Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2024

Subject Code: 4300008 **Date: 12-06-2024**

Subject Name: Engineering 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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	(a)	Explain fundamental physical quantities and their units & Write S.I units of following quantity [1] Pressure [2] Torque [3] Acceleration [4] Density.	03
	(અ)	મૂળભૂત રાશિઓ અને તેમના એકમો સમજાવો અને નીચેની રાશી૰ એકમો લખો. [1] દબાણ [2] બળ ધુર્ણ [3] પ્રવેગ [4] ઘનતા	
	(b)	State System of force in detail.	04
	(બ)	બળની પદ્ધતિઓ વિગતવાર સમજાવો.	
	(c)	State & Prove Lami's theorem.	07
	(ક)	લામીનો પ્રમેય લખો અને સમજાવો.	
		OR	
	(c)	Find value of "W" for forces as shown in fig-1 આકૃતિ ૧ માં દર્શાવેલ	07
	(ક)	બળો માટે "W" ની કિંમત શોધો.	
Q.2	(a)	Explain Law of polygon of forces.	03
	(અ)	બળોનો બહુકોણ નો નિયમ સમજાવો.	
	(b)	State and Explain Law of parallelogram of forces.	04
	(બ)	સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણનો નિયમ સમજાવો.	
	(c)	Calculate support reaction of the beam shown in figure – 2.	07
	(ક)	આકૃતિ-૨ માં બતાવેલ બીમ માટે ટેકાની પ્રતિક્રિયાઓ ની ગણતરી કરો.	
		OR	
Q.2	(a)	Explain the law of Triangle of forces in detail.	03
	(અ)	બળોના ત્રીકોણ નો નિયમ સમજાવો.	
	(b)	Explain types of equilibrium and write the condition of equilibrium.	04
	(બ)	સંતુલનના પ્રકારો સમજાવો અને સંતુલનની શરતો લખો.	
	(c)	Calculate support reaction of the beam shown in figure – 3.	07
	(ક)	આકૃતિ-3 માં બતાવેલ બીમ માટે ટેકાની પ્રતિક્રિયાઓ ની ગણતરી કરો.	
Q.3	(a)	Difference between moment of a force and couple.	03
		બળ ધૂર્ણ અને બળ યુગ્મ વચ્ચે નો તફાવત લખો.	

	(અ)		
	(b)	The forces are acting in a system are shown in figure-4. Find magnitude, Direction and Position of the resultant forces.	04
	(બ)	આકૃતિ -૪ માં બતાવ્યા પ્રમાણે એક બળ પદ્ધતિ કાર્ય કરે છે.આ બળોના પરિણમી બળનું પરિણામ અને દિશા શોધો. અને તેને સ્થળ ચિત્રમાં દર્શાવો.	
	(c)	Find centroid of area shown in figure -5.	07
	(ક)	આકૃતિ-5 માં બતાવેલ વિસ્તારના સેન્ટ્રોઇડ શોધો.	

OR

Q.3	(a)	Explain couple with example.	03
	(અ)	બળ યુગ્મ ને ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.	
	(b)	With sketch explain types of load, types of beam and types of support.	04
	(બ)	આકૃતિ દ્વારા ભારના પ્રકારો, બીમના પ્રકારો અને આધારના પ્રકારો સમજાવો.	
	(c)	Find centroid of channel section 100 x 50 x 15 mm shown in fig-6.	07
	(ક)	આકૃતિ-6 માં બતાવેલ ચેનલ સેક્શન 100 x 50 x 15 mm નું મધ્યકેન્દ્ર શોધો.	
Q.4	(a)	Difference between Centroid & Center of Gravity.	03
	(અ)	સેન્ટ્રોઇડ અને સેન્ટર ઓફ ગ્રેવીટી વચ્ચેનો તફાવત લખો.	
	(b)	Explain law of friction.	04
	(બ)	ઘર્ષણનો નિયમ સમજાવો.	
	(c)	A body weighing 400 N from a truck 1.2 m high into ground. The coefficient of friction between the underside of the body and the plank is 0.3. State whether it is necessary to push the body down the plane or hold it back from sliding down. What minimum force is required parallel to the plane for this purpose? Shown in fig-7	07
	(ક)	આકૃતિ-૭ માં બતાવેલ ૧.૨મ ઊંચાઈ ધરાવતા ટ્રક પરથી ત્રાંસી સપાટીવાળુંપાટિયું ટેકવેલુંછે. 400 N વજનવાલા પદાર્થને ધીમે ધીમે ઉતારવા માટે તે વપરાય છે. પદાર્થની નીચે અને પાટિયા વચ્ચે ઘર્ષણનો ગુણાંક ૦.૩ છે.જણાવો કે શું પદાર્થેને પ્લેનમાં નીચે ધકેલવું જરૂરી છે કે તેને નીચે સરકતા અટકાવવો પડે તેમ છે. આ હેતુ માટે ત્રાંસી સપાટીને સમાંતર કેટલા ન્યૂનતમ બળનીજરૂર છે?	

OR

Q.4	(a)	Explain Axis of Reference and Axis of Symmetry.	03
	(અ)	અનુસંધાન અક્ષ અને સમમિતિ અક્ષ સમજાવો.	
	(b)	What is angle of Repose? Show that angle of repose is equal to angle of static friction.	04
	(બ)	વિશ્રામકોણ શું છે? સાબિત કરો કે વિશ્રામકોણ એ ઘર્ષણકોણ બરાબર હોય છે.	
	(c)	Find the magnitude of push inclined at 30 $^{\circ}$ to the horizontal required to move a wooden block weighing 500N resting on a horizontal surface having co-efficient of friction 0.4 shown in fig-8	07
	(ક)	સમક્ષિતિજ સપાટી પર પડેલા 500N વજનના બ્લોકને ખસેડવા માટે ક્ષિતિજ સપાટી સાથે 30 $^{\circ}$ ના ખૂણે કેટલું દાબબળ લગાડવું પડે તે શોધો. ઘર્ષણાંક 0.4 લો.	

Q.5 (a) Define following terms [1] Velocity ratio [2] Reversible machine [3] Non Reversible machine. 03

(અ) નીચેના પડોની વ્યાખ્યા આપો. [1] વેગ ગુણોતર [2] પરિવર્તી યંત્ર [3] અપરિવર્તી યંત્ર

(b) Explain law of machine P = mW + C and derive equation for max. Efficiency of machine. 04

(બ) સાદા યંત્ર નો નિયમ P = mW + C સમજાવો અને મહત્તમ કાર્યક્ષમતા નું સૂત્ર તારવો.

(c) The law of machine is given by the relation: 07
P = 0.04 W + 7.5 Where (P) is the effort required to lift a load (W), both expressed in Newtons. What is the mechanical advantage & efficiency of the machine, when the load is 2 KN & velocity ratio is 40? What is the maximum efficiency of the machine?
If (F) is the effort lost in friction, find the relation between F & W. Also find the value of F, when W is 2kN.

(ક) યંત્ર ના નિયમ નો સંબંધ નીચે મુજબ છે. P = 0.04 W + 7.5 જ્યાં (P) ભાર (W) ઉપાડવા માટે જરૂરી પ્રયાસ છે. બને ન્યુટનમાં છે.યંત્રનો યાંત્રિકલાભ અને કાર્યક્ષમતા શું છે, જયારે વજન 2 KN હોય અને વેગનો ગુણોતર 40 હોય? મશીનની મહતમ કાર્યક્ષમતા કેટલી છે? જો (F) ઘર્ષણમા ખોવાયેલો પ્રયત્ન છે, તો F & W વચ્ચેનો સંબંધ શોધો.જયારે W 2 kN હોય ત્યારે ફ નું મૂલ્ય પણ શોધો

OR

Q.5 (a) A weight of 450N is to be raised by means of wheel & axle. The axle is 100mm diameter & the wheel is 500mm diameter. If a force of 120N has to be applied to the wheel, find (i) Mechanical advantage, (ii) Velocity ratio & efficiency of the machine. 03

(અ) 450N નું વજન વ્હીલ અને એક્સલ દ્વારા ઊંચકવાનું છે. એક્સલનો વ્યાસ 500mm છે. જો ચક્ર પર 120N નું બળ લગાવવું હોય તો (i) યાંત્રિક લાભ (ii) વેગ ગુણોતર અને મશીનની કાર્યક્ષમતા શોધો.

(b) A law of machine for simple machine is P = 0.1 W + 3.5 Find out effort required to lift a load of 5o KN. Also calculate maximum efficiency and maximum mechanical advantage if VR=30.5. 04

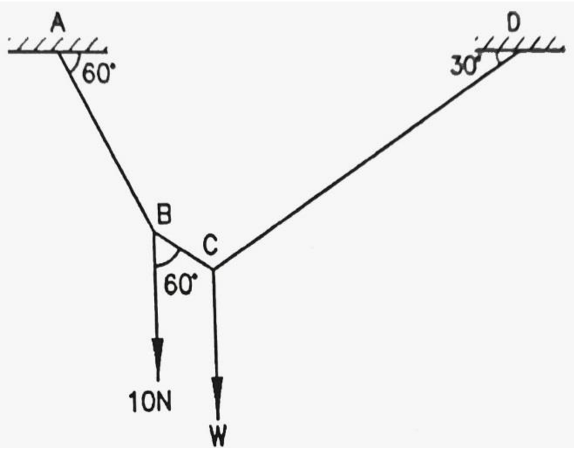
(બ) એક સાદાયંત્ર નો નિયમ P = 0.1 W + 3.5 છે તો 5o KN વજન ઊંચકવા કેટલું પ્રયતનબળ જોઈએ તે શોધો અને વેગ ગુણોતર 30.5 હોય તો મહંતમ કાર્યક્ષમતા અને મહંતમ યાંત્રિક ફાયદો પણ શોધો.

(c) Simple lifting machine has velocity ratio of 20. Find the Values and state whether machine is reversible or not? 07

Load in KN	Effort in KN	Efficiency in %
100	9.82	
600	49.82	
1000		

(ક) એક સાદાયંત્ર નો વેગ ગુણોતર 20 છે નીચેના ટેબલ ની ખૂટતી કિંમત શોધો. અને યંત્ર પરિવર્તી છે કે નહી તે કહો..

ભાર KN	પ્રયત્ન બળ KN	કાર્યક્ષમતા %
100	9.82	
600	49.82	
1000		



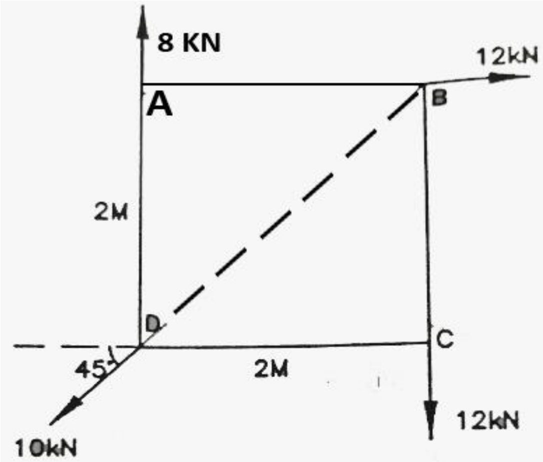


Figure No-1

Figure No-4

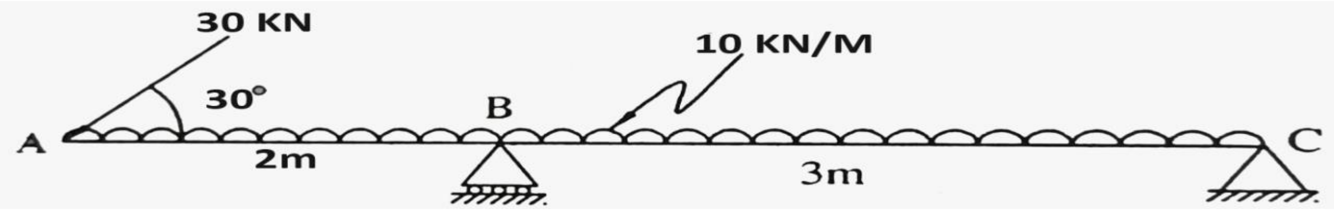


Figure No-2

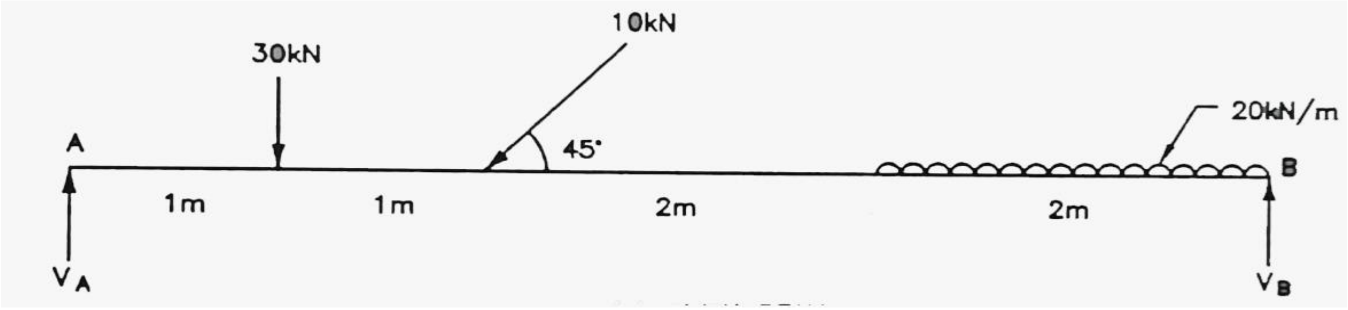


Figure no-3

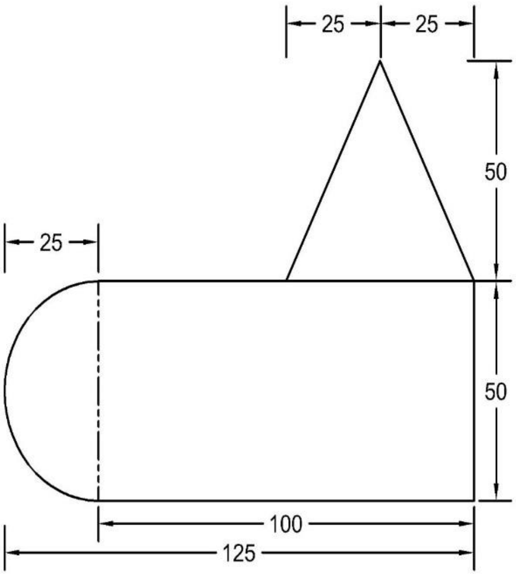


Figure no-5

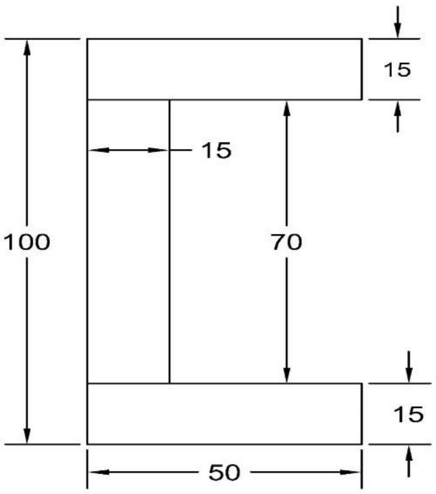


Figure no-6

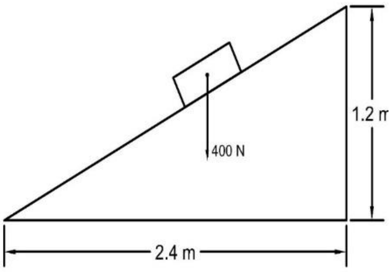


Figure No-7

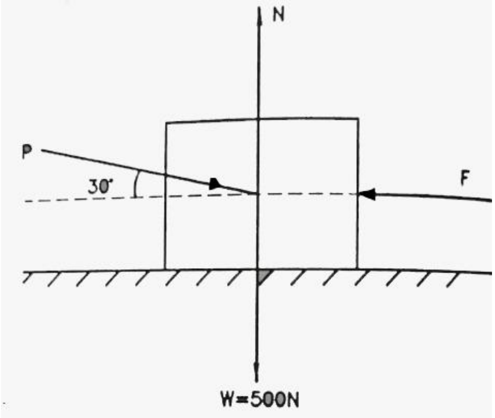


Figure no-8