

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

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

Subject Code: 3330604

Date: 09-12-2024

Subject Name: Structural Mechanics

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

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. At yielding of material stress is _____ & strain _____.
૧. ઇલ્ડિંગ વખતે મટિરિયલમાં સ્ટ્રેસ _____ અને સ્ટ્રેન _____ હોય છે.
2. Poisson ratio is _____.
૨. પોઈસન રેશિયો = _____
3. If temperature increases the stress develops will be of _____ type.
૩. જો તાપમાન વધે તો વિકસિત થયેલ સ્ટ્રેસ _____ પ્રકારનો હશે.
4. Define modulus of resilience.
૪. મોડ્યુલસ ઓફ રેસિલીનયન્સ ની વ્યાખ્યા આપો.
5. Moment of inertia of circular section is _____.
૫. વર્તુળ સેક્શન ની મોમેન્ટ ઓફ ઇનેરસિયા _____
6. Where BM changes sign that point is called _____.
૬. જ્યાં BM ની સાઇનમાં ફેરફાર થાય છે તે બિંદુને _____ કહે છે
7. Axis where stress is zero is called _____.
૭. અક્ષમાં જ્યાં તણાવ શૂન્ય હોય તેને _____ કહેવાય છે
8. Which is Perfect truss is:- 1) determinate & stable 2) Indeterminate & stable 3) Unstable
૮. પરફેક્ટ ટ્રસ કઈ છે:- ૧) ડેટર્મિનત અને સ્થિર ૨) ઇન્ડેટર્મિનત અને સ્થિર ૩) અસ્થિર
9. Define effective length of column.
૯. સ્તંભની અસરકારક લંબાઈ વ્યાખ્યાયિત કરો.
10. Where Shear force change sign the Bending moment becomes _____.
૧૦. જ્યાં શીયર ફોર્સ સાઇનમાં ફેરફાર કરે છે ત્યાં બેન્ડિંગ મોમેન્ટ _____ હોય છે.

Q.2

પ્રશ્ન. ૨

- (a) Explain compressive strength test on materials. 03
(અ) કોમ્પ્રેસિવ સ્ટ્રેન્થ ટેસ્ટ પરીક્ષણ સમજાવો. ૦૩
- OR
- (a) Explain tensile strength test on mild steel bar specimen. 03
(અ) માઈલ્ડ સ્ટીલ બારના નમૂના પર તાણ શક્તિ પરીક્ષણ સમજાવો. ૦૩
 - (b) A mild steel bar of 10mm dia 1m length is subjected to pull of 100KN, $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. Find the stress, strain and change in length of it. 03
(બ) 10mm dia, 1m લંબાઈના માઈલ્ડ સ્ટીલ બારને 100KN, $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ખેંચવામાં આવે છે. સ્ટ્રેસ, સ્ટ્રેન અને તેની લંબાઈમાં ફેરફાર શોધો. ૦૩

OR

- (b) In above example(b) if poisson ratio is 0.288. Find the change in diameter occur. 03
- (બ) ઉપરના ઉદાહરણમાં(બ) જો પોઇસન રેશિયો 0.288 હોય તો. વ્યાસમાં થતો ફેરફાર શોધો 03
- (c) If poisson ratio is 0.286 & lateral strain $=1.59 \times 10^{-3}$ and $E=200000\text{Mpa}$, than find stress developed in a bar. 04
- (ક) જો પોઇસન રેશિયો 0.286 અને લેટરલ સ્ટ્રેઇન $=1.59 \times 10^{-3}$ અને $E=200000\text{Mpa}$ હોય, તો બારમાં વિકસિત સ્ટ્રેસ શોધો. 04

OR

- (c) Mild steel bar of 3m long & 20mm dia is fixed between two support at 320K temperature. Find the side reaction exerted on the support and type of stress developed in bar on increase in temperature to 400K, take $\alpha=12 \times 10^{-6}$ per K and $E=210\text{GPa}$. 04
- (ક) 3m લાંબો અને 20mm વ્યાસનો સ્ટીલ બાર 320K તાપમાને બે સપોર્ટ વચ્ચે નિશ્ચિત છે. 400K તાપમાનના વધારા પર પટ્ટીમાં વિકસિત રિએક્શન અને સ્ટ્રેસ નો પ્રકાર શોધો, $\alpha=12 \times 10^{-6}$ પ્રતિ K અને $E=210\text{GPa}$ લો. 04
- (d) A force of 180KN is applied on steel bar of 20mm dia and 1.5m length. Calculate the strain energy and state in which condition it will be the maximum if force is applied gradually, suddenly and impacted from height of 30mm, $E=210000\text{Mpa}$. 04
- (ડ) 20mm વ્યાસ અને 1.5m લંબાઈના સ્ટીલ બાર પર 180KN નું બળ લાગુ કરવામાં આવે છે. ધીમે ધીમે, અચાનક અને 30mmની ઊંચાઈથી જો બળ લાગુ કરવામાં આવે તો તાણ ઊર્જા અને કઈ સ્થિતિમાં તે મહત્તમ હશે તેની ગણતરી કરો. $E=210000\text{Mpa}$ લો. 04

OR

- (d) Draw Shear force and Bending moment diagram of beam in fig.1 04
- (ડ) ફિગ.1 માં બીમનું શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો 04

Q.3
પ્રશ્ન. 3

- (a) Explain parallel axis theorem & it use. 03
- (અ) સમાંતર અક્ષ પ્રમેય અને તેનો ઉપયોગ સમજાવો. 03

OR

- (a) Explain perpendicular axis theorem and it use. 03
- (અ) કાટખૂણે ધરી પ્રમેય અને તેનો ઉપયોગ સમજાવો. 03
- (b) Draw Shear force and Bending moment diagram of beam in fig.2 03
- (બ) ફિગ.2 માં બીમનું શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો 03

OR

- (b) Draw Shear force and Bending moment diagram of beam in fig.3 03
- (બ) ફિગ.3 માં બીમનું શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો 03
- (c) Find moment of inertia and radius of gyration about XX axis of fig.4 04
- (ક) ફિગ.4 ના XX અક્ષ પર મોમેન્ટ ઓફ ઇનેર્શિયા અને રેડિઉસ ઓફ ગાયરેશન શોધો 04

OR

- (c) Find moment of inertia and radius of gyration about YY axis of fig.4 04
- (ક) ફિગ.4 ના YY અક્ષ પર મોમેન્ટ ઓફ ઇનેર્શિયા અને રેડિઉસ ઓફ ગાયરેશન શોધો 04
- (d) Draw Shear force and Bending moment diagram of beam in fig.5 04
- (ડ) ફિગ.5 માં બીમનું શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો 04

OR

- (d) Draw Shear force and Bending moment diagram of beam in fig.6 04
 (S) ફિગ.6 માં બીમનું શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો ૦૪

Q.4
પ્રશ્ન. ૪

- (a) Enlist the assumption made in pure bending theory ? 03
 (અ) પ્યોર બેન્ડિંગ થિયરીમાં ધારેલી ધારણાની નોંધણી કરો? ૦૩

OR

- (a) A square cantilever beam of span 3m carries UDL of 35N/m over entire span, the maximum stress it can take 9Mpa, decide the size of square beam. 03
 (અ) 3m સ્પાનનો ચોરસ કેન્ટીલીવર બીમ સમગ્ર ગાળામાં 35N/m નો UDL વહન કરે છે, તે મહત્તમ સ્ટ્રેસ 9Mpa વહન શકે છે, ચોરસ બીમનું કદ નક્કી કરો. ૦૩
 (b) A beam width of 200mm & depth 350mm is simply supported over 4m span & loaded by UDL of 10N/m. Determine max. stress and draw stress diagram. 04
 (બ) 200mm ની પહોળાઈ અને 350mm ની ઊંડાઈ 4m સ્પાન પર સાંસા ટેકાથી સપોર્ટેડ છે અને 10 N/m ના UDLનો લોડ લે છે. મહત્તમ સ્ટ્રેસ કેટલો વહન શકશે તે નક્કી કરો અને તેની રેખાકૃતિ દોરો. ૦૪

OR

- (b) If the size of beam is 180mmx180mm & subjected to 50KN at free end then determine how much length of cantilever beam is to be kept to sustain a stress of 100Mpa. 04
 (બ) જો બીમનું કદ 180mmx180mm હોય અને ફ્રી એન્ડમાં 50KN નો પોઈન્ટ લોડ હોય તો 100Mpa ના તાણને ટકાવી રાખવા માટે કેન્ટીલીવર બીમની લંબાઈ કેટલી રાખવી તે નક્કી કરો. ૦૪
 (c) Analysis the truss shown in fig. 7 07
 (ક) ફિગ.7માં બતાવેલ ટ્રસનું વિશ્લેષણ કરો. ૦૭

Q.5
પ્રશ્ન.5

- (a) Explain the graphical method for analysis of plane truss. 04
 (અ) પ્લેન ટ્રસના વિશ્લેષણ માટે ગ્રાફિકલ પદ્ધતિ સમજાવો. ૦૪
 (b) Compare the load carrying capacity for 3m column, $MI = 1000000 \text{ mm}^2$ and $E = 10000 \text{ Mpa}$ for the four different end condition of column. 04
 (બ) 3m કોલમ, $MI = 1000000 \text{ mm}^2$ અને $E = 10000 \text{ Mpa}$ કોલમની ચાર અલગ-અલગ એન્ડ ટેકાની સ્થિતિ માટે લોડ વહન કરવાની ક્ષમતાની તુલના કરો. ૦૪
 (c) Describe the Euler and Rankine method for analyzing a columns. 03
 (ક) કોલમનું વિશ્લેષણ કરવા માટે યુલર અને રેન્કાઇન પદ્ધતિનું વર્ણન કરો. ૦૩
 (d) Take data from Q.4 (b) and determine average shear stress and maximum shear stress at neutral axis. 03
 (S) Q.4 (b) માંથી ડેટા લો અને તટસ્થ ધરી પર સરેરાશ શીયર સ્ટ્રેસ અને મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ નક્કી કરો. ૦૩




