

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – 3- EXAMINATION – SUMMER-2022

Subject Code:3330604

Date :02-07-2022

Subject Name: Structural Mechanics

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 non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

Q.1

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

14

1. Explain Hook's law.
૧. હૂકનો નિયમ સમજાવો.
2. Define modulus of rigidity and bulk modulus
૨. દઢતા માપાંક (શિયર મોડ્યુલસ) અને બલ્ક મોડ્યુલસ ની વ્યાખ્યા આપો.
3. Define shear force and bending moment.
૩. કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ ની વ્યાખ્યા આપો.
4. Define change point and point of contra flexure.
૪. ચેંજ પોઇન્ટ અને નમન ધૂર્ણ પરિવર્તન બિંદુની વ્યાખ્યા આપો.
5. Define moment of inertia and radius of gyration.
૫. જડત્વ ધૂર્ણ અને રેડીયસ ઓફ ગાયરેશનની વ્યાખ્યા આપો.
6. Define neutral axis and bending stresses.
૬. તટસ્થ અક્ષ (ધરી) અને નમન પ્રતિબળની વ્યાખ્યા આપો.
7. Differentiate between beam and truss.
૭. પાટડા (બીમ) અને કેચી (ટ્રસ) વચ્ચેનો તફાવત આપો.
8. Enlist different types of loads and supports.
૮. વિવિધ પ્રકારના ભાર અને ટેકાઓ સમજાવો.
9. Write formulae of moment of inertia for rectangular section about an axis passing through base.
૯. લંબચોરસ આડછેદ માટે પાયા માથી પસાર થતી અક્ષ ઉપર મોમેન્ટ ઓફ ઇન્શિયાના સૂત્ર લખો.
10. Differentiate between column and strut.
૧૦. કોલમ અને સ્ટ્રટ વચ્ચેનો તફાવત આપો.

Q.2

(a) Explain tension test on mild steel bar.

03

પ્રશ્ન ૨ (અ) મુદ્દ પોલાદના ટેન્શન ટેસ્ટનું વર્ણન કરો.

03

OR

(a) Explain composite section and modular ratio.

03

(અ) સંયુક્ત આડછેદ અને મોડ્યુલર ગુણોત્તર સમજાવો.

03

(b) A mild steel bar of 16 mm dia and 1.2 m long is subjected to an axial tensile

03

load of 80 Kn. If increase in length of bar is 1.8 mm, calculate stress, strain and modulus of elasticity.

- (બ) એક ૧૬ મીમી વ્યાસ અને ૧.૨ મી લંબાઈના પોલાઈના સળીયા ઉપર ૮૦ કિ.ન્યુ.નું અક્ષિય બેચાણ બળ લાગે છે. જો સળીયાની લંબાઈમા ૧.૮ મીમી નો વધારો થતો હોય તો પ્રતિબળ, વિકાર અને સ્થિતિસ્થાપકતા માપાકની કિમત ગણો. 03

OR

- (b) A mild steel bar of 12 mm dia and 1 m long is suspended vertically with a collar at its lower end. A sliding weight of 100 N is dropped from a height of 30 mm on collar. Calculate instantaneous stress produced in the bar. 03

- (બ) ઉર્ધ્વ દિશામા લટકાવેલા ૧૨ મીમી વ્યાસ અને ૧ મી લંબાઈના પોલાઈના સળીયાના છેડે કોલર રાખવામા આવેલ છે. જો તેના ઉપર ૩૦ મીમી ઉચાઈથી ૧૦૦ કિ.ન્યુ.નું વજન પછડવામા આવે તો ઉત્પન્ન થતું તાત્કાલિક પ્રતિબળ શોધો. $E = 2 \times 10^4$ લો. 03

- (c) State and explain parallel axis theorem. 04

- (ક) સમાંતર અક્ષનો પ્રમેય લખો અને સમજાવો. 04

OR

- (c) State and explain perpendicular axis theorem. 04

- (ક) લંબ અક્ષનો પ્રમેય લખો અને સમજાવો. 04

- (d) A 300 mm square R.C.C. column is reinforced with 4-12 mm dia bars. If permissible stress in concrete is 10 N/mm^2 and modular ratio is 15, find load carried by the column. 04

- (ડ) ૩૦૦ મીમી આડછેદ ધરાવતા આર.સી.સી.ના ચોરસ કોલમને ૧૨ મીમી વ્યાસના ૪ સળીયાથી પ્રબલીત કરેલ છે. જો કોંક્રીટના આનુમતિક પ્રતિબળની કિમત 10 ન્યુ./મીમી^2 અને મોડ્યુલર ગુણોત્તરની કિમત ૧૫ હોય તો કોલમ દ્વારા લેવાતો ભાર શોધો. 04

OR

- (d) Calculate change in length of bar as shown in fig. 1. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. 04

- (ડ) આકૃતિ (૧) મા દર્શાવેલા સળીયાની લંબાઈમા થતો વધારો શોધો. $E = 2 \times 10^5$ લો. 04

- Q.3 (a) Differentiate between sagging moment and hogging moment. 03

- પ્રશ્ન. ૩ (અ) સેગીંગ મોમેન્ટ અને હોગીંગ મોમેન્ટ વચ્ચેનો તફાવત આપો. 03

OR

- (a) Explain relation between shear force and bending moment. 03

- (અ) કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ વચ્ચેનો સંબંધ સમજાવો. 03

- (b) Draw S.F and B.M. diagrams for a beam shown in fig.2. 03

- (બ) આકૃતિ (૨) દર્શાવેલા બીમ માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ આલેખ દોરો. 03

OR

- (b) Draw S.F and B.M. diagrams for a beam shown in fig.3. 03

- (બ) આકૃતિ (૩) દર્શાવેલા બીમ માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ આલેખ દોરો. 03

- (c) Draw S.F and B.M. diagrams for a beam shown in fig.4. 04

- (ક) આકૃતિ (૪) દર્શાવેલા બીમ માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ આલેખ દોરો. 0૪
OR
- (c) Draw S.F and B.M. diagrams for a beam shown in fig.5. 04
- (ક) આકૃતિ (૫) દર્શાવેલા બીમ માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ આલેખ દોરો. 0૪
- (d) For a T section having flange 10 mm x 40 mm and web 10 mm x 40 mm, calculate moment of inertia. 04
- (ક) એક ટી આડછેદની કે જેની ફ્લેન્જનું માપ ૧૦ મીમી x ૪૦ મીમી અને વેબનું માપ ૧૦ મીમી x ૪૦ મીમી છે. આ આડછેદ માટે જડત્વધૂર્ણ શોધો. 0૪
OR
- (d) For ISA 90x60x10, calculate moment of inertia. 04
- (ક) આઇ.એ.એસ. ૯૦x૬૦x૧૦ માટે જડત્વધૂર્ણ શોધો. 0૪
- Q.4** (a) Write formula of bending theory and explain notations used in it. 03
- પ્રશ્ન. ૪** (અ) નમનની થીયરીનું સૂત્ર લખો અને તેમાં આવેલ સંજ્ઞાઓ સમજાવો. 03
OR
- (a) Write assumptions made in the theory of simple bending. 03
- (અ) નમનની થીયરીની પૂર્વધારણાઓ લખો. 03
- (b) Draw shear stress distribution diagram for the following sections: (1) Hollow rectangle (2) Angle section (3) Channel section (4) T section 04
- (બ) નીચેના આડછેદ માટે કર્તનબળ વિતરણ આલેખ દોરો: (૧) પોલો લંબચોરસ (૨) એંગલ આડછેદ (૩) ચેનલ આડછેદ (૪) ટી આડછેદ 0૪
OR
- (b) A simply supported beam of span 4 m and cross section 230 mm x 350 mm is subjected to a central point load of 20 kN and UDL of 10 kN/m over entire span. Calculate bending stresses induced in the beam. Also draw stress distribution diagram. 04
- (બ) ૪ મી નો ગાળો અને ૨૩૦ મીમી x ૩૫૦ મીમીનો આડછેદ ધરાવતા સાદી રીતે ટેકવેલા બીમની મધ્યમાં ૨૦ કિ.ન્યુ.નો બિંદુભાર અને ૧૦ કિ.ન્યુ./મી નો સમવીતરીત ભાર આખા ગાળા ઉપર લાગે છે. બીમમાં ઉત્પન્ન થતા નમન પ્રતિબળની કિંમત શોધો. નમન પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ પણ દોરો. 0૪
- (c) Find out forces in all members of truss shown in fig. 6 by any one method. 07
- (ક) કોઇપણ રીતનો ઉપયોગ કરી આકૃતિ (૬) માં દર્શાવેલા ટ્રસ માટે દરેક અવયવમાં લાગતા બળ શોધો. 0૭
- Q.5** (a) A circular steel column having 300 mm dia and 3.2 m long is fixed at both ends. Calculate safe load carrying capacity of column if $E = 2 \times 10^5$ N/mm². Take factor of safety = 1.5. 04
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) ૩૦૦ મીમી નો વ્યાસ અને ૩.૨ મી લંબાઈની એક કોલમ બંને છેડે આબદ્ધ છે. કોલમની સલામત ભારવહન ક્ષમતા શોધો. સલામતી આંક = ૨ અને $E = 2 \times 10^5$ લો. 0૪
- (b) A rectangular column has depth equal to twice the width. The length of column is 15 times its width. Calculate slenderness ratio of the column. 04
- (બ) એક લંબચોરસ આડછેદ માટે જડાઈ તેની પહોળાઈ કરતા બમણી છે. કોલમની લંબાઈ તેની પહોળાઈ કરતા ૧૫ ગણી છે. સ્લેન્ડરનેસ રેશિયોની ગણતરી કરો. 0૪

- (c) For a circular pipe having external dia 80 mm and wall thickness 12 mm, calculate radius of gyration. 03
- (d) 70 મીમી ના પોલા ગોળાકાર આડછેદની એક પાઇપની દિવાલની જાડાઈ ૧૨ મીમી ની છે. રેડીયસ ઓફ ગાયરેશનની ગણતરી કરો. 03
- (d) Explain perfect, deficient and redundant truss. 03
- (e) પૂર્ણ ટ્રસ, ન્યુન ટ્રસ અને અતિરીક્ત ટ્રસ સમજાવો. 03



Figure (2) Q-2(d) OR

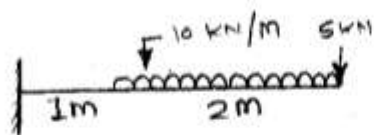


Figure (2) Q.3 (b)

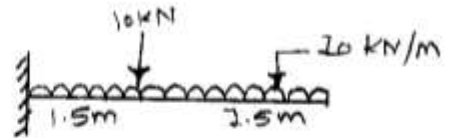


Figure (3) Q.3 (b) OR

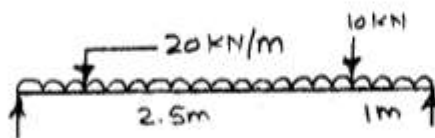


Figure (4) Q.3 (c)

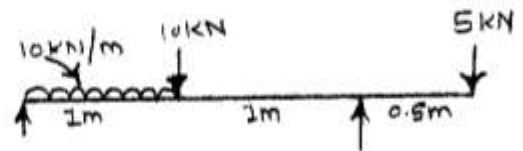


Figure (5) Q.3 (c) OR

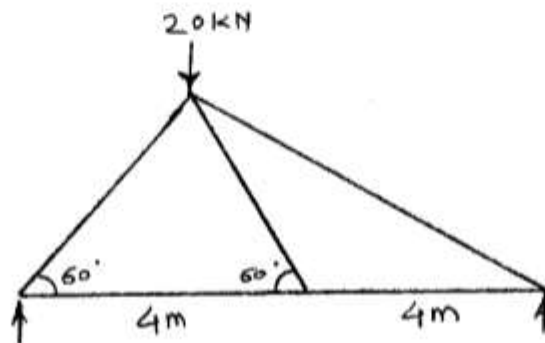


Figure (6) Q-4 (c)