**07**
	(ક)	વિકાર પામેલ પદાર્થ માં કોઇ એક બિંદુએ 100 N/mm^2 નું તાણ પ્રતિબળ અને 60 N/mm^2 નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. તો મુખ્ય પ્રતિબળો નું મુલ્ય તથા તેના સ્થાન શોધો.	૦૭
Q.5	(a)	Calculate Moment of Inertia of an angle section 90mm x 90mm x 10mm.	**04**
પ્રશ્ન.૫	(અ)	90mm x 90mm x 10mm માપના એંગલ સેક્શન નું જડત્વ ધ્રુર્ણ શોધો.	૦૪
	(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 આળછેદ ધરાવતા સ્થંભ પર તેની X-X અક્ષ પર કેન્દ્રથી 100mm દૂર 60 kN નો ઉત્કેંદ્રીંયભાર લાગે છે. તો આળછેદ માં ઉદભવતા મહત્તમ અને ન્યૂનતમ પ્રતિબળનું મુલ્ય શોધો.	૦૪
	(c)	Find the torque which a shaft of 200mm diameter can transmit safely, if the permissible shear stress is $50N/mm^2$.	**03**
	(ક)	200mm વ્યાસના એક શાફ્ટ માટે સલામત કર્તન પ્રતિબળનું મુલ્ય $50N/mm^2$ હોય તો શાફ્ટ દ્વારા વહન થઇ શકતા ટોર્કની કીંમત શોધો.	૦૩
	(d)	Define : Twisting Moment, angle of Twist, Polar Moment of Inertia.	**03**
	(ડ)	વ્યાખ્યા આપો : મરોડધ્રુર્ણ, મરોડકોણ, ધ્રુવીજડતા ધ્રુર્ણ	૦૩

****