Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – I & II – EXAMINATION – Summer-2026

Subject Code: 3300008 **Date: 24-06-2026**
Subject Name: Applied Mechanics
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.**

પ્રશ્ન નંબર		પ્રશ્ન	માર્ક
Q. 1		MCQ/Fill in the blanks (Attempt All Questions)	5
પ્રશ્ન ૧		MCQ/ખાલી જગ્યા ભરો(બધા જ પ્રશ્નના જવાબ આપવા ફરજીયાત)	૫
	(1)	SI Unit of Moment of force is ______.	
	(૧)	બળઘુણનો SI એકમ _____________ છે.	
	(2)	1 GPa = _______ N/mm^2.	
	(૨)	1 GPa = _______ N/mm^2.	
	(3)	Magnitude of the resultant force of couple is ________.	
	(3)	બળયુગ્મનાં પરિણામી બળનું મુલ્ય __________________હોય છે.	
	(4)	The centroid of semi-circle of radius 25cm lies at X =_____cm and Y=_____ cm.	
	(૪)	25cm ત્રિજ્યાવાળા અર્ધવર્તુળનાં ક્ષેત્ર કેન્દ્ર માટે X =___ cm અને Y=__ cm.થશે	
	(5)	For a simple wheel & axle, dia. of axle is 20cm and dia. of wheel is 60cm. Velocity ratio of machine will be _______.	
	(૫)	સાદા ચક્ર અને ધરી માટે, ધરીનો વ્યાસ 20 cm અને સાદા ચક્રનો વ્યાસ 60 cm છે, તો યંત્ર નો વેગ ગુણોત્તર _________ થશે.	
Q. 2		Answer the following questions.(Any 6 out of 9)	12
પ્રશ્ન ૨		નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો (૯ માંથી કોઈ પણ ૬)	૧૨
	(1)	List four examples of scalar quantities and four examples of vector quantities.	
	(૧)	સદિશ રાશિ અને અદિશ રાશિ નાં ચાર-ચાર ઉદાહરણ આપો.	
	(2)	Distinguish between coplanar forces and non-coplanar forces.	
	(૨)	સમતલીય અને અસમતલીય બળો વચ્ચેનો તફાવત લાખો.	

(3) For the following values of ΣH and ΣV of coplanar concurrent force system, resultant force lies in which quadrant?
a) If ΣH = +ve and ΣV = +ve. b) If ΣH = -ve and ΣV = -ve.

(3) સમતલીય સંગામી બળ પ્રણાલીનાં, નીચે આપેલા ΣH અને ΣV નાં મુલ્યો માટે પરિણામીબળનું સ્થાન ક્યા ચરણ માં આવશે ?
a) ΣH = +ve and ΣV = +ve. b) ΣH = -ve and ΣV = -ve.

(4) Define: Moment and Couple.

(૪) વ્યાખ્યા આપો : બળઘુર્ણ અને બળયુગ્મ

(5) Distinguish between centroid and centre of gravity.

(૫) ક્ષેત્રકેન્દ્ર અને ગુરુત્વ કેન્દ્ર વચ્ચેનો તફાવત લખો.

(6) Define axis of symmetry, also draw axis of symmetry for T-section.

(૬) સમપ્રમાણતા અક્ષની વ્યાખ્યા આપો. T-section માટે સમપ્રમાણતા અક્ષ દોરો.

(7) Define: Friction. Write any three advantages of friction.

(૭) ઘર્ષણની વ્યાખ્યા આપો અને ઘર્ષણનાં કોઇપણ ત્રણ ફાયદાઓ લખો.

(8) Write equations of potential energy and kinetic energy.

(૮) સંભવિત ઉર્જા અને ગતિ ઉર્જા મેળવવા માટેના સુત્રો લખો.

(9) For a lifting machine, law of machine is P = 0.02W + 2, compute max. Mechanical advantage.

(૯) ઉચકવાના યંત્ર માટે યંત્રનો નિયમ P = 0.02W + 2 છે, તો મહત્તમ યાંત્રિક ફાયદો શોધો.

Q. 3 Answer the following questions.(Any 4 out of 7) 12

પ્રશ્ન 3 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો (૭ માંથી કોઈ પણ 4) ૧૨

(1) Write conditions of equilibrium for coplanar non-concurrent forces.

(૧) સમતલીય અસંગામી બળ પ્રણાલી માટે સમતોલનની શરતો જણાવો.

(2) Find magnitude of the resultant force for the system of forces shown in the **Figure-1**. Also, compute moment at the centre (O).

(૨) **Figure-1**માં દર્શાવેલ બળ પ્રણાલી માટે પરિણામી બળનું મુલ્ય શોધો અને આકૃતિ નાં કેન્દ્ર (O) પર બળઘુર્ણનું મુલ્ય પણ મેળવો.

(3) Write the equation to find centroid (X and Y) of 2D geometrical shapes of : a)Rectangular b) Right angle triangle c) Circle

(3) નીચેની દ્વ્યી પરિમાણીય ભૌતિકઆકૃતિ ક્ષેત્રકેન્દ્ર (X and Y) મેળવવા માટેના સુત્રો લખો : a) લંબ ચોરસ b) કાટ કોણ ત્રિકોણ c) વર્તુળ

(4) Explain Angle of Friction and Co-efficient of Friction.

(૪) ઘર્ષણકોણ અને ઘર્ષણાક વિષે સમજાવો.

(5) Define work, power, and energy.

(૫) કાર્ય, ઉર્જા અને શક્તિની વ્યાખ્યા આપો.

(6) A truck of mass 500 kg runs with a velocity of 18 kmph, compute its kinetic energy.

(૬) 500 kg વજન ધરાવતો એક ટ્રક 18 kmph (કિમી/કલાક)ની ઝડપથી ગતિ કરે છે તો તેની ગતિ ઉર્જાની ગણતરી કરો.

(7) Define: a) Mechanical Advantage b) Velocity Ratio c) Efficiency
(૭) વ્યાખ્યા આપો : a) યાંત્રિક ફાયદો b) વેગ ગુણોત્તર c) કાર્ય ક્ષમતા

Q. 4 Answer the following questions. (Any 3 out of 5) 12
પ્રશ્ન ૪ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો (૫ માંથી કોઈ પણ 3) ૧૨

(1) Two tensile forces of 90 kN are acting at a point with an angle of 90° to each other. Find the magnitude and direction of the resultant force.
(૧) 90kN નાં બે તાણ બળો એકબીજા સાથે ૭૦° નાં ખૂણે એક બિંદુ પર કાર્યરત છે, તો પરિણામી બળનું મુલ્ય અને દિશા શોધો.

(2) Calculate the centroid of angle section ISA 200 × 100 × 10 mm (keep shorter leg vertical).
(૨) એન્ગલ સેક્શન ISA 200 × 100 × 10 mm નું ક્ષેત્ર કેન્દ્ર મેળવો. ટુકો લેગ ઉભો રાખો.

(3) Prove that limiting angle of friction (Φ) is equal to the angle of repose (α).
(3) સાબિત કરો કે સિમાંત ઘર્ષણ કોણ (Φ) એ વિશ્રામકોણ (α) જેટલો હોય છે.

(4) Explain force displacement diagram.
(૪) ફોર્સ –ડીસ્પ્લેસમેન્ટ ડાયાગ્રામ સમજાવો.

(5) For a screw jack, pitch is 6 mm and length of lever is 30 cm. If efficiency of screw jack is 40%, find an effort required to lift a load of 20kN.
(૫) સ્ક્રુ જેક માટે પીચ 6 mm છે અને હેન્ડલની લંબાઈ 30 cm છે. જો સ્ક્રુ જેકની કાર્ય ક્ષમતા 40% હોય તો 20kN નું વજન ઉચકવા માટે જરૂરી પ્રયત્ન બળ શોધો.

Q. 5 Answer the following questions. (Any 3 out of 6) 15
પ્રશ્ન ૫ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો (૬ માંથી કોઈ પણ 3) ૧૫

(1) Find magnitude and direction of the resultant force for the force system shown in **Figure-2**.
(૧) **Figure-2** માં દર્શાવેલ બળ પ્રણાલી માટે પરિણામી બળનું મુલ્ય અને દિશા શોધો.

(2) Explain types of supports and types of beams with sketches.
(૨) ટેકાનાં પ્રકાર અને બીમનાં પ્રકાર આકૃતિ સાથે સમજાવો.

(3) Define limiting friction and write laws of static & dynamic friction.
(3) સીમાંત ઘર્ષણની વ્યાખ્યા આપો અને સ્થિત તથા ગતિક ઘર્ષણનાં નિયમો લખો.

(4) Find the centroid of lamina shown in **Figure-3**.
(૪) **Figure-3** માં દર્શાવેલ લેમીના માટે ક્ષેત્ર કેન્દ્ર શોધો.

(5) From a 7 m deep well, water is to be lifted by pump to the water tank 5 m above ground has a capacity of 5000 litres. Find the power of the pump to fill the tank in 20 minutes. Assume efficiency of the machine is 70%.

(૫) 7 મીટર ઊંડા કૂવામાંથી પાણીને પંપ દ્વારા જમીનથી 5m ઊંચાઈ પર 5000 લીટરની ક્ષમતાવાળી પાણીની ટાંકી સુધી પહોચાડવાનું છે. તો 20 મિનિટમાં ટાંકી ભરવા માટે પંપની શક્તિ શોધો. મશીનની કાર્યક્ષમતા 70% છે.

(6) Explain in detail the "Law of machine".

(૬) યંત્રનો નિયમ ઊંડાણપૂર્વક સમજાવો.

પ્રશ્ન ૬ Answer the following questions. (Any 2 out of 4) 14

નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો (૪ માંથી કોઈ પણ ૨) ૧૪

(1) State and explain Lami's theorem with sketch.

(૧) લામિનો પ્રમેય લખો અને આકૃતિ સાથે સમજાવો.

(2) Calculate support reaction for a beam as shown in **Figure-4.**

(૨) **Figure-4** માં દર્શાવેલ બીમ માટે ટેકાની પ્રતિક્રિયાઓ મેળવો.

(3) A body of weight 300 N is placed on a rough inclined plane making an angle of 20° with the horizontal. A horizontal force of 150 N is just sufficient to cause the body to start moving up the plane. Find the coefficient of friction and angle of friction.

(3) 300N વજનના પદાર્થને સમક્ષિતિજ સાથે 20° નાં ખૂણે ઢળતી ખરબચડી સપાટી પર મુકેલો છે. પદાર્થને ઉપરની બાજુ ખાચેડવા માટે સમક્ષિતિજ દિશામાં 150 N નું બળ પુરતું છે. તો ઘર્ષણાક અને ઘર્ષણ કોણ મેળવો.

(4) A single purchase crab winch has the following observations:

a) Length of lever = 60 cm
b) Number of teeth on pinion = 15
c) Number of teeth on spur wheel = 90
d) Diameter of load drum = 20 cm

On this machine effort of 80 N lifts a load of 2000 N and effort of 150 N lifts a load of 4200 N. Calculate maximum mechanical advantages and maximum efficiency of the machine.

(૪) સિંગલ પરચેસ ક્રેબ વિન્ચનાં અવલોકનો નીચે મુજબ છે :

a) લીવરની લંબાઈ = 60 cm
b) પીનીયનનાં દાંતાની સંખ્યા = 15
c) સ્પર વ્હીલનાં દાંતાની સંખ્યા = 90
d) લોડ ડ્રમનો વ્યાસ = 20 cm

આ મશીનમાં 80 N નાં પ્રયત્ન બળથી 2000 N વજન અને 150 N નાં પ્રયત્ન બળથી 4200 N વજન ઉચાક્વામાં આવે છે. આ મશીન માટે મહત્તમ યાંત્રિક ફાયદો અને મહત્તમ કાર્યક્ષમતાની ગણતરી કરો.

****

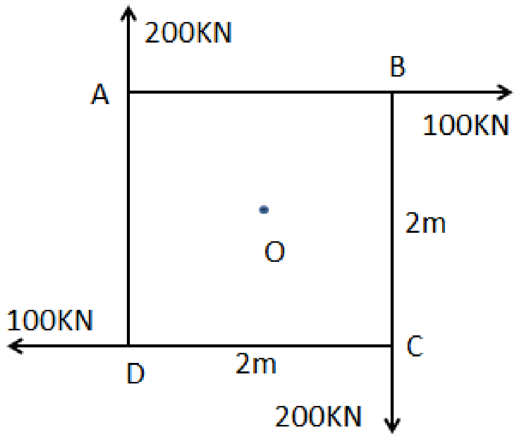

Figure -1

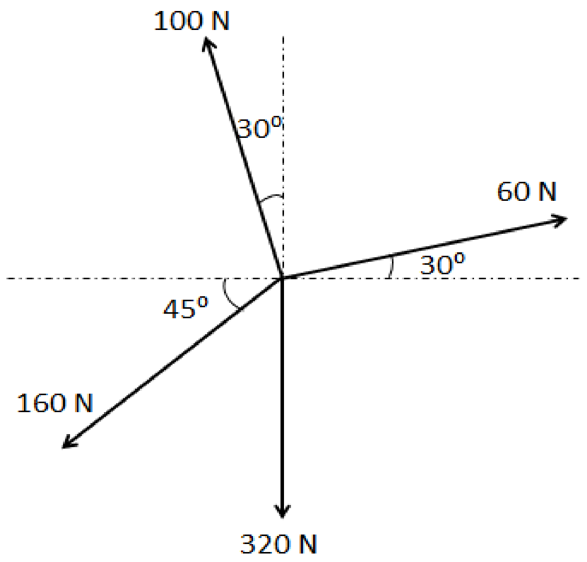

Figure -2

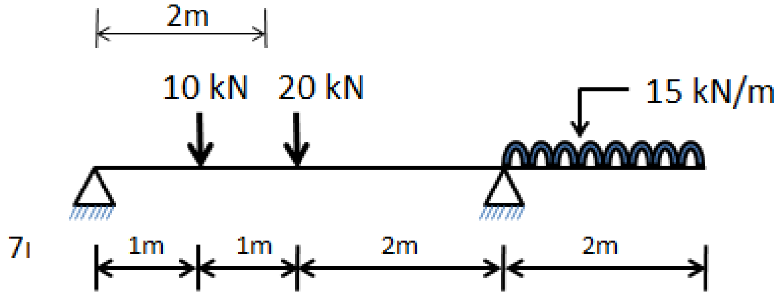

Figure -4

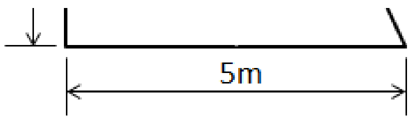

Figure -3