

Enrollment No./Seat No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - III EXAMINATION - SUMMER 2026

Subject Code: DI03000201

Date: 22-05-2026

Subject Name: Basics of Applied 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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

	Marks
Q.1 (a) Define: centroid, center of gravity & axis of symmetry.	03
(અ) વ્યાખ્યા આપો : ક્ષેત્રકેન્દ્ર , ગુરુત્વ કેન્દ્ર અને સમમિતિ અક્ષ	૦૩
(b) Find centroid of T-section having flange size 300mm x 30mm and web size is 40 x 400mm.	04
(ગ) T-section ની ફ્લેન્જ 300mm x 30mm અને વેબ 40 x 400mm છે. તો T-સેક્શનનું ક્ષેત્રકેન્દ્ર શોધો.	૦૪
(c) State the classification of a force system and explain each type.	07
(ક) બળપ્રણાલીનું વર્ગીકરણ કરો અને દરેક પ્રકાર સમજાવો.	૦૭

OR

(c) Find centroid of section shown in a Figure – 1 .	07
--	-----------

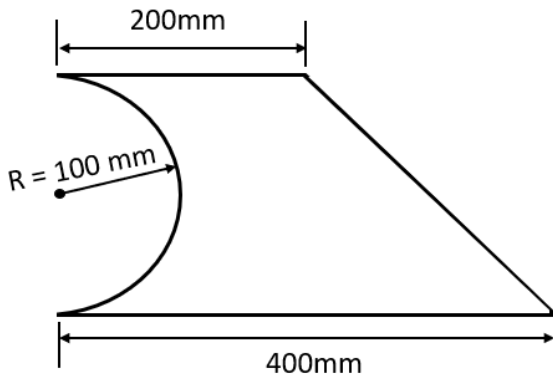


Figure - 1

(ક) Figure – 1 માં દર્શાવેલ સેક્શનનું ક્ષેત્રકેન્દ્ર શોધો.	૦૭
--	-----------

Q.2 (a) Two forces 46kN and 68kN both tensile are acting at an angle 60°. Find magnitude and direction of the resultant force.	03
---	-----------

- (અ) 46kN અને 68kN ના ખેચાણબળો એકબીજા સાથે 60° ના ખૂણે લાગે છે. તો આ બંને બળોનું પરિણામી બળનું મૂલ્ય અને દિશા શોધો. ૦૩
- (b) State and explain parallelogram law of forces. ૦૪
- (બ) બળોના સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણ નિયમ લખો અને સમજાવો. ૦૪
- (c) Determine magnitude and direction of resultant force of force system shown in Figure- 2. ૦૭

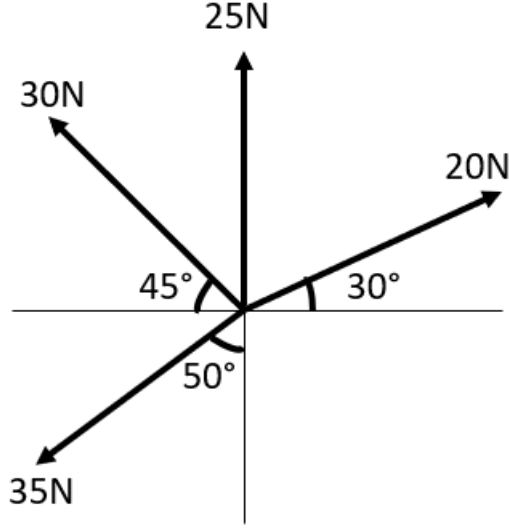


Figure - 2

- (ક) Figure- 2 માં દર્શાવેલ બળપ્રણાલીના પરિણામી બળનું મૂલ્ય અને દિશા શોધો. ૦૭

OR

- (a) A 120 kN weight is suspended by two threads, as shown in the Figure-3. Determine the tensile forces developed in each thread. ૦૩
- (અ) Figure-3 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે 120 kNનું વજન બે દોરીઓ વડે લટકાવેલ છે. તો આ બંને દોરીઓમાં ઉત્પન્ન થતું ખેંચાણબળ શોધો. ૦૩

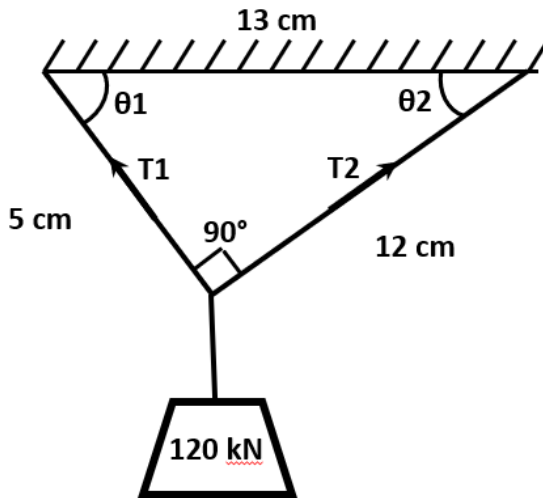


Figure - 3

- (b) State triangle law of forces and polygon law of forces. ૦૪

- (બ) બળોના ત્રિકોણનો નિયમ અને બળોના બહુકોણનો નિયમ લખો. ૦૪
- (c) State and explain lami's theorem & also define free body diagram. 07
- (ક) લામીનો પ્રમેય લખો અને સમજાવો તથા વસ્તુ-મુક્ત રેખાચિત્રની વ્યાખ્યા આપો. ૦૭
- Q.3 (a)** State all types of stresses and explain any two stress. 03
- (અ) દરેક પ્રકારના પ્રતિબળના નામ લખો અને કોઈપણ બે પ્રતિબળ સમજાવો. ૦૩
- (b) A steel bar 3 m long and 20 mm in diameter is subjected to a tensile load of 105 kN. Determine the stress, strain, elongation produced in the bar and final length of the bar. Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 04
- (બ) 3 m લંબાઈ અને 20 mm વ્યાસના સળિયા પર 105 kNનું ખેંચાણબળ લાગે છે. તો સળિયામાં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ, વિકાર, લંબાઈમાં થતો વધારો અને અંતિમ લંબાઈ શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. ૦૪
- (c) A 200 mm square concrete column is reinforced with 4 mild steel bars of 20mm diameter. This composite section is subjected to axial compressive load of 500kN. If modular ratio of steel to concrete is 15. Determine force resist by each material of the section. 07
- (ક) A 200 mm બાજુ વાળા ચોરસ કોન્ક્રીટ કૉલમમાં માઈલ્ડ સ્ટીલના 20mm વ્યાસના 4 સળિયા નાખેલા છે. આ કંપોસાઈટ આડછેદ ઉપર 500kNનો અક્ષીય દાબભાર લાગે છે. જો સ્ટીલ અને કોન્ક્રીટનો મોડ્યુલર રેશિયો 15 હોય તો સેક્શનના દરેક મટિરિયલ દ્વારા લેવાતા બળનું મૂલ્ય શોધો. ૦૭
- OR**
- (a) Define thermal stress & strain and write equation to find thermal stress: (1) If ends are not yield (2) ends are yielding. 03
- (અ) તાપમાન પ્રતિબળ અને વિકૃતિની વ્યાખ્યા આપો તથા નીચેના કિસ્સામાં તાપમાન પ્રતિબળ શોધવા માટે ના સૂત્ર લખો: (1) છેડા ખસતા ના હોય (2) છેડા ખસતા હોય. ૦૩
- (b) Define strain energy. Explain the different types of loading on a body that result in strain energy, with suitable examples. 04
- (બ) વિકાર કાર્યશક્તિની વ્યાખ્યા આપો અને પદાર્થ પર ભાર આપવાની પદ્ધતિઓ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. ૦૪
- (c) A square steel bar of size 50 mm × 50 mm and length 1 m is subjected to an axial tensile force of 300 kN. What will be change in length, width, thickness and volume of the bar. Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and $\mu = 0.25$. 07
- (ક) 50 mm × 50 mm ના આડછેદના સ્ટીલ બારની લંબાઈ 1 m છે અને તેના પર 300 kN નું અક્ષીય તાણબળ લાગે છે. તો સળિયાની લંબાઈ, પહોળાઈ, જાડાઈ અને કદમાં થતો ફેરફાર શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને $\mu = 0.25$ લો. ૦૭
- Q.4 (a)** Define: (1) Moment of Inertia (2) Section Modulus (3) Radius of gyration 03
- (અ) વ્યાખ્યા આપો : (1) જડત્વ ધ્રુવ (2) સેક્શન મોડ્યુલસ (3) રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન ૦૩
- (b) State and explain parallel axis theorem. 04
- (બ) સમાંતર અક્ષ પ્રમેય લખો અને સમજાવો. ૦૪

- (c) Calculate moment of inertia about centroidal x-x and y-y axes for the ISA 200 x 100 x 10 mm. keep longer leg vertical. 07
- (ક) ISA 200 x 100 x 10 mm સેક્શનની ક્ષેત્રકેન્દ્રીય અક્ષ x-x અને y-y ઉપર મોમેન્ટ ઓફ ઇન્રશીયાની ગણતરી કરો. લાંબો લેગ ઊભો રાખો. 07

OR

- (a) Define : (1) Elasticity (2) Plasticity (3) Toughness 03
- (અ) વ્યાખ્યા આપો: (1) સ્થિતિસ્થાપકતા (2) પ્લાસ્ટિસિટી (3) ટફનેશ 03
- (b) Explain the classification of engineering materials according to physical properties. 04
- (બ) ભૌતિક ગુણધર્મના આધારે ઇજનેરી મટિરિયલનું વર્ગીકરણ સમજાવો. 04
- (c) Calculate moment of inertia of the shaded area about the AB axis as shown in Figure 07

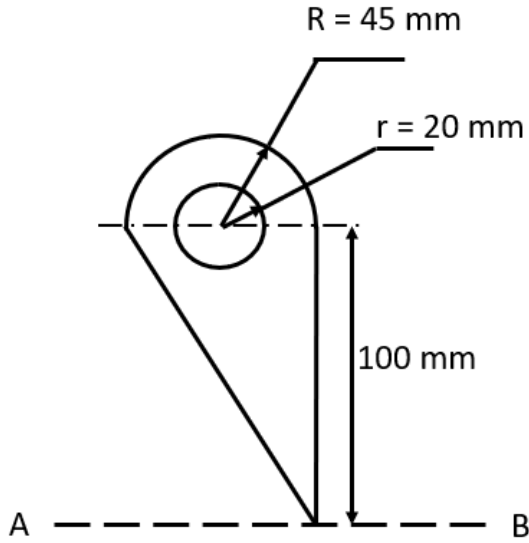


Figure -4

- 4.

- (ક) Figure - 4 માં દર્શાવેલ સેક્શન માટે AB અક્ષ પર મોમેન્ટ ઓફ ઇન્રશીયાની ગણતરી કરો. 07

- Q.5 (a) The maximum shear stress induced, in a 50mm ϕ solid circular shaft rotating at 120RPM, is 80 MPa. Determine the power required. 03

- (અ) 50mm વ્યાસની સોલીડ વર્તુળાકાર શાફ્ટ 120RPM થી ફરે છે. જો મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ 80 MPa હોય તો જરૂરી પાવર શોધો. 03

- (b) Write equation of torsion with explaining each term and write assumptions made in the theory of torsion. 04

- (બ) ટોર્શનનું સુત્ર લખી તેના દરેક પદ સમજાવો અને ટોર્શનની થીયરીની ધારણાઓ લખો. 04

- (c) In a single-purchase winch crab the following data are given: 07

- 1.Length of effort handle = 60 cm
- 2.Number of teeth on pinion = 20
- 3.Number of teeth on spur wheel = 100
- 4.Diameter of load drum = 18 cm

It is observed that a load of 2400 N is lifted by an effort of 80 N, and a load of 4800 N is lifted by an effort of 160 N using this machine. Determine: 1. The law of the machine, and 2. The maximum efficiency of the machine.

(ક) સિંગલ પરચેજ કેબ વીન્યની વિગતો નીચે મુજબ છે :

૦૭

1. પ્રયત્ન હાથાની લંબાઈ = 60 cm

2. પીનીયનના દાંતાની સંખ્યા = 20

3. સ્પર ચક્રમાં દાંતાની સંખ્યા = 100

4. ભાર – ધરીનો વ્યાસ = 18 cm

ઉપરોક્ત મશીનથી 80 N ના પ્રયત્ન બળથી 2400 N નું વજન અને 160 N ના પ્રયત્ન બળથી 4800 N નું વજન ઊંચકી શકાય છે તો (1) ચંત્રનો નિયમ બનાવો (2) મશીનની મહત્તમ કાર્યક્ષમતા શોધો.

OR

(a) Define: (1) Compound machine (2) Velocity ratio (3) Ideal machine

03

(અ) વ્યાખ્યા આપો : (1) જટિલ ચંત્ર (2) વેગ ગુણોત્તર (3) આદર્શ ચંત્ર

૦૩

(b) Explain in detail the law of a machine.

04

(બ) ચંત્રનો નિયમ સમજાવો.

૦૪

(c) A hollow circular shaft with external diameter 150mm and internal diameter 100mm transmits 500kW at 200 RPM. If the length of shaft is 4m then find the maximum shear stress and angle of twist. Take $C = 80 \text{ GPa}$.

07

(ક) બાહ્ય વ્યાસ 150mm અને આંતરિક વ્યાસ 100mm ધરાવતો પોલો વર્તુળાકાર શાફ્ટ 200 RPM થી 500kW ટ્રાન્સમીટ કરે છે. જો શાફ્ટની લંબાઈ 4m હોય તો મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ અને મરોડ કોણ શોધો. $C = 80 \text{ GPa}$ લો.

૦૭
