

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III • EXAMINATION – SUMMER - 2018

Subject Code: 3331904**Date: 07-05 - 2018****Subject Name: Strength of Materials****Time: 02:30 PM TO 05:00 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. State & explain Hooke's law.
૧. હુક નો નિયમ લખો અને સમજાવો.
2. Define Section Modulus and Radius of Gyration.
૨. સેક્શન મોડ્યુલસ અને રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન ની વ્યાખ્યા આપો.
3. Explain point of Contraflexure.
૩. પ્રતિનમન બિંદુ સમજાવો.
4. Write down assumptions made in Theory of Bending.
૪. બેન્ડીંગ ની થીયરી ની ધારણાઓ લખો.
5. Write slope and deflection equation for simply supported beam with U.D.L. on entire span.
૫. સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ ની સમગ્ર લંબાઈ માં સમવિતરીત ભાર લાગતો હોય તો ઢાળ અને વિચલન ના સુત્ર લખો.
6. Draw the different end conditions of column with effective length.
૬. કોલમના છેડાની જુદી-જુદી સ્થિતિ અને અસરકારક લંબાઈ દોરો.
7. Draw core for Rectangular and Circular section.
૭. લંબચોરસ અને વર્તુળ સેક્શન માટે કોર દોરો.
8. Define principal planes & principal stresses.
૮. મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળ ની વ્યાખ્યા આપો.
9. State equation of torsion.
૯. ટોર્સન નું સુત્ર લખો.
10. Write down names of various tests on engineering materials.
૧૦. ઈજનેરી મટીરીયલ પર થતા જુદા જુદા ટેસ્ટના નામ આપો.

Q.2

- (a) A mild steel rod is 12mm in diameter and 1.5 m long. It is subjected to tensile force. If increase in length is 6mm and $E = 200 \text{ Gpa}$, Calculate tensile force and stress.

03**પ્રશ્ન. ૨**

- (અ) પોલાદ નો સળિયો 1.5 m લાંબો અને 12mm વ્યાસનો છે. તેના આડછેદ પર ખેંચાણબળ લાગે છે. જો લંબાઈમાં થતો વધારો 6mm અને યંગનો માપાંક $E = 200 \text{ Gpa}$ હોય તો સળિયા પરનું ખેંચાણ બળ અને પ્રતિબળ શોધો.

03

OR

- (a) A steel bar of 20mm diameter and 2.5m length is fixed at the ends in to the walls. If temperature of the bar is increased by 90°C , Find stress in the bar, if
 (I) Walls do not yield.
 (II) Walls yield by 2 mm.
 $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. 03
- (અ) 20mm વ્યાસનો એક સળિયો 2.5m લાંબો છે. તેના બંને છેડા દિવાલમાં ચુસ્ત રીતે જકડેલા છે. જો સળિયાનું તાપમાન 90°C વધારવામાં આવે તો નીચે જણાવેલ શરતો માટે ઉત્પન્ન થતો સ્ટ્રેસ શોધો. 03
 (I) દિવાલો મુળ સ્થિતિમાં જ રહે છે.
 (II) દિવાલો 2 mm ખસે છે.
 $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.
- (b) Calculate change in length for a bar as shown in figure (1). Cross-sectional area of bar is 100mm^2 and $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. 03
- (બ) આકૃતિ- ૧ માં દર્શાવેલ સળિયાની લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો. ક્ષેત્રફળ 100mm^2 અને $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. 03

OR

- (b) A steel bar is 16mm in diameter and 1.2 m long. It is subjected to axial tensile force of 50kN. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $\mu = 0.25$. Calculate change in length and diameter of bar. 03
- (બ) પોલાદ નો સળિયો 1.2 m લાંબો અને 16mm વ્યાસનો છે. તેના પર 50kN નું તણબળ લાગે છે. જો $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને $\mu = 0.25$ હોય તો સળિયાની લંબાઈ અને વ્યાસ માં ફેરફાર શોધો. 03
- (c) A square R.C.C. column of 450 mm x 450mm is size is reinforced with 4 bars of 10 mm diameter. Find stress in steel and concrete. The column is subjected to compressive load of 1500 kN. $E_s = 200\text{Gpa}$ and $E_c = 14 \text{ Gpa}$. 04
- (ક) એક 450 mm x 450mm માપના ચોરસ સ્થંભમાં 10 mm વ્યાસના 4 સળિયા મુકેલાં છે. સ્થંભ ઉપર 1500 kN ભાર લાગે છે. સ્ટીલ અને કોંક્રીટમાં પેદા થતા પ્રતિબળો શોધો . $E_s = 200\text{Gpa}$ અને $E_c = 14 \text{ Gpa}$. 04

OR

- (c) An impact load of 200 N released from 80mm height & applied at the end of 2m long and 16 mm diameter mild steel bar. Find instantaneous stress induced in the bar. $E = 200\text{Gpa}$ 04
- (ક) 2m લાંબા અને 16 mm વ્યાસના એક પોલાદના સળિયાના છેડા ઉપર 200 N નો ઈમ્પેક્ટ ભાર 80mm ઉંચાઈએથી છોડી લગાડવામાં આવે છે. સળિયામાં ઉદ્ભવતા ઈન્સ્ટન્ટેનીયસ સ્ટ્રેસનું મૂલ્ય શોધો. $E = 200\text{Gpa}$ 04
- (d) Explain “Izod impact test” with neat sketch of specimen. 04
- (ડ) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે “Izod impact test” સમજાવો. 04

OR

- (d) Find moment of Inertia I_{xx} and I_{yy} for section as shown in figure (2). 04
- (ડ) આકૃતિ- 2 માં દર્શાવેલ સેક્શન માટે જડત્વધુર્ણ I_{xx} અને I_{yy} શોધો. 04

Q.3

પ્રશ્ન. 3

- (a) Explain slope and deflection with sketches. 03
- (અ) ઢાળ અને વિચલન આકૃતિ દોરી સમજાવો. 03

OR

- (a) A cantilever beam of span 5m is subjected to U.D.L. of 30 kN/m over entire span. Calculate slope and deflection at free end of beam. $EI = 2 \times 10^4 \text{ kN.m}^2$ **03**
- (અ) 5m લંબાઈ ધરાવતા કેન્ટીલીવર બીમ ઉપર 30 kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. કેન્ટીલીવર બીમ ના મુક્ત છેડા પર ઢાળ અને વિચલન શોધો. $EI = 2 \times 10^4 \text{ kN.m}^2$ **03**
- (b) A rectangular column 500 mm wide and 300 mm deep is fixed at both the ends. The length of column is 5m. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. Find Euler's crippling load. **03**
- (બ) 5m લંબાઈવાળા કોલમના બંને છેડા ફિક્સ છે. કોલમના આડછેદનું માપ 500 mm x 300 mm છે. યુલરના સુત્રથી કોલમનો ક્રીપલીંગ ભાર શોધો. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. **03**

OR

- (b) Explain limitations of Euler's equation. **03**
- (બ) યુલરના સુત્રની મર્યાદા સમજાવો. **03**
- (c) A column having rectangular cross section of 300mm width and 150mm depth, is subjected to a load of 120kN at an eccentricity of 50mm on the axis bisecting the depth. Find maximum and minimum stresses induced in the section. Also draw stress distribution diagram. **04**
- (ક) 300mm પહોળાઈ અને 150mm ઊંડાઈનો આડછેદ ધરાવતા એક લંબચોરસ સ્તંભ પર 120kN નો ઉત્કેદ્રિત ભાર તેની જાડાઈને દુભાવતી અક્ષ ઉપર કેંદ્રિય અક્ષ થી 50mm દુર લાગે છે. આડછેદમાં ઉત્પન્ન થતું મહત્તમ અને ન્યુનતમ **04**

OR

- (c) A beam 150 mm wide and 300 mm deep is simply supported over a span of 5m. Find maximum U.D.L. the beam can carry over entire span if bending stress in the beam is not to exceed 100 N/mm². **04**
- (ક) 150 mm પહોળો અને 300 mm ઊંડાઈ ધરાવતો બીમ 5m ના ગાળા પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે. જો બીમમાં ઉત્પન્ન થતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ 100 N/mm² થી વધતું ન હોય તો બીમના આખા ગાળા પર કેટલો સમવિતરીત ભાર મુકી શકાય? **04**
- (d) Draw shear stress distribution diagrams for (i) Rectangular section, (ii) Circular section (iii) T – section (iv) I – section. **04**
- (ડ) (i) લંબચોરસ સેક્શન, (ii) વર્તુળાકાર સેક્શન (iii) T – સેક્શન (iv) I – સેક્શન માટે કર્તનબળ વિતરણ આકૃતિઓ દોરો. **04**

OR

- (d) Draw shear force and bending moment diagram for a beam shown in figure (3). **04**
- (ડ) આકૃતિ- 3 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. **04**

Q.4

- (a) Find the torque which a shaft of 250mm diameter can transmit safely, if the permissible shear stress is 60 N/mm². **03**
- (અ) 250mm વ્યાસના શાફ્ટ દ્વારા વહન થતો ટોર્ક શોધો. માન્ય કર્તન પ્રતિબળની કિંમત 60 N/mm² લો. **03**

OR

- (a) 2.5 m long hollow steel shaft of outer 350mm dia and inner 250mm dia. Transmits a torque of 4 kN.m. Calculate maximum shear stress and angle of **03**

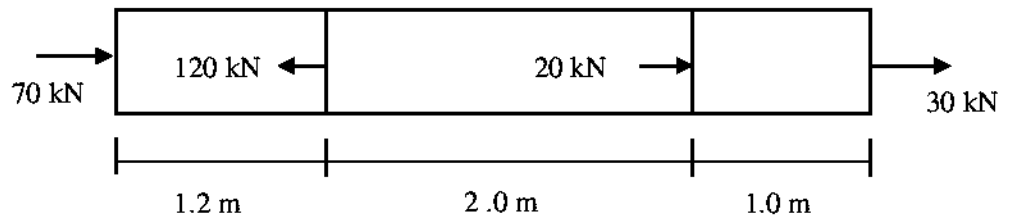
twist. $C = 80 \text{ Gpa}$

- (અ) બાહ્ય 350mm અને આંતરિક 250mm વ્યાસની 2.5 m લાંબી પોલી શાફ્ટ પર 4 kN.m. નો ટોર્ક લાગે છે. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ અને મરોડ કોણ ની ગણતરી કરો. $C = 80 \text{ Gpa}$ 03
- (b) 300 N/mm^2 (Tensile) & 150 N/mm^2 (compressive) stresses are acting on two mutually perpendicular planes with shear stress of 80 N/mm^2 . Find principal stresses and locate principal planes. 04
- (બ) 300 N/mm^2 (ટેન્સાઈલ) અને 150 N/mm^2 (કોમ્પ્રેસીવ) પ્રતિબળો બે લંબ સમતલો પર લાગે છે. 80 N/mm^2 નું કર્તન પ્રતિબળ પણ લાગે છે. મુખ્ય પ્રતિબળ શોધો અને તેના ખુણા શોધો. 04

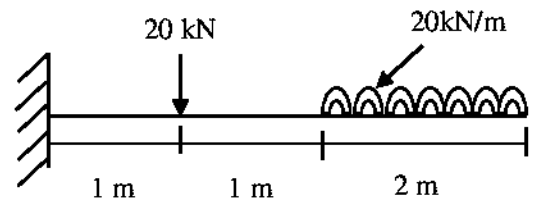
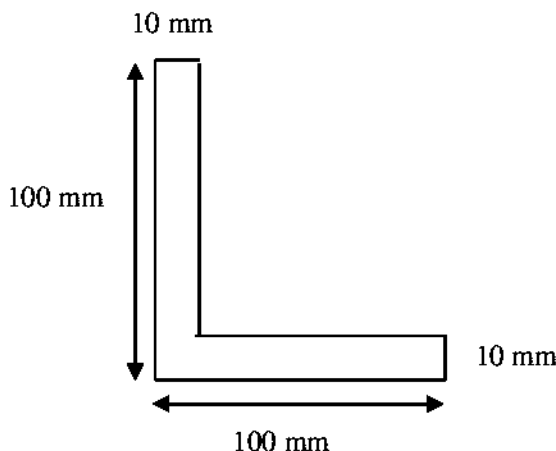
OR

- (b) Solve Q-4(B) given above by Mohr circle method 04
- (બ) પ્રશ્ન 4 – (બ) ને મોહર વર્તુળ ની રીતથી ઉકેલો 04
- (c) Draw shear force and bending moment diagram for a beam shown in figure (4). 07
- (ક) આકૃતિ- 4 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. 03

- Q.5** (a) Explain Parallel axis theorem. 04
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) સમાંતર અક્ષપ્રમેય સમજાવો. 04
- (b) Draw stress-strain curve for tension test on mild steel. 04
- (બ) માઈલ્ડ સ્ટીલ પર ટેન્શન ટેસ્ટ માટે “ સ્ટ્રેસ – સ્ટ્રેન કર્વ ” દોરો. 04
- (c) Write down equation of Normal stress, tangential stress and resultant stress. 03
- (ક) લંબ પ્રતિબળ, સ્પર્શક પ્રતિબળ અને પરિણામી પ્રતિબળ માટેના સુત્ર લખો. 03
- (d) Differentiate Elasticity and Plasticity. 03
- (ડ) સ્થિતિસ્થાપકતા અને સુધટ્યતા વચ્ચેનો તફાવત આપો. 03



Que-2 (b) Figure (1)



OR Que-3 (d) Figure (3)

OR Que-2 (d) Figure (2)



Que-4 (c) Figure (4)