

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 1326502

Date: 17-01-2026

Subject Name: Basics of Mechanical Design

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 (a) Define force and give its characteristics. **03**
બળ ની વ્યાખ્યા આપો એની લાક્ષણિકતાઓ સાથે.

(b) State and explain in brief Lami's theorem. **04**
લામી ની થીયરી લખો અને ટૂંક માં સમજાવો.

(c) Define Resultant force. State and explain Law of Parallelogram of forces. **07**
પરિણામી બળ ની વ્યાખ્યા આપો. સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણનો નિયમ આપો
અને સમજાવો.

OR

(c) Following are the forces acting at a point. **07**

- 1) 400N towards East
 - 2) 250N towards North
 - 3) 100N towards North-West
 - 4) 150N towards South and making an angle of 60° with West
- નીચે ના બળો એક બિંદુ પર લાગે છે.

૧) 400N પૂર્વ તરફ

૨) 250N ઉત્તર તરફ

૩) 100N ઉત્તર-પશ્ચિમ તરફ

૪) 150N પશ્ચિમ સાથે 60° ના ખૂણે દક્ષિણ તરફ.

Q.2 (a) Define 1) Lateral strain 2) Poison's ratio 3) Bulk modulus **03**

વ્યાખ્યાયિત કરો. ૧) પાર્શ્વીય વિકાર ૨) પોઈસનનો ગુણોત્તર ૩) બલ્ક

મોડ્યુલસ

- (b) Draw stress-strain curve for tension test on mild steel bar. Show important points thereon. 04

માઈલ્ડ સ્ટીલ બાર પર ટેન્સાઇલ ટેસ્ટ માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેન કર્વ દોરો.. તેના પર મહત્વના પોઈન્ટ્સ બતાવો.

- (c) A steel bar having length of 2m, 100mm width and 50mm thickness is subjected to an axial tensile load of 120kN. If $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and $\mu=0.25$, find change in length, width and thickness of steel bar. 07

2m લંબાઈ, 100mm પહોળાઈ અને 50mm જાડાઈ ધરાવતા એક સ્ટીલ ના સળિયા પર 120kN નો અક્ષીય ખેંચાણબળ લાગે છે. જો $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને $\mu=0.25$ હોય તો સળિયાની લંબાઈ, પહોળાઈ અને જાડાઈમાં થતા ફેરફાર શોધો.

OR

- Q.2 (a) Define 1) Strain Energy 2) Proof resilience 3) Modulus of resilience 03
વ્યાખ્યાયિત કરો. ૧) વિકાર કાર્યશક્તિ ૨) પૂરૂ રેઝીલીયંસ ૩) મોડ્યુલસ ઓફ રેઝીલીયંસ

- (b) Derive equation of strain energy for gradual load. 04
ગ્રેજ્યુઅલ લોડ માટે સ્ટ્રેન એનર્જી નું સૂત્ર તારવો.

- (c) What is thermal stress and thermal strain. Explain thermal stress and thermal strain for yielding and non-yielding conditions with its formula. 07
ઉષ્ણતા તનાવ અને ઉષ્ણતા વિકાર શું છે ? ઉષ્ણતા તનાવ અને ઉષ્ણતા વિકાર યીલ્ડીંગ અને નોન-યીલ્ડીંગ માટે સુત્ર સાથે સમજાવો.

- Q.3 (a) What is Elastic limit. Explain Hooke's law. 03
સ્થિતિસ્થાપકતા ની હદ શું છે? હુક નો નિયમ સમજાવો.

- (b) An axial pull of 50kN is suddenly applied to a steel bar 2m long and 1000mm^2 in cross section. If modulus of elasticity of steel is 200kN/mm^2 , find strain energy stored in the bar. 04

2m લાંબા અને 1000mm^2 આડછેદ ધરાવતા એક સ્ટીલના સળિયા પર 50kN

નું અક્ષીય ખેંચાણ બળ એકાકેક કાર્ય કરે છે. જો સ્ટીલનો સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક 200kN/mm^2 હોય તો સળિયામાં સંગ્રહ થયેલી વિકાર કાર્ય શક્તિ શોધો.

- (c) Draw the shear stress distribution diagram for the following section: (i) 07
Rectangular section (ii) Circular section (iii) T-section (iv) I-section
નીચેના સેક્શન માટે શીયર સ્ટ્રેસ ડીસ્ટ્રિબ્યુશન દોરો. (i) રેક્ટેન્ગ્યુલર સેક્શન
(ii) સર્ક્યુલર સેક્શન (iii) T-સેક્શન (iv) I-સેક્શન

OR

- Q.3** (a) Write bending equation with meaning of each terms. 03
બેન્ડીંગ સમીકરણ દરેક ટર્મ ના અર્થ સાથે લખો.
- (b) What is bending stress? Give assumptions made in theory of bending. 04
બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ શું છે ? બેન્ડીંગ થીયરીની ધારણાઓ લખો.
- (c) A simply supported beam of 5m length and having a rectangular section 07
200mm wide and 300mm deep is subjected to 10kN/m udl over entire span and a central point load of 30kN . Calculate the maximum bending stress.
200mm પહોળા અને 300mm ઊંડા લંબચોરસ સેક્શનવાળા 5m લાંબા સરળ રીતે ટેકવેલ પટડાના સંપૂર્ણ ગાળા પર 10kN/m નો સમવિતરિતભાર અને મધ્યમાં 30kN નો બિંદુભાર લાગે છે. મહત્તમ નમન પ્રતીબળ ગણો.

- Q.4** (a) Define Neutral axis and Moment of Resistance. 03
તટસ્થ અક્ષ અને પ્રતિરોધધૂર્ણ ને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (b) What is torsion? Give assumptions made in theory of torsion. 04
ટોર્સન શું છે? ટોર્સન થીયરીની ધારણાઓ લખો.
- (c) Find centroid of C-section shown in figure 1. 07
આકૃતિ ૧ માં બતાવ્યા પ્રમાણે C-સેક્શન નું મધ્યકેન્દ્ર શોધો.

OR

- Q.4** (a) Give types of loads and its effects. 03
ભાર ના પ્રકાર અને તેની અસરો વિષે લખો.

- (b) Explain in detail Radius of gyration with neat sketch. 04
 રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન ને વિસ્તારપૂર્વક આકૃતિ સાથે સમજાવો.
- (c) Define terms related to torsion : 07
 1) Torque 2) Angle of twist 3) Polar Moment of Inertia 4) Polar Section Modulus 5) Shear stress in shaft
 ટોર્સનને લગતા પદો ની વ્યાખ્યા આપો:
 ૧) ટોર્ક ૨) મરોડ કોણ ૩) પોલર મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શિયા ૪) પોલર સેક્શન મોડ્યુલસ ૫ શિયર સ્ટ્રેસ ઇન શાફ્ટ
- Q.5** (a) State Parallel axis theorem and Perpendicular axis theorem. 03
 સમાંતર અક્ષિસ પ્રમથ અને લંબરૂપ અક્ષિસ પ્રમથ બતાવો.
- (b) Explain Axis of Reference and Axis of Symmetry 04
 અનુસંધાન અક્ષ અને સમમિતિ અક્ષ સમજાવો.
- (c) Find moment of inertia of C-section shown in figure 1. 07
 આકૃતિ ૧ માં બતાવ્યા પ્રમાણે C-સેક્શન ની જડતાધૂર્ણ શોધો.
- OR**
- Q.5** (a) Give difference between Centroid and Centre of Gravity. 03
 સેન્ટ્રોઈડ અને સેન્ટર ઓફ ગ્રેવિટી નો તફાવત આપો.
- (b) Find centroid of ISA 90 X 90 X 8 mm. 04
 ISA 90 X 90 X 8 mm નું સેન્ટ્રોઈડ શોધો.
- (c) Find moment of inertia I_{xx} and I_{yy} of ISA 90 X 90 X 8 mm. 07
 ISA 90 X 90 X 8 mm માટે જડતાધૂર્ણ શોધો.

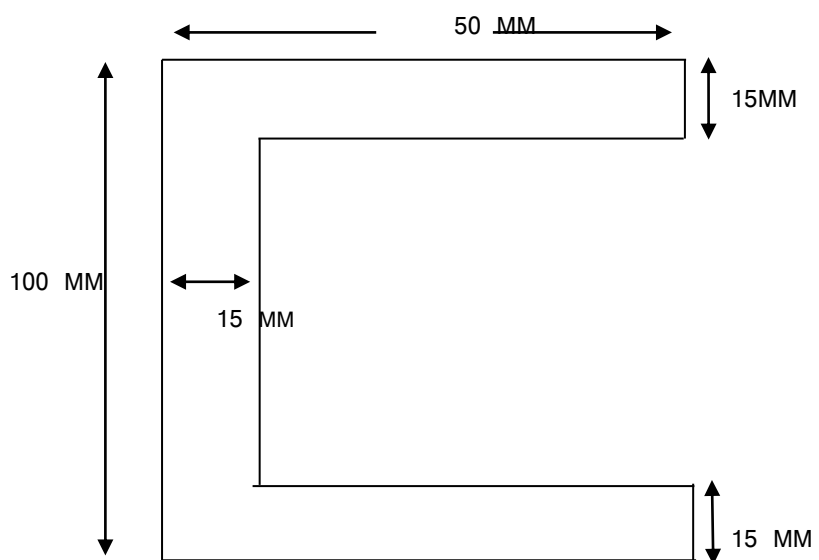


FIG. 1
