

Enrollment No./Seat No.:

## **GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**

**DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - III EXAMINATION - SUMMER 2025**

**Subject Code: 3331904**

**Date: 17-05-2025**

**Subject Name: STRENGTH OF MATERIAL**

**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 only simple calculator is permitted in Mathematics.**
- 6. English version is authentic.**

	<b>Marks</b>
<b>Q.1</b>	14
Answer any seven out of ten. દશમંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. દસ માંથી કોઈપણ સાત ના જવાબ આપો .	
(1) Define Stress And Strain.	
(ા.) પ્રતિબળ અને વિકાર ની વ્યાખ્યા આપો.	
(2) Explain Hooke's Law.	
(૩.) હુક નો નિયમ સમજાવો.	
(3) Define moment of inertia.	
(૩.) જડત્વધૂર્ણ ની વ્યાખ્યા આપો.	
(4) Define : point of contra flexure.	
(૪.) પ્રતિનિધિત્વ બિંદુ ની વ્યાખ્યા આપો.	
(5) Define Bending Stress.	
(૫.) બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ ની વ્યાખ્યા આપો.	
(6) Define slope & deflection.	
(૬.) ફ્રેન્ચ અને વિચલન ની વ્યાખ્યા આપો.	
(7) Define Shear force and Bending moment.	
(૭.) કર્તૃનિયત અને નમનધૂર્ણ ની વ્યાખ્યા આપો.	
(8) Define short column and long column.	
(૮.) લાંબો કોલમ અને દુંકો કોલમ ની વ્યાખ્યા આપો.	
(9) Distinguish between Axial load and Eccentric load.	
(૯.) અક્ષીયભાર અને ઉત્કીન્દ્રીય ભાર વરચે નો ભેદ સ્પષ્ટ કરો.	
(10) Explain Strain Energy.	
(૧૦.) સ્ટ્રેન ઊર્જા સમજાવો.	

- Q.2** (a) A mild steel bar 2 m long and 10 mm in diameter is subjected to an axial tensile force of 50 kN. Find stress, strain and elongation of the bar. Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . 03
- (અ) એક પોલાદના સળિયા ની લંબાઈ 2 m અને વ્યાસ 10 mm છે. તેના પર 50 kNન નું અક્ષીય ખેચાણ બળ લાગે છે. આ સળિયા માં ઉત્પત્ત થતી સ્ટ્રેસ, સ્ટ્રેન અને લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો.  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  લો. 03

### OR

- (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
- (અ) 16mm વ્યાસ વાળ 2m લાંબા પોલાદના સળિય પર 35kN નું અક્ષીય તાણાભાર લાગે છે. લંબાઈમાં થતો વધરો 2mm હોય તો પ્રતિબળ, વિકાર અને ઇથિતિસ્થાપકતા માંપાક શોધો. 03
- (b) A circular R.C.C. column of 400 mm diameter is reinforced with 6 steel bars of 28 mm dia. The column is caring a load of 2000 kN. If modular ratio between steel and concrete is 15, find stresses developed in concrete and steel. 03
- (અ) 400 mm વ્યાસના આર.સી.સી. કોલમમાં 28 mm વ્યાસના પોલાદના 6 સળિયા મુકેલા છે. કોલમ પર 2000 kN નો અક્ષીય ભાર લાગે છે. જો પોલાદ અને કોંક્રીટનો મોક્કુલર ગુણોત્તર 15 હોય તો સળિયા અને કોંક્રીટમાં બાળી પ્રતિબળ શોધો.

### OR

- (b) A 10mm long mild steel rail section is fixed at  $300^0 \text{ C}$  temperatures. If temperature increases by  $60^0 \text{ C}$  find stress in rail section for 5mm gap at one end. 03
- (અ) એક રેલવેનો 10mm લાંબો (M.S.) પાટડો  $300^0 \text{ C}$  તાપમાને આબદ્ધ કરેલ છે. જો તાપમાન  $60^0 \text{ C}$  વધારવામાં આવેતો પાટડામાં સત્રાંહાયેલ સ્ટ્રેસ શોધો. (પાટડાના છેકે ગેપ 5mm લો.) 03
- (c) Explain stress – strain curve for tension test on mild steel. 04
- (અ) પોલાદના તાણા પરીક્ષાણ માટે પ્રતિબળ-વિકાર આલેખ વર્ણવો. 04

### OR

- (c) State assumptions in the theory of simple bending. 04
- (અ) બેન્ડિંગ થીયરી ની ધારણાઓ લાખો. 04
- (d) Calculate maximum bending stress induced in a 4m long simply supported beam subjected to UDL of 38kN/m over entire span. The cross section of the beam is rectangular having 500mm depth. Take  $I = 6 \times 10^9 \text{ mm}^4$  04
- (અ) 4m ની લંબાઈ ધરાવતા સાદીરીતે ટેકવેલ બીમ પર 38kN/m નો UDL ફુલ લંબાઈ પર લાગે છે. બિમનાં લંબચોરસ આડહેણની ઊંડાઈ 500mm છે.  $I = 6 \times 10^9 \text{ mm}^4$  લો. મહત્વમન નમન પ્રતિબળ શોધો. 04

### OR

- (d) Draw shear stress distribution diagram for (i) Hollow rectangular Section (ii) Hollow circular Section (iii) T-Section (iv) I-Section. 04
- (અ) કર્તન પ્રતીબળ આલેખ દોરો (i) પોલો લંબચોરસ સેક્શન (ii) પોલો ગોળાકાર સેક્શન (iii) ટી-સેક્શન (iv) આઈ-સેક્શન. 04

**Q.3 (a)** State equation of torsion and give assumption for theory of torsion. **03**

(અ) ટોક નું સુત્ર લખી અને ટોક ની થીયરી ની ધારણાઓ લખો **03**

**OR**

**(a)** Write the Euler's formula for crippling load and state assumptions.

(અ) ચુલાનું કિપ્લિંગ લોડ માટેનું સુત્ર લખી, તેમાં કરવામાં આવતી ધારણાઓ જણાવો. **03**

**(b)** Calculate Moment of Inertia of an Angle section 90mm x 90mm x 8 mm **03**

(અ) 90mm x 90mm x 8 mm માપના એંગલ સેક્શન નું જડત્વધૂર્ણ શોધો **03**

**OR**

**(b)** Calculate Moment of Inertia on Base of an Angle section 100mm x 100mm x 10mm. **03**

(અ) 100mm x 100mm x 10mm માપના એંગલ સેક્શન નું જડત્વધૂર્ણ બેજ પર શોધો. **03**

**(c)** A column 3m long with both ends fixed has hollow circular section of 200mm external diameter and 10mm thickness. Find Euler's buckling load. Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . **04**

**(ક)** બનેછેદે આબદ્ધ, પોલોવર્ટનાકાર સ્ટંબ 3m લાંબો છે. આડછેદનો બાહ્ય વ્યાસ 200mm તથા આડછેદની જાડ  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  લો.

**OR**

**(c)** Differentiate between Charpy Impact test and Izod Impact test. **04**

(અ) ચાર્પી ઇમપેક્ટ અને આઇજોડ ઇમપેક્ટ નો તફાવત આપો. **04**

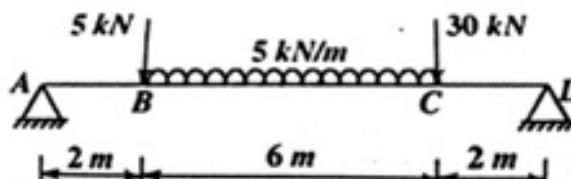
**(d)** 

FIG:-01

Draw shear force diagram for the

beam shown in Fig.

**(સ)** આકૃતિ મા દર્શાવેલ બીમ માટે S.F. ડાયાગ્રામ દોરો. **04**

**OR**

**(d)** Draw Bending Moment diagram for the beam shown in Fig in above **04**

**(સ)** ઉપર દર્શાવેલ આકૃતિ બીમ માટે બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. **04**

**Q.4 (a)** The maximum shear stress induced, in a 50mm  $\phi$  solid circular shaft rotating at 150RPM, is 80 MPa. Find power required. **03**

(અ) 50 mm  $\text{C}$  ની 150 RPM  
થી ફરતી સોલિડ ગોળાકાર શાફ્ટમાં 80MPa નો મહત્વાં શીયર સ્ટ્રેસ ઉદ્ભવે તો જરૂરી પાવર શોધો. **03**

**OR**

- (a) Write down equation for torsion and explain each term. 03
- (અ) ટોરસન નું સુત્ર લખી તેમાં આવતા પદો સમજાવો. 03
- (b) A simply supported beam 4m in span is subjected to u.d.l. of 25kN/m over Entire span with central point load of 15kN. The cross section of beam is 200x400mm. calculate the maximum deflection for the beam. E=200GPA 04
- (બ) એક 4m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર 25kN/m નો સમવિતરિત ભાર સર્ગંગ લંબાઈપર તેમજ 15kN મધ્ય બિંદુ ભાર લાગે છે. બીમનો આડછેદ 200x400mm નો છે. તો બીમનો મહત્વામ વિચલન શોધો. E=200GPA 04

**OR**

- (b) 24 kN/m UDL is acting on a full span of simply supported beam. For beam,  $I = 80 \times 10^6 \text{ mm}^4$  and  $E = 200 \text{ GPa}$ . If maximum deflection due to load is 5mm then find the beam span. 04
- (બ) એક સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર 24 kN/m નો સમવિતરિત ભાર સર્ગંગ લંબાઈપર લાગે છે. બીમ માટે  $I = 80 \times 10^6 \text{ mm}^4$  અને  $E = 200 \text{ GPa}$  છેજો લોડ ના કારણે મહત્વામ વિચલન 5 mm હોય તો બીમ નો સ્પાન શોધો. 04
- (c) At a point in a strained material two direct stresses on perpendicular planes are 300 N/mm<sup>2</sup> (tensile) and 250 N/mm<sup>2</sup> (compressive). It is also subjected to shear stress of 100 N/mm<sup>2</sup>. Using analytical method, find principal stresses, locate principal planes and maximum shear stress. 07
- (સ) એક વિરાપણ પામેલ પદાર્થના એકબીજા ને કાટખૂણો આવેલ બે સમતલ પર અનુક્રમે 300 N/mm<sup>2</sup> (તાણ પ્રતિબળ) અને 250 N/mm<sup>2</sup> (દાબ પ્રતિબળ) લાગે છે આ ઉપરાંત તેના ઉપર 100 N/mm<sup>2</sup> નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. તો ગણતરી ની રીત નો ઉપયોગ કરી મુખ્ય પ્રતિબળો, મુખ્ય સમતલ ના સ્થાન અને મહત્વામ કરતી કર્તનપ્રતિબળ શોધો. 09

- Q.5** (a) Explain column end conditions and effective length. 04
- (અ) સ્તંભ માટે છેડા ની રિથ્તિ અને અસરકારક લંબાઈસમજાવો. 04
- (b) Differentiate between column and strut. 04
- (બ) કોલમ અને સ્ટ્રાટ વર્ચેનો તફાવત આપો. 04
- (c) Explain principal plane and principal stress. 03
- (સ) મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળ સમજાવો. 03
- (d) Classification of engineering materials based on physical properties. 03
- (સ) ઇજનેરી મટેરિયલ નું ભૌતિક ગુણાધર્મો આધારે વર્ગીકરણ સમજાવો. 03

\*\*\*