

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA IN ENGINEERING – SEMESTER 3 – EXAMINATION – SUMMER 2026

Subject Code: DI03006041

Date: 20/05/2026

Subject Name: MECHANICS OF STRUCTURES-I

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

- Q.1** (a) Define following: **03**
પ્રશ્ન ૧
1. Hook's law
 2. Volumetric strain
 3. Bulk modulus.
- (અ) નીચેના શબ્દોની વ્યાખ્યા આપો: **03**
1. હૂકનો નિયમ (Hooke's law)
 2. આયતન વિકૃતિ (Volumetric strain)
 3. બલ્ક મોડ્યુલસ (Bulk modulus).
- (b) Explain the difference between gradual load and sudden load. **04**
(બ) Gradual load અને sudden load વચ્ચેનો ફરક સમજાવો. **0૪**
- (c) A mild steel bar of 4m length and 18mm dia is subjected to 80 kN axial tensile load, **07**
Find out Stress, strain and total elongation of bar. Take $E=2 \times 10^5$ N/mm².
- (ક) લંબાઈ 4 મીટર અને વ્યાસ 18 મીમી ધરાવતો માઇલ્ડ સ્ટીલનો દંડ 80 kN ના **0૭**
અક્ષીય તાણબળ હેઠળ છે. દંડમાં ઉત્પન્ન થતા તાણ (Stress), વિકૃતિ (Strain) અને કુલ લંબાઈમાં વધારો (Total Elongation) શોધો. $E = 2 \times 10^5$ N/mm².
- અથવા
OR
- (c) A square R.C.C. column of 600 mm side is reinforced with 8 steel bars of 20mm **07**
diameter. The column is subjected to axial compressive force of 2000 kN. Find stress produced in steel and concrete. Take a modular ratio is 15.
- (ક) 600 મીમી બાજુ ધરાવતો ચોરસ R.C.C. કોલમ 20 મીમી વ્યાસના 8 સ્ટીલ બારોથી **0૭**
મજબૂત બનાવવામાં આવ્યો છે. આ કોલમ પર 2000 kN નો અક્ષીય સંકોચન બળ લાગુ કરવામાં આવ્યો છે. સ્ટીલ અને કંક્રીટમાં ઉત્પન્ન થતા તાણ (Stress) શોધો. મોડ્યુલર રેશિયો 15 માનવો.

Q.2
પ્રશ્ન ૨

(a) Write down equations for moment of inertia for both x-x and y-y axis for following section: 03

1. Rectangular
2. Triangle
3. Circular.

(અ) નીચેના વિભાગો માટે x-x અને y-y અક્ષ અંગે Moment of Inertia ના સમીકરણો લખો: 03

1. લંબચોરસ (Rectangular)
2. ત્રિકોણ (Triangle)
3. વર્તુળાકાર (Circular).

(b) Calculate I_{xx} for ISA 100x75x6mm with longer leg vertical. 04

(બ) લાંબી બાજુ (longer leg) ઊભી રાખીને ISA 100 × 75 × 6 મીમી માટે I_{xx} ગણો. 04

(c) Draw S.F.D. and B.M.D. for the beam as shown in figure.1. 07

(ક) આકૃતિ ૧. માં દર્શાવેલા બિમ માટે S.F.D. અને B.M.D. દોરો. 09

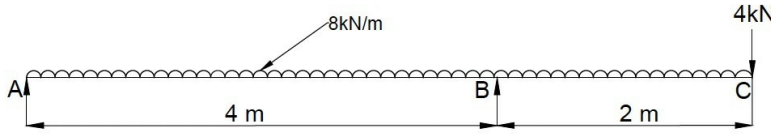


Figure.1

અથવા
OR

Q.2
પ્રશ્ન ૨

(a) Differentiate between centroidal axis and reference axis. 03

(અ) કેન્દ્રબિંદુ અક્ષ (Centroidal axis) અને સંદર્ભ અક્ષ (Reference axis) વચ્ચેનો તફાવત જણાવો. 03

(b) Calculate I_{xx} for ISA 100x75x6mm with shorter leg vertical. 04

(બ) નાની બાજુ (shorter leg) ઊભી રાખીને ISA 100 × 75 × 6 મીમી માટે I_{xx} ગણો. 04

(c) Draw S.F.D. and B.M.D. for the beam as shown in figure.2. 07

(ક) આકૃતિ ૨. માં દર્શાવેલા બિમ માટે S.F.D. અને B.M.D. દોરો. 09

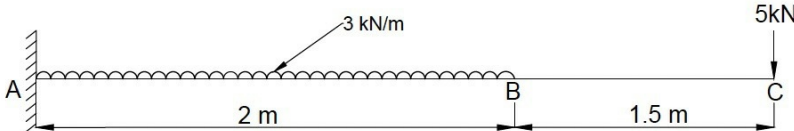


Figure.2

Q.3
પ્રશ્ન ૩

(a) List types of beams. 03

(અ) બીમના પ્રકારોની યાદી આપો. 03

(b) Explain sagging and hogging bending moments with neat sketch. 04

- (બ) સેગિંગ (Sagging) અને હોગિંગ (Hogging) બેન્ડિંગ મોમેન્ટને યોગ્ય આકૃતિ (Neat sketch) સાથે સમજાવો. 08
- (c) A simply supported beam 3 m long has rectangular section 200mm x 400mm. If permissible bending stress is 18 N/mm^2 , find point load at centre of the beam. 07
- (ક) 3 મીટર લાંબી એક સાદી ટેકાવાળી (Simply supported) બીમનો વિભાગ 200 મીમી x 400 મીમી આકારનો આયતાકાર છે. જો અનુમતિપાત્ર બેન્ડિંગ તાણ 18 N/mm^2 હોય, તો બીમના કેન્દ્રમાં લાગતો પોઇન્ટ લોડ શોધો. 09

અથવા
OR

Q.3
પ્રશ્ન 3

- (a) List types of loads with figure. 03
- (અ) લોડના પ્રકારોની યાદી આકૃતિ સાથે આપો. 03
- (b) Explain point of contra-flexure and its importance in beam design. 04
- (બ) બીમ ડિઝાઇનમાં Contra-flexure બિંદુ (Point of Contra-flexure) શું છે તે સમજાવો અને તેનું મહત્વ સમજાવો. 08
- (c) A solid circular shaft of diameter 50 mm is subjected to a shear force of 15 kN. Find the maximum shear stress induced in the shaft. 07
- (ક) 50 મીમી વ્યાસ ધરાવતો ઘન વર્તુળાકાર શાફ્ટ 15 kN ના કાપ બળ (Shear Force) હેઠળ છે. શાફ્ટમાં ઉત્પન્ન થતો મહત્તમ કાપ તાણ (Maximum Shear Stress) શોધો. 09

Q.4
પ્રશ્ન 4

- (a) Draw shear stress distribution diagram for the following sections. 03
1. Hollow rectangular section
 2. L section
 3. Circular section.
- (અ) નીચેના વિભાગો માટે શિયર તાણ વિતરણ આલેખ (Shear stress distribution diagram) દોરો: 03
1. પોલા લંબચોરસ વિભાગ
 2. L-આકારનો વિભાગ
 3. વર્તુળાકાર વિભાગ.
- (b) Explain perfect, deficient and redundant trusses with examples. 04
- (બ) પરફેક્ટ (Perfect), ડિફિશિયન્ટ (Deficient) અને રિડન્ડન્ટ (Redundant) ટ્રસને ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. 08
- (c) Find forces in all members of a truss as shown in figure no.3 by method of joint. 07

(ક) આકૃતિ નં. ૩ માં બતાવ્યા પ્રમાણે સાંધાની પદ્ધતિ દ્વારા ટ્રસના બધા મેમ્બર્સ માં લાગતા બળો શોધો.

09

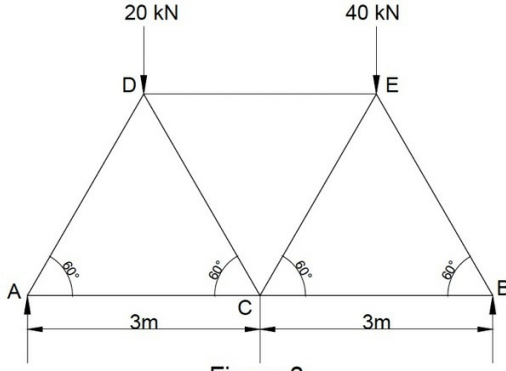


Figure.3

અથવા
OR

Q.4
પ્રશ્ન ૪

(a) Explain the concept of pure bending and its assumptions.

03

(અ) Pure bending ની સંકલ્પના અને તેની ધારણાઓ (assumptions) સમજાવો.

03

(b) Draw different types of trusses with neat sketches.

04

(બ) વિવિધ પ્રકારના ટ્રસના યોગ્ય આકૃતિઓ (neat sketches) દોરો.

0૪

(c) Find forces in all members of a truss as shown in figure no.4 by method of joint.

07

(ક) આકૃતિ નં. ૪ માં બતાવ્યા પ્રમાણે સાંધાની પદ્ધતિ દ્વારા ટ્રસના બધા મેમ્બર્સ માં લાગતા બળો શોધો.

09

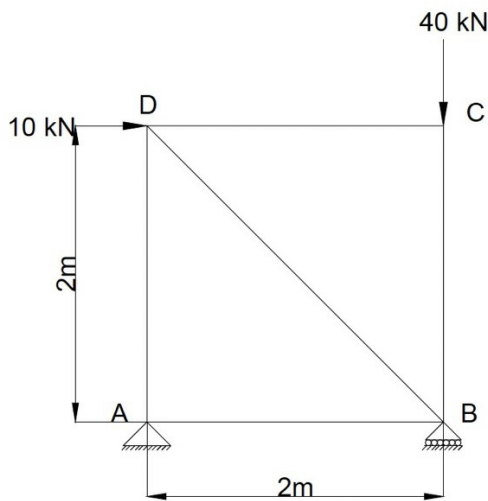


Figure.4

- Q.5 પ્રશ્ન ૫**
- (a) Write formula for maximum deflection and maximum slope of simply supported beam with UDL over entire span. **03**
- (અ) સંપૂર્ણ સ્પાન પર સમરૂપ વિતરિત ભાર (UDL) લાગેલા સાદા આધારિત બીમ માટે મહત્તમ ડિફ્લેક્શન અને મહત્તમ ઢાળ (slope) ના સૂત્રો લખો. **03**
- (b) How does flexural rigidity affect deflection of beams? Explain. **04**
- (બ) બીમના વળાંક (Deflection) પર ફ્લેક્શરલ રિજીડિટી (Flexural Rigidity) કેવી અસર કરે છે? સમજાવો. **08**
- (c) A circular steel column having 200 mm diameter is fixed at the both ends. Using Euler's formula, calculate safe load carrying capacity of column. Length of column is 3.6 m. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and factor of safety = 2. **07**
- (ક) 200 મીમી વ્યાસ ધરાવતો વર્તુળાકાર સ્ટીલ કોલમ બંને છેડેથી સ્થિર (fixed) છે. Euler ના સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને કોલમની સુરક્ષિત ભાર વહન ક્ષમતા (Safe Load Carrying Capacity) ગણો. કોલમની લંબાઈ 3.6 મીટર છે. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને સલામતી ગુણાંક (Factor of Safety) = 2 માનવો. **09**

અથવા
OR

- Q.5 પ્રશ્ન ૫**
- (a) Define slope and deflection of a beam. **03**
- (અ) બીમમાં ઢાળ (Slope) અને વિકૃતિ (Deflection) ની વ્યાખ્યા આપો. **03**
- (b) Compare deflection behavior of cantilever and simply supported beams. **04**
- (બ) કેન્ટીલીવર બીમ અને સિમ્પલી સપોર્ટેડ બીમના વળાંક (Deflection)ના વર્તનનું તુલનાત્મક વર્ણન કરો. **08**
- (c) A Steel bar of 4.0 m is fixed at both ends, Find out Rankine's crippling load $I_{xx} = 5 \times 10^7 \text{ mm}^4$, $I_{yy} = 3 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $A = 500 \text{ mm}^2$, $f_c = 600 \text{ N/mm}^2$, $\alpha = 1/1800$. Take factor of safety 1.5. **07**
- (ક) 4.0 મીટર લંબાઈનો સ્ટીલનો દંડ બંને છેડેથી સ્થિર (fixed) છે. Rankine ના સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને ક્રિપ્લિંગ લોડ (Crippling Load) શોધો. $I_{xx} = 5 \times 10^7 \text{ mm}^4$, $I_{yy} = 3 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $A = 500 \text{ mm}^2$, $f_c = 600 \text{ N/mm}^2$, $\alpha = 1/1800$ અને સલામતી ગુણાંક (Factor of Safety) = 1.5. **09**
