

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2024

Subject Code: 4331904

Date: 09-12-2024

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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

Q.1 (a) Define the Following, Marks 03

(1) Stress (2) Strain (3) Young's Modulus  
વ્યાખ્યાઓ (1) પ્રતિબળ (2) વિકાર (3) સ્થિતિસ્થાપકતા અચળાંક

(b) Draw stress-strain curve for tension test on mild steel bar. Show important points thereon and explain each. 04  
માઈલ્ડસ્ટીલનાં સળિયા પરના ટેન્સન ટેસ્ટ માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેઇન કર્વ દોરો અને તેના પરના અગત્યનાં બિંદુઓ સમજાવો.

(c) A rectangular bar 100mm wide and 10mm thick, 1m long is subjected to an axial tensile force of 120kN, what will be change in length, thickness and volume. Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ,  $m = 3$  07

OR

(c) Find increase in temperature required for fitting a ring of 998mm on a wheel having 1m diameter. For ring take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  and  $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$ . Also find stress produced in a ring. 07  
1m વ્યાસ ધરાવતા એક સોલીડ વ્હીલ પર 998mm વ્યાસની પાતળી રીંગ ગરમ કરીને ચઢાવવા માટે જરૂરી તાપમાનનો વધારો તેમજ રીંગમાં ઉદભવતો સ્ટ્રેસ શોધો. રીંગ માટે  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  અને  $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$  લો.

Q.2 (a) Briefly describe the different types of beams and load. 03  
જુદા જુદા પ્રકારના બીમ્સ અને ભાર ટૂંકમાં વર્ણવો.

(b) Define Section Modulus and Radius of Gyration. 04  
સેક્શન મોડ્યુલસ અને રેડિયસ ઓફ ગાયરેશનની વ્યાખ્યા આપો

(c) Draw Shear force and Bending moment diagram for a Beam as shown in fig.1 07  
આકૃતિ-1માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો.

OR

Q.2 (a) Define Shear force & Bending moment. Explain with neat sketch the sign conventions used for S.F. and B.M. 03  
કર્તનબળ, નમનધુર્ણની વ્યાખ્યા આપો અને કર્તનબળ તથા નમનધુર્ણ માટેના ચિન્હો આકૃતિ સાથે સમજાવો.

(b) Find moment of inertia  $I_{xx}$  and  $I_{yy}$  for ISA 90 x 90 x 8mm. 04  
ISA 90 x 90 x 8mm માટે  $I_{xx}$  અને  $I_{yy}$  શોધો.

- (c) Draw S.F. and B.M. diagram for beam shown in figure-2 and find point of contra-flexure. 07  
આકૃતિ-2માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આવેબ દોરો અને પ્રતિનમન બિંદુ શોધો.
- Q.3 (a) Write assumptions made in the theory of simple bending. 03  
બેન્ડિંગની થીયરીની ધારણાઓ લખો.
- (b) Explain parallel axis & perpendicular axis theorem for Moment of inertia 04  
મોમેન્ટ ઓફ ઇનરશિયા માટેનું સમાંતર અને લંબઅક્ષનું પ્રમેય સમજાવો.
- (c) A beam 300 x 500 mm is simply supported over a span of 4m and carries an u.d.l of 60kN/m over entire span. Draw bending stress and shear stress distribution diagram for the beam and mark there on important values. 07  
300 x 500 mm નાં આડછેદનો પાટડો 4mના ગાળા પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે અને તેના સંપૂર્ણ ગાળા પર 60 kN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. આ પાટડા માટે નમન પ્રતિબળ અને કર્તન પ્રતિબળની આકૃતિઓ દોરો તેમાં અગત્યની કિંમતો દર્શાવો.
- OR**
- Q.3 (a) Draw shear stress distribution diagram for (1) Rectangular section (2) T-section 03  
(3) Channel section  
કર્તનપ્રતિબળ વિસ્તરણ આકૃતિ દોરો.  
(1) લંબચોરસ આડછેદ (2) T- આડછેદ (3) ચેનલ આડછેદ
- (b) Find moment of inertia  $I_{xx}$  for the T-section having flange & web both 200 mm x 50mm. 04  
200mm x 50mm ફ્લેન્જ અને વેબ ધરાવતા ટી (T) આડછેદ માટે મોમેન્ટ ઓફ ઇનરશિયા  $I_{xx}$  શોધો.
- (c) A hollow square beam of 300 mm side and 100 mm thickness has to resist a S.F. of 80kN. Draw shear stress distribution curve for the beam. 07  
300mmની બાજુ અને 100mm ની જાડાઈ ધરાવતાં એક પોલા ચોરસ પાટડા પર 80kNનું કર્તનબળ લાગે છે. આ પાટડા માટે કર્તન પ્રતિબળ આવેબ દોરો.
- Q.4 (a) Define Spring and explain different types of springs with their function. 03  
સ્પ્રિંગને વ્યાખ્યાયિત કરો અને વિવિધ પ્રકારની સ્પ્રિંગને તેમના કાર્ય સાથે સમજાવો.
- (b) Define slope and deflection of beams. 04  
બીમનાં ઢાળ અને ડીફ્લેક્શનની વ્યાખ્યા આપો.
- (c) A 1.2 m long hollow steel shaft having outer 400mm diameter and inner 300mm diameter transmits a torque of 8kN.m. Calculate maximum shear stress and angle of twist. 07  
Take  $C = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$   
1.2m લાંબા પોલા સ્ટીલના શાફ્ટનો બાહ્ય વ્યાસ 400mm અને અંદરનો વ્યાસ 300mm છે. શાફ્ટ દ્વારા 8 kN.m.નો ટોર્ક વહન થાય છે તો મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ અને મરોડ કોણની ગણતરી કરો.  
 $C = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$  લો.
- OR**
- Q.4 (a) Define : Torsion and angle of twist. 03  
ટોર્શન અને મરોડ કોણની વ્યાખ્યા આપો.
- (b) A cantilever beam 150mm wide and 200mm deep is 2m in span and carrying a point load of 40kN at the free end.  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . Find slope and deflection at free end. 04  
એક 150mm પહોળા અને 200mm ઊંડા કેન્ટિલિવર બીમનો ગાળો 2m છે. તેના મુક્ત છેડે 40kNનો બિંદુભાર લાગે છે.  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  લઈ મુક્ત છેડા પર ઢાળ અને વિચલન શોધો.
- (c) 500N load is lifted by helical spring with deflection of 25 mm. If spring index is 6 and allowable shear stress is 300 N/mm<sup>2</sup> calculate diameter of wire of spring, mean diameter of spring and No. of turns of spring. 07

Take  $C = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$

એક હેલિકલ સ્પ્રિંગ વડે 500Nનું વજન ઉચક્ત 25mmનું વિચલન થાય છે. જો સ્પ્રિંગ ઇન્ડેક્ષ 6 અને કર્તન પ્રતિબળ  $300 \text{ N/mm}^2$  કરતા ન વધતું હોય તો સ્પ્રિંગના વાયરનો વ્યાસ, સ્પ્રિંગનો સરેરાસ વ્યાસ અને વળાંકની સંખ્યાની ગણતરી કરો.

$C = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$  લો.

Q.5 (a) Classify the engineering materials. 03

ઈજનેરી મટેરીયલને વર્ગીકૃત કરો.

(b) Define Toughness and Hardness of material. 04

ટૂફનેસ અને હાર્ડનેસની વ્યાખ્યા આપો.

(c) A steel tube of external diameter 60mm and 8mm thickness is used as simply supported beam of span 4m. If it deflects 10mm due to a central point load. Find magnitude of the point load. 07

Take  $E = 200 \text{ GPa}$

એક પોલા સ્ટીલના ટ્યુબનો બહારનો વ્યાસ 60 mm અને જાડાઈ 8mm છે. જેનો ઉપયોગ સાદીરીતે ટેકવેલ 4m ના બીમ તરીકે કરવામાં આવે છે. બીમની મધ્યમાં બિંદુભાર લગાવતા 10mm વિચલન થાય છે તો બિંદુભારનું મૂલ્ય શોધો.

$E = 200 \text{ GPa}$  લો.

OR

Q.5 (a) List the materials used as machine elements. 03

મશીનના જુદા-જુદા ભાગોમાં વપરાતા મટેરીયલનું લીસ્ટ બનાવો.

(b) Define fatigue and creep of material. 04

ફેટિગ અને ક્રીપની વ્યાખ્યા આપો.

(c) A simply supported beam of span 4m is subjected to a central point 'W' kn. If the maximum deflection of beam at centre is 1mm, find the central point load 'W' and slope of beam at support. 07

Take  $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ,  $I = 5.18 \times 10^8 \text{ mm}^4$

એક 4m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલા બીમના મધ્યમાં W' kN બિંદુભાર લાગે છે. જો મહત્તમ વિચલન 1mm થતું હોય તો બિંદુભારનું મૂલ્ય અને ઢાળ શોધો.

$E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ,  $I = 5.18 \times 10^8 \text{ mm}^4$  લો.

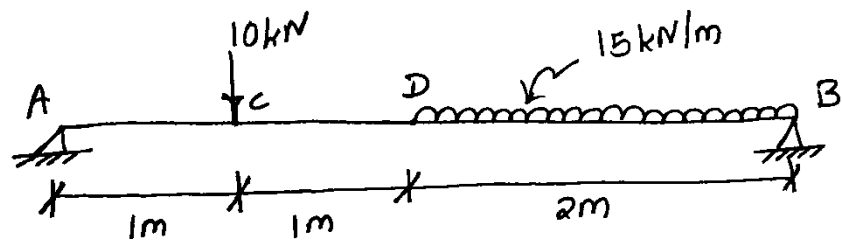


Fig. 1

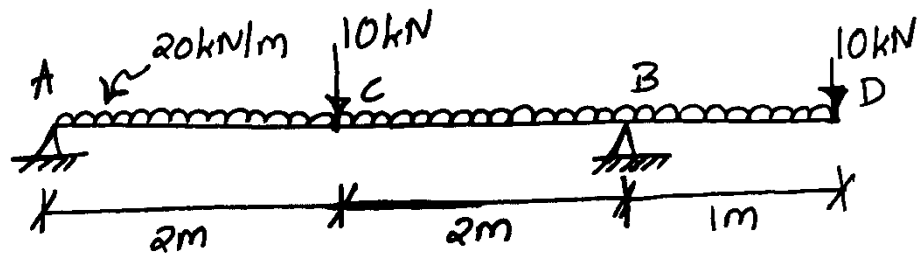


Fig. 2