

Enrollment No./Seat No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - III EXAMINATION - WINTER 2025

Subject Code: DI03006041

Date: 10-12-2025

Subject Name: Mechanics of Structures-I

Time: 10:30 AM TO 01:00 PM

Total Marks: 70

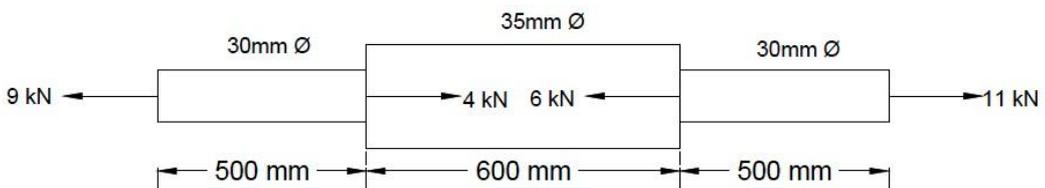
Instructions:

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.

	Marks
Q.1 (a) Define following: (1) Direct stress (2) Linear strain (3) Poisson's ratio	03
(અ) વ્યાખ્યા આપો: (૧) પ્રત્યક્ષ પ્રતિબળ (૨) રેખીય વિકાર (૩) પોઈસનનો ગુણોત્તર	૦૩
(b) Draw stress-strain curve for mild steel bar giving salient points on it.	04
(બ) માઈલ્ડ સ્ટીલ માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેઈન ગ્રાફ દોરો અને તેના પર મુખ્ય બિંદુઓ પણ દર્શાવો.	૦૪
(c) A copper rod of 20mm diameter is placed inside the steel tube of external diameter 25mm and internal diameter 22mm. The tube and rod are 500mm long and are rigidly connected together at the ends. Find the value of the external load P carried by the assembly if the stress in steel is limited to 150 N/mm ² . Take E _s =200 kN/mm ² and E _c =100 kN/mm ² .	07
(ક) ૨૦ મી.મી. વ્યાસ નો કોપર નો સળિયો ૨૫ મી.મી. બાહ્ય વ્યાસ અને ૨૨ મી.મી. આંતરિક વ્યાસ ધરાવતા સ્ટીલ ની નળીમાં મૂકવામાં આવ્યો છે. નળી અને સળિયો બંને ની લંબાઈ ૫૦૦ મી.મી. છે અને એકબીજાં સાથે છેડા પર સખત રીતે જોડાયેલા છે. જો સ્ટીલ માં લાગતું પ્રતિબળ ૧૫૦ N/mm ² હોય તો એસેમ્બલી દ્વારા વહન કરવામાં આવતો બાહ્ય બળ P નું મૂલ્ય શોધો. E _s =200 kN/mm ² and E _c =100 kN/mm ²	૦૭

OR

- | | |
|---|-----------|
| (c) A steel bar 1600mm long is acted upon by forces as shown in figure.1. Find the elongation of the bar. Take E=2.1x10 ⁵ N/mm ² . | 07 |
| (ક) ૧૬૦૦ મી.મી. લંબાઈનો સ્ટીલ ના સળિયા પર આકૃતિ ૧. માં દર્શાવ્યા મુજબ બળો લાગે છે. સ્ટીલ ના સળિયાનું વિસ્તરણ શોધો. E=2.1x10 ⁵ N/mm ² | ૦૭ |



- Q.2 (a)** (1) Write a statement of parallel axis theorem with equation. 03
 (2) What will be the value of ratio of Moment of inertia about centroidal x-axis (I_{xx}) and Maximum distance from neutral axis to extreme fibre (y_{max}) for the circular section?
- (અ)** (૧) સમાંતર અક્ષ પ્રમેય ઇકવેશન સાથે લખો. ૦૩
 (૨) સર્ક્યુલર સેક્શન માટે મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શિયા (I_{xx}) અને ન્યુટ્રલ એક્સિસ થી એક્સ્ટ્રીમ ફાઇબર સુધીનું મહત્તમ અંતર (y_{max}) ના ગુણોત્તરનું મૂલ્ય શોધો.
- (b)** Calculate I_{xx} for a T-section with flange and web each of size 60mm x 20mm. 04
- (બ)** T-સેક્શન ના ફ્લેન્જ અને વેબ નું માપ ૬૦ મી.મી. X ૨૦ મી.મી. છે. I_{xx} નું મૂલ્ય શોધો. ૦૪
- (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. ૦૭

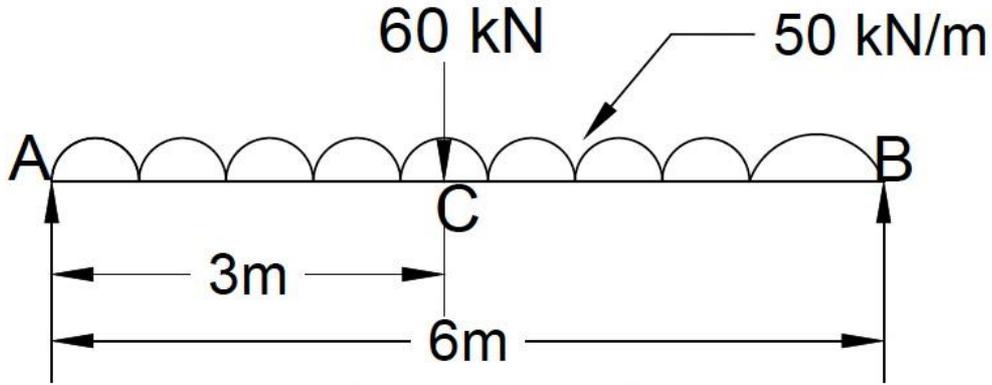


Figure No. 2

OR

- (a)** (1) Write a statement of perpendicular axis theorem with equation. 03
 (2) What will be the value of ratio of I_{base} and I_{xx} of rectangular section having width (b) and depth (d)?
- (અ)** (૧) લંબ અક્ષ પ્રમેય ઇકવેશન સાથે લખો. ૦૩
 (૨) પહોળાઈ (b) અને ઊંડાઈ (d) ધરાવતા લંબચોરસ સેક્શન માટે I_{base} અને I_{xx} ના ગુણોત્તરનું મૂલ્ય શું હશે?
- (b)** Calculate I_{xx} for the angle section 125x75x10mm keeping longer leg vertical. 04
- (બ)** લોંગર લેગ ને વર્ટિકલ રાખીને એંગલ સેક્શન ૧૨૫x૭૫x૧૦ મી.મી. માટે I_{xx} ની વેલ્યુ શોધો. ૦૪
- (c)** Draw S.F.D. and B.M.D. for the beam as shown in figure.4 07

(ક) આકૃતિ ૪. માં દર્શાવેલા બિમ માટે S.F.D. અને B.M.D. દોરો.

૦૭

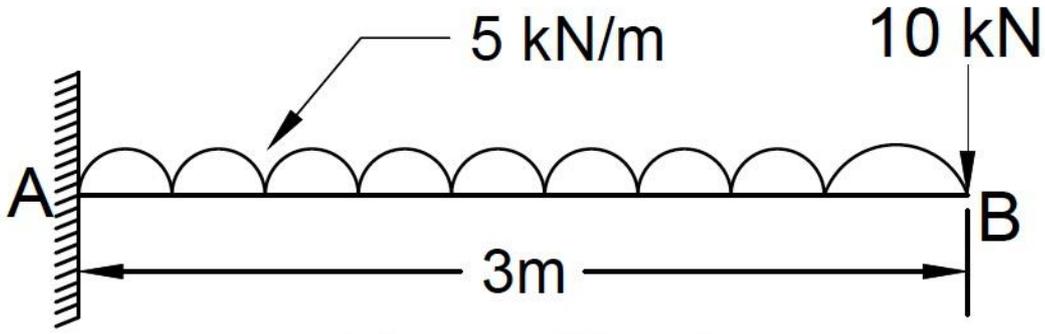


Figure No. 4

Q.3 (a) Give three examples each of statically determinate beams and statically indeterminate beams. 03

(અ) સ્ટેટિકલી ડિટરમિનેટ અને સ્ટેટિકલી ઈન ડિટરમિનેટ બિમ ના ત્રણ ઉદાહરણ આપો. ૦૩

(b) Explain importance of point of contra flexure. 04

(બ) પોઈન્ટ ઓફ કોન્ટ્રાફ્લેક્સર નું મહત્વ સમજાવો. ૦૪

(c) A cantilever beam 1.2 m long has rectangular section 150mm x 300mm. If permissible bending stress is 15 N/mm^2 , find point load at free end of cantilever. 07

(ક) ૧.૨ મીટર લાંબા કેન્ટીલીવર બીમનો લંબચોરસ ભાગ ૧૫૦ મી.મી. X ૩૦૦ મી.મી. છે. જો અનુમતિપાત્ર બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ ૧૫ N/mm^2 હોય, તો કેન્ટીલીવરના મુક્ત છેડે પોઈન્ટ લોડ શોધો. ૦૭

OR

(a) Define shear force and bending moment. 03

(અ) શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૩

(b) Explain relation between Shear Force and Bending moment. 04

(બ) શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ વચ્ચેનો સંબંધ સમજાવો. ૦૪

(c) A beam of triangular section having base width 150mm and height 200mm is subjected to a shear force of 20kN. Find the value of maximum shear stress and draw shear stress distribution diagram. 07

(ક) ત્રિકોણાકાર વિભાગવાળા બીમ, જેની પાયાની પહોળાઈ 150mm અને ઊંચાઈ 200mm છે, તેના પર 20 kN નો શીયર ફોર્સ લાગે છે. મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસનું મૂલ્ય શોધો અને શીયર સ્ટ્રેસ વિતરણ આકૃતિ દોરો. ૦૭

Q.4 (a) (1) Give assumptions made in the theory of pure bending (any three). 03

(2) Explain how bending stress varies across the depth of a rectangular beam.

(અ) (૧) શુદ્ધ બેન્ડિંગના સિદ્ધાંતમાં ધારણાઓ આપો (કોઈપણ ત્રણ). ૦૩

(૨) લંબચોરસ બીમની ઊંડાઈમાં બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ કેવી રીતે બદલાય છે તે સમજાવો.

(b) Explain types of trusses as per stability. 04

- (બ) સ્થિરતા અનુસાર ટ્રસના પ્રકારો સમજાવો. ૦૪
- (c) Find forces in all members of a truss as shown in figure no.5 by method of joint. 07
- (ક) આકૃતિ નં. ૫ માં બતાવ્યા પ્રમાણે સાંધાની પદ્ધતિ દ્વારા ટ્રસના બધા મેમ્બર્સ માં લાગતા બળો શોધો. ૦૭

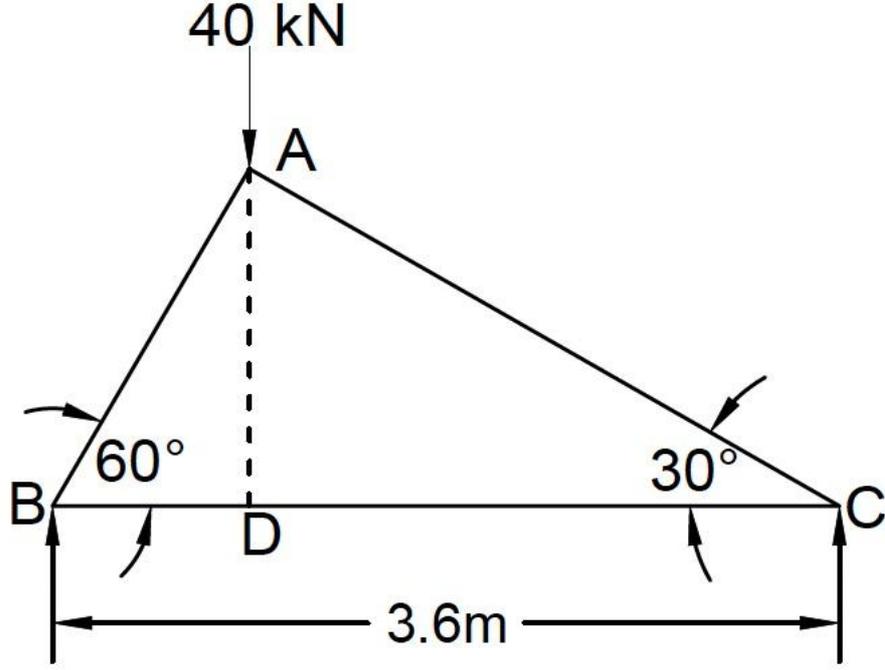


Figure No. 5

OR

- (a) (1) Draw shear stress distribution diagram for T-section & hollow rectangular section. 03
(2) Explain how shear stress is distributed across the depth of a rectangular beam section.
- (અ) (૧) T-સેક્શન અને હોલો લંબચોરસ સેક્શન માટે શીયર સ્ટ્રેસ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન ડાયાગ્રામ દોરો. ૦૩
(૨) લંબચોરસ બીમની ઊંડાઈમાં શીયર સ્ટ્રેસ કેવી રીતે વિતરિત થાય છે તે સમજાવો.
- (b) Differentiate between truss and beam. 04
- (બ) ટ્રસ અને બીમ વચ્ચે તફાવત કરો. ૦૪
- (c) Find forces in all members of a truss as shown in figure no.6 by method of joint. 07

- (ક) આકૃતિ નં. ૬ માં બતાવ્યા પ્રમાણે સાંધાની પદ્ધતિ દ્વારા ટ્રસના બધા મેમ્બર્સ માં લાગતા બળો શોધો. ૦૭

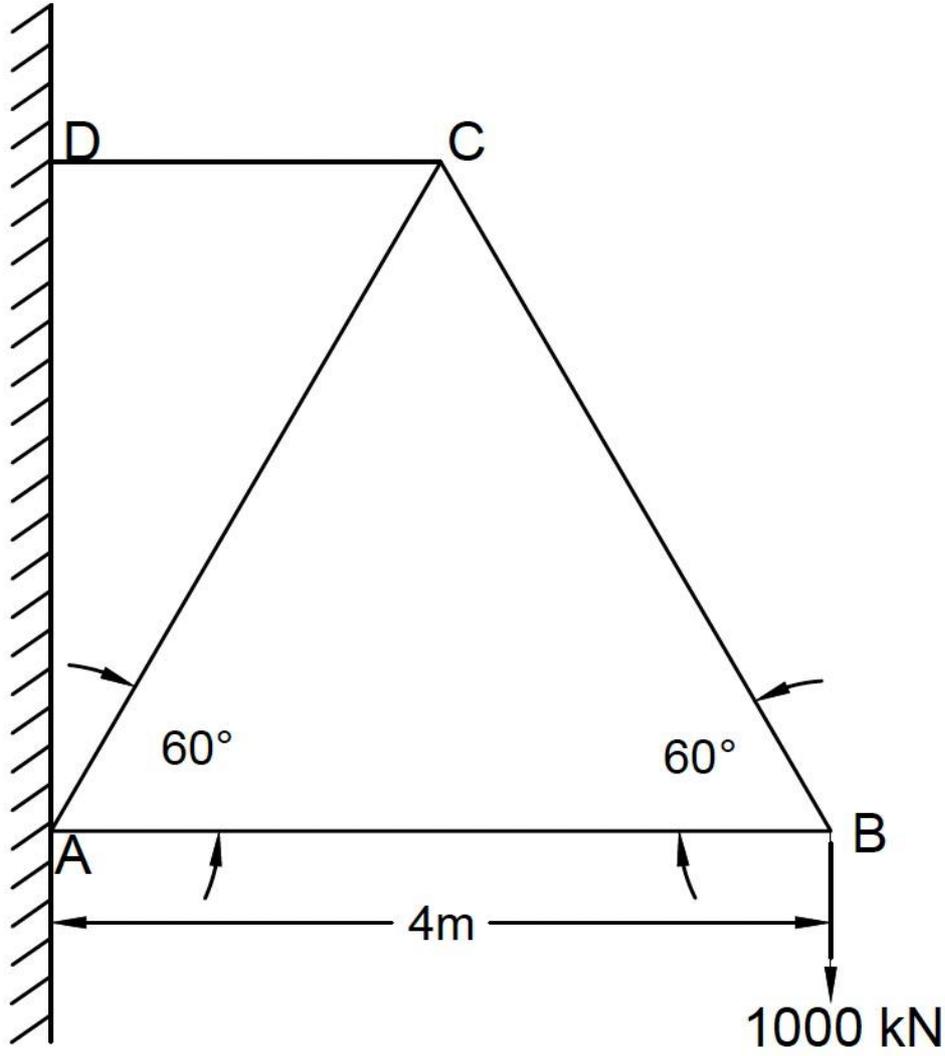


Figure No. 6

- Q.5 (a) Define slope and deflection with figure. 03
- (અ) ઢાળ અને વિચલન આકૃતિ વડે વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૩
- (b) A u.d.l. of 20 kN/m is acting on a cantilever beam of length 3m. Calculate the slope and deflection of the beam at the free end. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and $I=200 \text{ cm}^4$. 04
- (બ) ૩ મીટર લંબાઈના કેન્ટીલીવર બીમ પર 20 kN/m નો u.d.l. લાગે છે. મુક્ત છેડે બીમના ઢાળ અને વિચલનની ગણતરી કરો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને $I=200 \text{ cm}^4$. ૦૪
- (c) A hollow circular section having internal diameter 60mm and thickness 10mm. Find radius of gyration. 07
- (ક) એક હોલો ગોળાકાર ભાગ જેનો આંતરિક વ્યાસ 60 મી.મી. અને જાડાઈ 10 મી.મી. છે. રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન શોધો. ૦૭

OR

- (a) What are the factors that influence the slope and deflection of a beam? 03

- (અ) બીમના ઢાળ અને વિચલનને કયા પરિબલો પ્રભાવિત કરે છે? ૦૩
- (b) Cross section of wooden beam is 100mmx240mm. It is simply supported with 4m span. Find out u.d.l. that can be placed on its full span so that deflection at centre is 6mm. $E=0.11 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 04
- (બ) લાકડાના બીમનો કોસ સેક્શન 100 મી.મી X 240 મી.મી છે. તે ૪ મીટરના સ્પાનથી સપોર્ટેડ છે. તેના પૂર્ણ સ્પાન પર એવી u.d.l. કઈ મૂકી શકાય છે જેથી કેન્દ્રમાં વિચલન 6mm થાય ? $E=0.11 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ૦૪
- (c) A steel column is 4m length and fixed at both ends. Find safe load carried by the column using Euler's formula. $I_{xx}=1.98 \times 10^8 \text{ mm}^4$, $I_{yy}=2.51 \times 10^7 \text{ mm}^4$, $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, F.O.S. =4 07
- (ક) સ્ટીલના સ્તંભની લંબાઈ 4 મીટર છે અને તે બંને છેડે સ્થિર છે. યુલરના સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને સ્તંભ દ્વારા વહન કરવામાં આવતો સલામત ભાર શોધો. $I_{xx}=1.98 \times 10^8 \text{ mm}^4$, $I_{yy}=2.51 \times 10^7 \text{ mm}^4$, $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, F.O.S. =4 ૦૭
