

Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2024

Subject Code: 4300008

Date: 07-01-2025

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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

			Marks
Q.1	(a)	Define Force. Explain characteristics of Force.	03
પ્રશ્ન.1	(અ)	બળ વ્યાખ્યાયિત કરો. બળની વિશેષતાઓ સમજાવો.	૦૩
	(b)	Define Statics & Kinematics. And Differentiate between scalar & vector quantities.	04
	(બ)	સ્ટેટિક્સ અને કિનેમેટિક્સ વ્યાખ્યાયિત કરો. અને સ્કેલર અને વેક્ટર જથ્થા વચ્ચે તફાવત કરો	૦૪
	(c)	State and Explain Parallelogram law of forces with sketch.	07
	(ક)	આકૃતિ સાથે બળો નો સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણ નો નિયમ લખો અને સાબિત કરો	૦૭
		OR	
	(c)	State & Explain Lami's Theorem	07
	(ક)	લામી નો પ્રમેય લખી ને સાબિત કરો	૦૭
Q.2	(a)	An electric lamp fixture 30 N weight is suspended at point "c" by two strings AC & BC, as shown in Figure-1. Find forces in strings.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	ઇલેક્ટ્રીક લેમ્પ ફિક્ચર 30 N વજન બિંદુ "c" પર બે સ્ટ્રીંગ AC અને BC દ્વારા સસ્પેન્ડ કરવામાં આવે છે, આકૃતિ-1 માં બતાવ્યા પ્રમાણે ઘોરી માં ઉદ્ભવતા બળો શોધો.	૦૩
	(b)	Define Centroid and center of gravity. Differentiate between centroid and center of gravity.	04
	(બ)	સેન્ટ્રોઇડ અને ગુરુત્વાકર્ષણનું કેન્દ્ર વ્યાખ્યાયિત કરો. સેન્ટ્રોઇડ અને ગુરુત્વાકર્ષણના કેન્દ્ર વચ્ચે તફાવત કરો.	૦૪
	(c)	Calculate centroid of angle section ISA 90×60×6 mm keeping longer leg vertical.	07
	(ક)	લાંબા પગને ઊભી રાખીને ISA 90×60×6 mm એંગલ સેક્શનના સેન્ટ્રોઇડની ગણતરી કરો.	૦૭
		OR	
Q.2	(a)	Find magnitude and direction of the resultant force for the system of forces shown in figure-2.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	આકૃતિ-2 માં બતાવેલ બળો ની સિસ્ટમ માટે પરિણામી બળની તીવ્રતા અને દિશા શોધો.	૦૩
	(b)	Explain Axis of reference and Axis of Symmetry.	04
	(બ)	સંદર્ભનો અક્ષ અને સમપ્રમાણતાનો અક્ષ સમજાવો.	૦૪
	(c)	A cylinder having diameter 16 cm, height 16 cm, support a cone having base diameter 16 cm. Find C.G of this combination.	07
	(ક)	16 સે.મી.નો વ્યાસ ધરાવતો સિલિન્ડર, 16 સે.મી.ની ઊંચાઈ, 16 સે.મી.નો વ્યાસ ધરાવતો શંકુ આધાર આપે છે. આ સંયોજનનું C.G શોધો.	૦૭
Q. 3	(a)	Define Couple. Explain Properties of couple.	03
પ્રશ્ન.3	(અ)	યુગલ વ્યાખ્યાયિત કરો. યુગલ ના ગુણધર્મો સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain different types of support & different types of load on beam.	04
	(બ)	વિવિધ પ્રકારના આધાર અને બીમ પરના વિવિધ પ્રકારના ભારને સમજાવો.	૦૪
	(c)	Find out support reactions for the beam shown in fig-3.	07
	(ક)	ફિગ-3 માં બતાવેલ બીમ માટે સપોર્ટ પ્રતિક્રિયાઓ શોધો.	૦૭
		OR	
Q. 3	(a)	Define Moment. Explain Varignon's principle of moment.	03

પ્રશ્ન.3	(અ)	મોમેન્ટ વ્યાખ્યાયિત કરો. વેરિગનનો ક્ષણનો સિદ્ધાંત સમજાવો.	૦૩
	(બ)	Define friction. Explain types of friction.	04
	(બ)	ઘર્ષણ વ્યાખ્યાયિત કરો. ઘર્ષણના પ્રકારો સમજાવો.	૦૪
	(c)	Calculate support reaction for the beam shown in fig-4	07
	(ક)	ફિગ-4માં બતાવેલ બીમ માટે સપોર્ટ પ્રતિક્રિયાની ગણતરી કરો.	૦૭
Q.4	(a)	Explain Angle of Repose.	03
પ્રશ્ન.4	(અ)	આરામનો કોણ સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain the advantages & disadvantages of Friction.	04
	(બ)	ઘર્ષણના ફાયદા અને ગેરફાયદા સમજાવો.	૦૪
	(c)	A block of 10 N weight rest on a rough inclined plane. The inclination of plane with horizontal is 30°. If coefficient of friction is 0.25, calculate the force that is to be applied parallel to slope of plane to move the block upward.	07
	(ક)	ખરબચડી વલણવાળા પ્લેન પર 10 N વજનનો બ્લોક આરામ કરે છે. આડા સાથે પ્લેનનો ઝોક 30° છે. જો ઘર્ષણનો ગુણાંક 0.25 છે, તો બ્લોકને ઉપરની તરફ ખસેડવા માટે પ્લેનની ઢાળની સમાંતર લાગુ પાડવાના બળની ગણતરી કરો.	૦૭
		OR	
Q.4	(a)	Explain the Law of conservation of energy.	03
પ્રશ્ન.4	(અ)	ઊર્જા સંરક્ષણનો કાયદો સમજાવો.	૦૩
	(b)	Define Energy. Explain potential & kinetic energy.	04
	(બ)	ઊર્જા વ્યાખ્યાયિત કરો. સ્થિતિ અને ગતિ ઊર્જા સમજાવો.	૦૪
	(c)	Find the weight of a case if it requires 50.5 N effort to slide it up on the inclined plane making 30° with horizontal plane. Assume coefficient of friction is 0.20.	07
	(ક)	કેસનું વજન શોધો જો તેને આડા પ્લેન સાથે 30° બનાવતા વલણવાળા પ્લેન પર તેને ઉપર સ્લાઇડ કરવા માટે 50.5 N પ્રયત્નોની જરૂર હોય. ધારો કે ઘર્ષણનો ગુણાંક 0.20 છે.	૦૭
Q.5	(a)	Explain work and Power.	03
પ્રશ્ન.5	(અ)	કાર્ય અને શક્તિ સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain reversible and non-reversible machine.	04
	(બ)	રિવર્સિબલ અને નોન-રિવર્સિબલ મશીન સમજાવો.	૦૪
	(c)	For a simple wheel and axle, diameter of axle is 20 cm and diameter of wheel is 50 cm. Find an effort to lift a load of 1000 N. Efficiency of machine is 80%.	07
	(ક)	સાદા વ્હીલ અને એક્સલ માટે, એક્સલનો વ્યાસ 20 સેમી અને વ્હીલનો વ્યાસ 50 સેમી છે. 1000 N નો ભાર ઉપાડવાનો પ્રયાસ શોધો. મશીનની કાર્યક્ષમતા 80% છે.	૦૭
		OR	
Q.5	(a)	Define Mechanical advantage and Velocity ratio.	03
પ્રશ્ન.5	(અ)	યાંત્રિક લાભ અને વેગ ગુણોત્તર વ્યાખ્યાયિત કરો.	૦૩
	(b)	Explain the Law of machine.	04
	(બ)	યંત્રનો નિયમ સમજાવો.	૦૪
	(c)	A water tank of 5000 liters capacity is at 20 m above the ground level. It is to be filled within 15 minutes from a tank at ground level by a pump. Calculate power of the pump required.	07
	(ક)	5000 લિટરની ક્ષમતાની પાણીની ટાંકી જમીનની સપાટીથી 20 મીટર ઉપર છે. તેને પંપ દ્વારા ગ્રાઉન્ડ લેવલ પરની ટાંકીમાંથી 15 મિનિટની અંદર ભરવામાં આવે છે. જરૂરી પંપની શક્તિની ગણતરી કરો.	૦૭

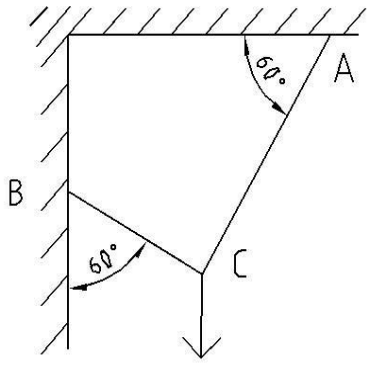


FIG 1

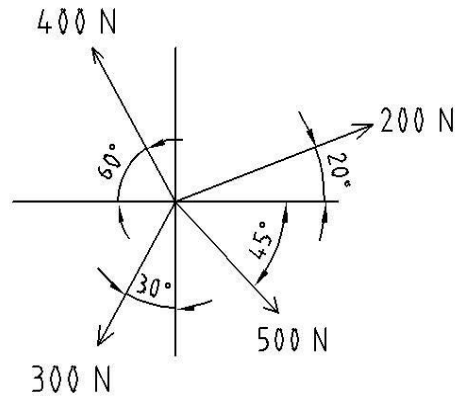


FIG 2

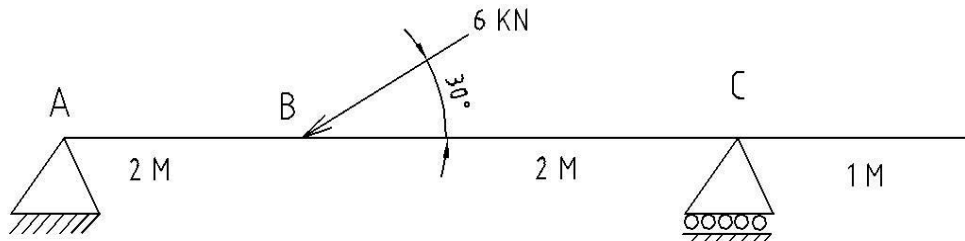


FIG 3

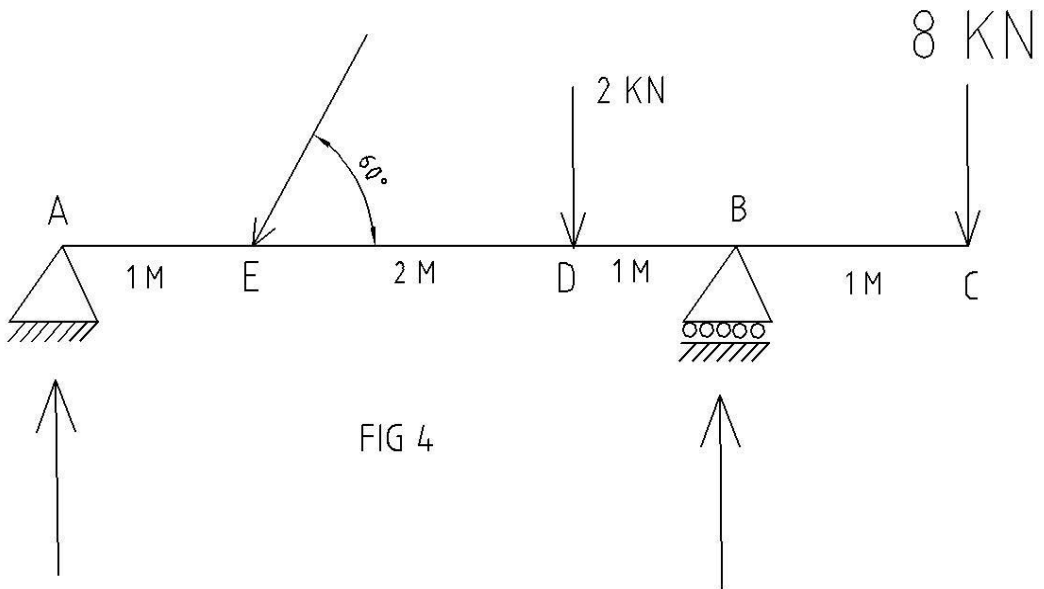


FIG 4

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 4300008**Date: 16-01-2024****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)	Write SI units of following quantity : - Acceleration, Density, Energy, Force, Area & Stress નીચેની રાશિઓના S. I. System પ્રમાણે એકમ જણાવો. પ્રવેગ, ઘનતા, કાર્યશક્તિ, બળ, ક્ષેત્રફળ & પ્રતિદાબ	03
	(b)	Differentiate between scalar quantity and vector quantity. તફાવત આપો સદિશ રાશિ અને અદિશ રાશિ.	04
	(c)	Following forces are acting at a point. (1) 500 KN towards North (2) 300 KN towards East (3) 1000 KN acting towards 60° south – east (4) 800 KN acting towards 45° south – west Find magnitude and direction of resultant force. એક બિંદુએ નીચે મુજબ બળો લાગે છે. (1) 500 KN ઉત્તર તરફ. (2) 300 KN પૂર્વ તરફ. (3) 1000 KN દક્ષિણ દિશાથી 60° પૂર્વ તરફ. (4) 800 KN દક્ષિણ – પશ્ચિમ 45° તરફ. પરિણામી બળનું મુલ્ય અને દિશા શોધો.	07
		OR	
	(c)	Calculate support reaction for the beam as shown in fig.1. આકૃતિ 1 માં દર્શાવેલા બીમ માટે સપોર્ટ રીએક્શન શોધો.	07
Q.2	(a)	State and Explain Law of parallelogram of forces. સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણનો નિયમ લખો અને સમજાવો.	03
	(b)	Explain Principle of transmissibility of force. બળોના સંચારણશીલતાનો નિયમ સમજાવો.	04
	(c)	Two forces 20 KN and 30 KN both tensile are acting at angle 60. Find Magnitude and direction of the resultant force. બે ખેંચાણ બળો, 20 KN અને 30 KN એક બિંદુ આગળ 60° ના ખુણે કાર્યરત છે તો પરિણામી બળનું માન અને દિશા શોધો.	07
		OR	
Q.2	(a)	If a weight of 100 KN is suspended by two strings as shown in figure	03

		2, find the tension produced in the strings. જો ૧૦૦ KN નું વજન બે દોરીઓ વડે આકૃતિ 2 માં દર્શાવ્યા મુજબ લટકાવેલ હોય તો દોરીઓમાં પેદા થતું ખેંચાણ શોધો.	
	(b)	State System of force in detail બળની પધ્ધતિઓ વિગતવાર સમજાવો.	04
	(c)	What are the conditions of equilibrium? Explain types of equilibrium with neat sketch. સમતોલનની શરતો શું છે? સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમતોલનના પ્રકારો સમજાવો.	07
Q.3	(a)	Explain different types of supports with sketch. વિવિધ પ્રકારના ટેકાઓ આકૃતિ સાથે સમજાવો.	03
	(b)	Give difference between Moment and Couple. બળધૂર્ણ અને બળયુગ્મ વચ્ચેનો તફાવત આપો.	04
	(c)	ABCD is a 2 m sided square. Forces 8 KN, 12 KN, 12 KN and 10 KN act in the direction DA, AB, BC and BD respectively. Then find the magnitude and direction of the resultant force. ABCD એ 2 મી. બાજુવાળો ચોરસ છે. બળો 8 KN, 12 KN, 12 KN અને 10 KN એ DA, AB, BC અને BD ની દિશામાં અનુક્રમે લાગે છે. તો પરિણામી બળનું માન અને દિશા શોધો.	07
OR			
Q.3	(a)	Explain different types of beams with sketch. બીમના વિવિધ પ્રકારો આકૃતિ સાથે સમજાવો.	03
	(b)	A beam ABC is 6 m long. The A end is hinged and B end is roller. The span of AB is 4 m. Part BC is 2 m long & hanging. A UDL of 5 KN/m is applied to span AB and a Point load of 8 KN is applied to point C. Find the reactions at A and B. એક બીમ ABC 6 m લાંબો છે. A છેડો મિજાગરેલ અને B છેડો રોલર ઉપર ટેકવેલ છે. AB નો ગાળો 4 m છે. ભાગ BC 2 m લાંબો અને લટકતો છે. AB ગાળા પર 5 KN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે અને બિંદુ C ઉપર 8 KN નો સંકેન્દ્રિત ભાર લાગે છે. A અને B પરની પ્રતિક્રિયાઓ શોધો.	04
	(c)	ABCD is a square piece of paper. Whose side is 100 mm. E and F are the midpoints of AB and AD respectively. If triangle AEF is cut off, find the Centroid of the remaining segment. ABCD એક ચોરસ કાગળનો ટુકડો છે. જેની બાજુ 100 mm છે. E અને F અનુક્રમે AB અને AD નાં મધ્યબિંદુઓ છે. જો ત્રિકોણ AEF કાપી નાખવામાં આવે તો બાકી રહેલા ભાગનું ક્ષેત્રકેન્દ્ર શોધો.	07
Q.4	(a)	Differentiate between Centroid and Centre of Gravity. ક્ષેત્રકેન્દ્ર અને ગુરુત્વકેન્દ્ર વચ્ચેનો તફાવત આપો.	03
	(b)	Find the weight of the block, if a force of 50.5 N is required to lift a block up an inclined surface making an angle of 30° with the horizontal surface. સમક્ષિતિજ સપાટી સાથે 30° નો ખૂણો કરતી ઢળતી સપાટી પર એક બ્લોકને ચઢાવવા માટે જો 50.5 N નું બળ જરૂરી હોય તો બ્લોકનું વજન શોધો.	04
	(c)	What is angle of Repose? Show that angle of repose is equal to angle of static friction. વિશ્રામકોણ શું છે? સાબિત કરો કે વિશ્રામકોણ એ ઘર્ષણકોણ બરાબર હોય છે	07

		OR													
Q.4	(a)	A T-section having flange 20 x 2 cm and web 2 x 30 cm. Find Centroid of T-section એક T-સેક્સનની ફ્લેન્જ 20X2 cm અને વેબ 30X2 cm છે, તો ક્ષેત્રકેન્દ્ર શોધો.	03												
	(b)	Explain Angle of friction and Coefficient of friction. ઘર્ષણકોણ અને ઘર્ષણાક વિષે સમજાવો.	04												
	(c)	Find the centroid of the plate shown in figure 3. આકૃતિ 3 માં દર્શાવેલ તકતીનું મધ્યકેન્દ્ર શોધો.	07												
Q.5	(a)	Define Machine Advantage, Velocity Ratio and efficiency of the machine. મશીન માટે યાંત્રિક ફાયદો, વેગ ગુણોત્તર અને કાર્યક્ષમતા ની વ્યાખ્યા આપો.	03												
	(b)	Explain Law of Machine યંત્રનો નિયમ સમજાવો	04												
	(c)	A ladder weighs 180 N and is 4 m long. One end is attached to a frictionless wall, while the other end is attached to a flat surface. The ladder makes an angle of 60° with the bottom. The friction between the bottom and the ladder is 0.35. A man of mass 900 N in addition to his own weight of the ladder is standing at the top of the ladder. If the ladder is to be stopped from sliding downwards, how much force must be exerted on the ladder near the bottom in the opposite direction? એક નિસરણીનું વજન 180 N છે અને તે 4 મીટર લાંબી છે. તેનો એક છેડો ઘર્ષણ વગરની દીવાલ પર ટેકવેલો છે, જ્યારે બીજો છેડો સમક્ષિતિજ તળિયા પર ટેકવેલો છે. નિસરણી તળિયા સાથે 60°નો ખૂણો બનાવે છે. તળિયા અને નિસરણીનો ઘર્ષણાક 0.35 છે. નિસરણીના પોતાના વજન ઉપરાંત 900 N વજનનો એક માણસ નિસરણીની ટોચ પર ઉભેલો છે. જો નિસરણીને નીચેની દિશા તરફ સરકી જતી રોકવી હોય તો સમક્ષિતિજ દિશામાં તળિયા પાસે નિસરણી પર કેટલું દબાણબળ લગાવવું જોઈએ?	07												
		OR													
Q.5	(a)	State Reversible & Non Reversible machine & write condition for irreversible machine. પરિવર્તી અને અપરિવર્તી યંત્રો સમજાવો તેમજ યંત્રની ઉત્ક્રમણીયતા માટેની શરત લખો	03												
	(b)	In a lifting machine an effort of 90 N raised a load of 950 N and an effort of 450 N raised a load of 5700 N. Find effort require to lift a load of 10 kN. વજન ઊંચકવાના એક યંત્રમાં 90 N નું બળ 950 N ના વજનને ઊંચકે છે અને 450 N નું બળ 5700 N નું વજન ઊંચકે છે, તો 10 kN નું વજન ઊંચકવા માટે જરૂરી બળની કિંમત શોધો.	04												
	(c)	A simple lifting machine has velocity ratio of 15. Find the values and state whether machine is reversible or not? એક સાદા યંત્રનો વેગ ગુણોત્તર 15 છે. નીચે ના ટેબલ ની ખૂટતી કિંમતો શોધો અને યંત્ર પરિવર્તી છે કે નહી તે કહો.	07												
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Load In KN</th> <th style="width: 33%;">Effort in KN</th> <th style="width: 33%;">Efficiency in %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">9.82</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">600</td> <td style="text-align: center;">49.82</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1000</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Load In KN	Effort in KN	Efficiency in %	100	9.82		600	49.82		1000			
Load In KN	Effort in KN	Efficiency in %													
100	9.82														
600	49.82														
1000															

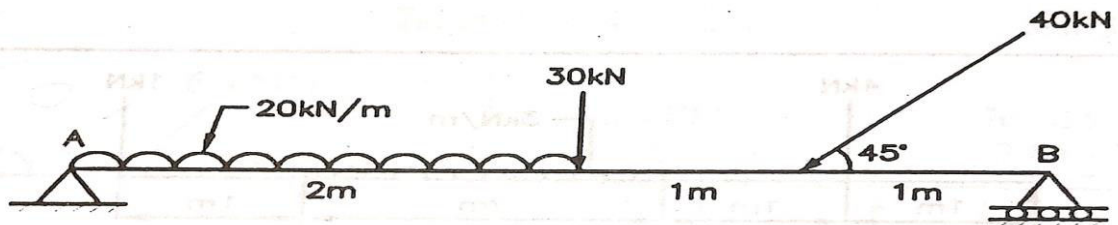


Fig 1 Que 1 (C) or

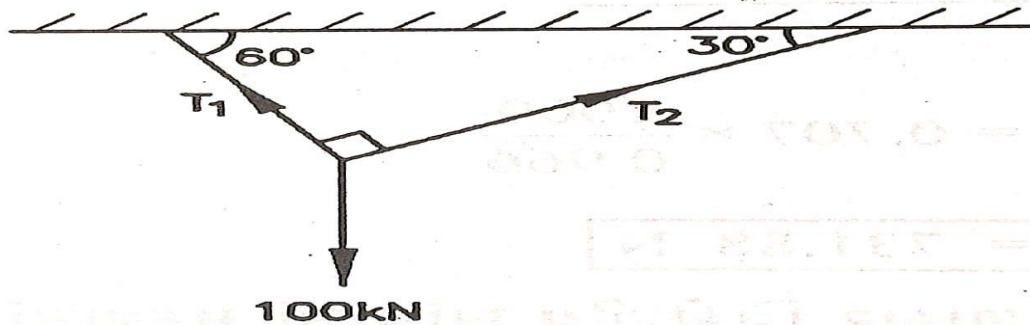


Fig 2 Que 2 (A) or

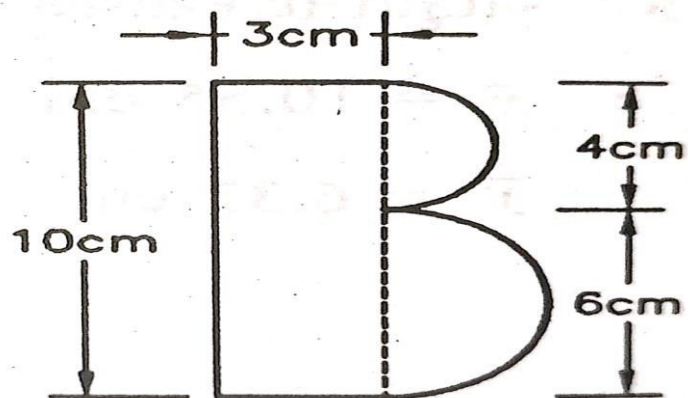


Fig 3 Que 4 (C) or

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2022

Subject Code: 4300008**Date: 27-02-2023****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.

- Q.1 (a) Define Engineering Mechanics and Give the names of Fundamental Principles of Mechanics. 03
 એન્જિનિયરિંગ મિકેનિક્સ વ્યાખ્યાયિત કરો અને મિકેનિક્સના મૂળભૂત સિદ્ધાંતોના નામ આપો.
- (b) Differentiate between Mass and Weight. 04
 દળ અને વજન વચ્ચેનો તફાવત આપો.
- (c) State and explain Parallelogram Law of Forces. 07
 સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણ નો નિયમ લખો અને સમજાવો.
- OR
- (c) If two forces act at an angle of 90° , resultant is $\sqrt{10}$. If they act an angle of 60° , resultant is $\sqrt{13}$. Find the two forces. 07
 જો બે બળો 90° ના ખૂણા પર કાર્ય કરે છે, તો પરિણામ $\sqrt{10}$ છે. જો તેઓ 60° ના ખૂણા પર કાર્ય કરે છે, તો પરિણામ $\sqrt{13}$ છે. બે બળો શોધો.
- Q.2 (a) Explain types of Equilibrium. 03
 સમતોલન ના પ્રકાર સમજાવો.
- (b) State and explain Lami's Theorem. 04
 લામીનું પ્રમેય લખો અને સમજાવો.
- (c) Three forces 1 kN, 2kN & 3kN are acting clockwise on equilateral triangle inline of triangle side. Calculate resultant, its direction and will fall in which quadrant. 07
 1 kN, 2kN અને 3kN ના ત્રણ બળો અનુક્રમે એક સમબાજુ ત્રિકોણની બાજુઓ પર વર્તુળાકારે ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં લાગે છે. આ બળોના પરિણામી બળની દિશા, પરિમાણ અને કયા ચરણમાં પડેલ છે.
- OR
- (a) State Varignon's principle of moments. 03
 વેરીગનનનો બળધૂણું નો સિદ્ધાંત સમજાવો.
- (b) Explain different types of beams. 04
 જુદા જુદા પ્રકારના બીમ સમજાવો.
- (c) Find reactions offered by supports of beam loaded as shown in Figure (1). 07
 આકૃતિ (1) માં દર્શાવેલ બીમ માટે સપોર્ટ રીએક્શન શોધો.
- Q.3 (a) Define following terms: (i) Centroid (ii) Centre of Gravity (iii) Axis of symmetry. 03
 નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (i) સેન્ટ્રોઇડ (ii) ગુરુત્વકેન્દ્ર (iii) સમમિતિ ધરી.
- (b) Two forces 20 kN and 30 kN both tensile are acting at an angle 60° . Find magnitude and direction of the resultant force. 04
 બે બળો 20 kN અને 30 kN બંને તાણબળો 60° ના ખૂણા પર લાગે છે. પરિણામી બળની તીવ્રતા અને દિશા શોધો.

- (c) Find the Centroid of the area as shown in Figure (2). 07
આકૃતિ (2) માં બતાવ્યા પ્રમાણે વિસ્તારના સેન્ટ્રોઈડ શોધો.

OR

- (a) Explain Axis of Reference. 03
અનુસંધાન અક્ષ સમજાવો.

- (b) Draw Axis of Symmetry for the following section: (i) L-section (ii) I-section. 04
નીચેના સેક્શન માટે સમમિતી અક્ષ દોરો: (i) L-સેક્શન (ii) I-સેક્શન.

- (c) A body of 10 kN is suspended by two strings of length of 50 cm and 120 cm attached to two hooks in horizontal ceilings 130 cm apart as shown in Figure (3). Find the tension in both strings. 07

આકૃતિ (3) માં બતાવ્યા પ્રમાણે આડી છતમાં 130 સે.મી.ના અંતરે લગાડેલ બે હુક્સમાંથી 50 સેમી અને 120 સેમી લાંબી દોરીઓ વડે 10 kN નો ભાર લટકાવેલ છે, તો બંને દોરીઓમાં ઉત્પન્ન થતા તાણ શોધો.

- Q.4 (a) Define following terms: (i) Angle of friction (ii) Coefficient of friction (iii) Angle of repose. 03

નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (i) ઘર્ષણકોણ (ii) ઘર્ષણાંક (iii) વિશ્રામકોણ.

- (b) State the advantages and disadvantages of friction. 04

ઘર્ષણના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.

- (c) A block weighing 5 kN is lying on a rough plane inclined at 25° with horizontal. Angle of friction is 20° . Find minimum force required parallel to plane just to support to body. 07

સમક્ષિતિજ સાથે 25° નો ખૂણો બનાવતી એક ખરબચડી સપાટી પર 5 kN નું વજન પડેલ છે. જો ઘર્ષણકોણ 20° હોય તો વજનને સપાટી પર ટેકવી રાખવા માટે, સપાટીને સમાંતર લગાડવું પડતું લઘુત્તમ બળ શોધો.

OR

- (a) State any three laws of static friction. 03
સ્થિત ઘર્ષણના કોઈપણ ત્રણ નિયમો જણાવો.

- (b) Prove that limiting angle of friction (θ) is equal to the angle of repose (α), ($\theta=\alpha$). 04
સાબિત કરો કે ઘર્ષણનો મર્યાદિત કોણ (θ)=આરામના કોણ (α), ($\theta=\alpha$) સમાન છે.

- (c) A ladder weighing 400 N is 10 m. Its end 'A' is resting on smooth vertical wall and lower end 'B' is resting on rough horizontal floor having coefficient of friction is 0.4. The ladder makes an angle 45° with horizontal. The ladder is about to slip when a man weighing 600 N standing at mid length of the ladder. Find reactions at supports A and B limiting friction at the floor. 07

400 N વજનની એક નિસરણી જેની લંબાઈ 10 મીટર છે. તેનો એક છેડો 'A' ઊભી ઘર્ષણરહિત દીવાલ પર ટેકેલો છે અને બીજો છેડો 'B' ખરબચડા ભોંયતળિયા પર છે. જેનો ઘર્ષણાંક 0.4 છે. આ નિસરણી ભોંયતળિયા સાથે 45° નો ખૂણો બનાવે છે. જ્યારે નિસરણીના મધ્યબિંદુએ 600 N વજન ધરાવતો એક માણસ ઊભો હોય ત્યારે

નિસરણી સરકવાની તૈયારીમાં હોય તો છેડા A અને B પર ઉત્પન્ન થતી લંબપ્રતિક્રિયાઓ અને ભોંયતળિયે ઉત્પન્ન થતું સીમાંત ઘર્ષણબળ શોધો.

- Q.5 (a) Draw line sketch of 1st system of pulleys. 03
ગરગડીની 1લી સિસ્ટમનો લાઈન સ્કેચ દોરો.

- (b) Explain Law of Machine. 04
યંત્રનો નિયમ સમજાવો.

- (c) For a simple wheel and axle, diameter of axle is 20 cm and diameter of wheel is 50 cm. Find an effort to lift load of 1000 N. Efficiency of machine is 80%. 07

સાદા વ્હીલ અને એક્સલ માટે, એક્સલનો વ્યાસ 20 સેમી અને વ્હીલનો વ્યાસ 50 સેમી છે. 1000 N નો ભાર ઉપાડવાનો પ્રયાસ/બળ શોધો. મશીનની કાર્યક્ષમતા 80% છે.

OR

- (a) Define following terms: (i) Mechanical Advantage (ii) Velocity Ratio
(iii) Efficiency.

03

નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (i) યાંત્રિક લાભ (ii) વેગ ગુણોત્તર
(iii) કાર્યક્ષમતા.

- (b) Define Reversible machine and Non-reversible machine. And Prove that for reversible machine $\eta > 50\%$.

04

પરિવર્તી યંત્ર અને અપરિવર્તી યંત્ર ને વ્યાખ્યાયિત કરો. અને સાબિત કરો કે
રિવર્સીબલ મશીન માટે $\eta > 50\%$.

- (c) In a wheel and differential axle, diameter of effort wheel is 30 cm, diameters of large and smaller axles are 14 cm and 10 cm respectively. Calculate effort required to lift a load of 60 N, if efficiency at this load 80%.

07

વહીલ અને ડિફરન્શિયલ એક્સલમાં પ્રયત્ન વહીલનો વ્યાસ 30 cm, મોટી અને નાની ધરીના વ્યાસ અનુક્રમે 14 cm અને 10 cm છે. જો કાર્યક્ષમતા 80% હોય તો 60N વજન ઊંચકવું કેટલું પ્રયત્ન બળ લગાડવું પડે તે ગણો.

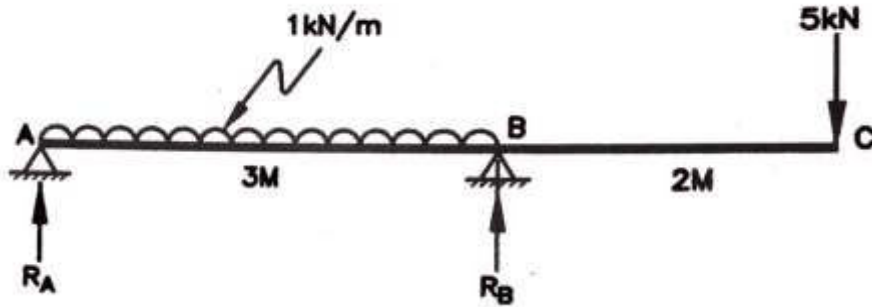


Figure (1) (Q.2 (C) – OR)

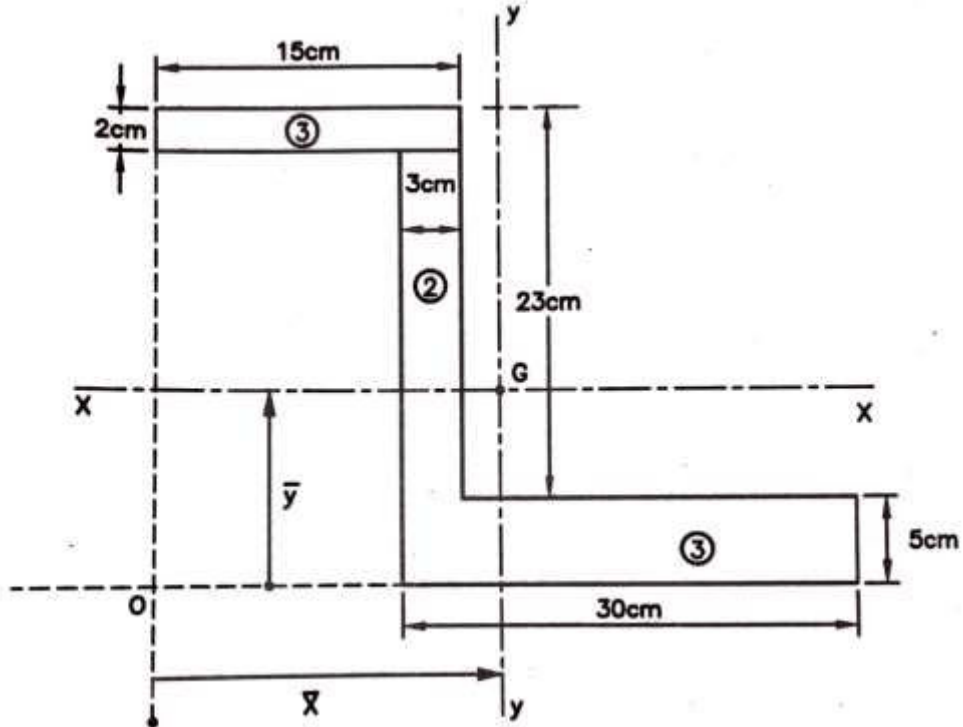


Figure (2) Q.3 (C)

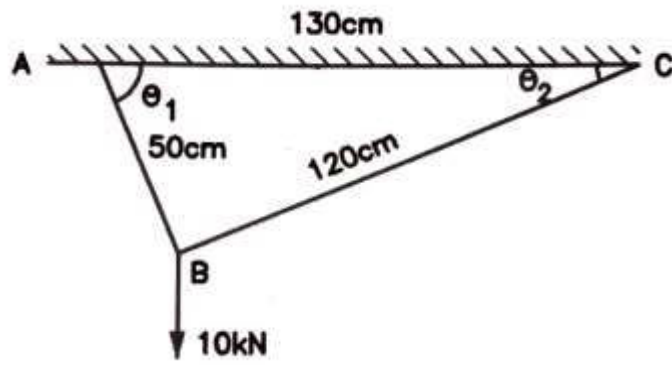


Figure (3) (Q.3 (C) – OR)

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2022

Subject Code: 4300008**Date: 27-02-2023****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.

- Q.1 (a) Define Engineering Mechanics and Give the names of Fundamental Principles of Mechanics. 03
 એન્જિનિયરિંગ મિકેનિક્સ વ્યાખ્યાયિત કરો અને મિકેનિક્સના મૂળભૂત સિદ્ધાંતોના નામ આપો.
- (b) Differentiate between Mass and Weight. 04
 દળ અને વજન વચ્ચેનો તફાવત આપો.
- (c) State and explain Parallelogram Law of Forces. 07
 સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણ નો નિયમ લખો અને સમજાવો.
- OR
- (c) If two forces act at an angle of 90° , resultant is $\sqrt{10}$. If they act an angle of 60° , resultant is $\sqrt{13}$. Find the two forces. 07
 જો બે બળો 90° ના ખૂણા પર કાર્ય કરે છે, તો પરિણામ $\sqrt{10}$ છે. જો તેઓ 60° ના ખૂણા પર કાર્ય કરે છે, તો પરિણામ $\sqrt{13}$ છે. બે બળો શોધો.
- Q.2 (a) Explain types of Equilibrium. 03
 સમતોલન ના પ્રકાર સમજાવો.
- (b) State and explain Lami's Theorem. 04
 લામીનું પ્રમેય લખો અને સમજાવો.
- (c) Three forces 1 kN, 2kN & 3kN are acting clockwise on equilateral triangle inline of triangle side. Calculate resultant, its direction and will fall in which quadrant. 07
 1 kN, 2kN અને 3kN ના ત્રણ બળો અનુક્રમે એક સમબાજુ ત્રિકોણની બાજુઓ પર વર્તુળાકારે ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં લાગે છે. આ બળોના પરિણામી બળની દિશા, પરિમાણ અને કયા ચરણમાં પડેલ છે.
- OR
- (a) State Varignon's principle of moments. 03
 વેરીગનનનો બળધૂર્ણ નો સિદ્ધાંત સમજાવો.
- (b) Explain different types of beams. 04
 જુદા જુદા પ્રકારના બીમ સમજાવો.
- (c) Find reactions offered by supports of beam loaded as shown in Figure (1). 07
 આકૃતિ (1) માં દર્શાવેલ બીમ માટે સપોર્ટ રીએક્શન શોધો.
- Q.3 (a) Define following terms: (i) Centroid (ii) Centre of Gravity (iii) Axis of symmetry. 03
 નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (i) સેન્ટ્રોઇડ (ii) ગુરુત્વકેન્દ્ર (iii) સમમિતિ ધરી.
- (b) Two forces 20 kN and 30 kN both tensile are acting at an angle 60° . Find magnitude and direction of the resultant force. 04
 બે બળો 20 kN અને 30 kN બંને તાણબળો 60° ના ખૂણા પર લાગે છે. પરિણામી બળની તીવ્રતા અને દિશા શોધો.

- (c) Find the Centroid of the area as shown in Figure (2). 07
આકૃતિ (2) માં બતાવ્યા પ્રમાણે વિસ્તારના સેન્ટ્રોઈડ શોધો.

OR

- (a) Explain Axis of Reference. 03
અનુસંધાન અક્ષ સમજાવો.

- (b) Draw Axis of Symmetry for the following section: (i) L-section (ii) I-section. 04
નીચેના સેક્શન માટે સમમિતી અક્ષ દોરો: (i) L-સેક્શન (ii) I-સેક્શન.

- (c) A body of 10 kN is suspended by two strings of length of 50 cm and 120 cm attached to two hooks in horizontal ceilings 130 cm apart as shown in Figure (3). Find the tension in both strings. 07

આકૃતિ (3) માં બતાવ્યા પ્રમાણે આડી છતમાં 130 સે.મી.ના અંતરે લગાડેલ બે હુક્સમાંથી 50 સેમી અને 120 સેમી લાંબી દોરીઓ વડે 10 kN નો ભાર લટકાવેલ છે, તો બંને દોરીઓમાં ઉત્પન્ન થતા તાણ શોધો.

- Q.4 (a) Define following terms: (i) Angle of friction (ii) Coefficient of friction (iii) Angle of repose. 03

નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (i) ઘર્ષણકોણ (ii) ઘર્ષણાંક (iii) વિશ્રામકોણ.

- (b) State the advantages and disadvantages of friction. 04

ઘર્ષણના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.

- (c) A block weighing 5 kN is lying on a rough plane inclined at 25° with horizontal. Angle of friction is 20° . Find minimum force required parallel to plane just to support to body. 07

સમક્ષિતિજ સાથે 25° નો ખૂણો બનાવતી એક ખરબચડી સપાટી પર 5 kN નું વજન પડેલ છે. જો ઘર્ષણકોણ 20° હોય તો વજનને સપાટી પર ટેકવી રાખવા માટે, સપાટીને સમાંતર લગાડવું પડતું લઘુત્તમ બળ શોધો.

OR

- (a) State any three laws of static friction. 03
સ્થિત ઘર્ષણના કોઈપણ ત્રણ નિયમો જણાવો.

- (b) Prove that limiting angle of friction (θ) is equal to the angle of repose (α), ($\theta=\alpha$). 04
સાબિત કરો કે ઘર્ષણનો મર્યાદિત કોણ (θ)=આરામના કોણ (α), ($\theta=\alpha$) સમાન છે.

- (c) A ladder weighing 400 N is 10 m. Its end 'A' is resting on smooth vertical wall and lower end 'B' is resting on rough horizontal floor having coefficient of friction is 0.4. The ladder makes an angle 45° with horizontal. The ladder is about to slip when a man weighing 600 N standing at mid length of the ladder. Find reactions at supports A and B limiting friction at the floor. 07

400 N વજનની એક નિસરણી જેની લંબાઈ 10 મીટર છે. તેનો એક છેડો 'A' ઊભી ઘર્ષણરહિત દીવાલ પર ટેકેલો છે અને બીજો છેડો 'B' ખરબચડા ભોંયતળિયા પર છે. જેનો ઘર્ષણાંક 0.4 છે. આ નિસરણી ભોંયતળિયા સાથે 45° નો ખૂણો બનાવે છે. જ્યારે નિસરણીના મધ્યબિંદુએ 600 N વજન ધરાવતો એક માણસ ઊભો હોય ત્યારે

નિસરણી સરકવાની તૈયારીમાં હોય તો છેડા A અને B પર ઉત્પન્ન થતી લંબપ્રતિક્રિયાઓ અને ભોંયતળિયે ઉત્પન્ન થતું સીમાંત ઘર્ષણબળ શોધો.

- Q.5 (a) Draw line sketch of 1st system of pulleys. 03
ગરગડીની 1લી સિસ્ટમનો લાઈન સ્કેચ દોરો.

- (b) Explain Law of Machine. 04
યંત્રનો નિયમ સમજાવો.

- (c) For a simple wheel and axle, diameter of axle is 20 cm and diameter of wheel is 50 cm. Find an effort to lift load of 1000 N. Efficiency of machine is 80%. 07

સાદા વ્હીલ અને એક્સલ માટે, એક્સલનો વ્યાસ 20 સેમી અને વ્હીલનો વ્યાસ 50 સેમી છે. 1000 N નો ભાર ઉપાડવાનો પ્રયાસ/બળ શોધો. મશીનની કાર્યક્ષમતા 80% છે.

OR

- (a) Define following terms: (i) Mechanical Advantage (ii) Velocity Ratio
(iii) Efficiency.

03

નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (i) યાંત્રિક લાભ (ii) વેગ ગુણોત્તર
(iii) કાર્યક્ષમતા.

- (b) Define Reversible machine and Non-reversible machine. And Prove that for reversible machine $\eta > 50\%$.

04

પરિવર્તી યંત્ર અને અપરિવર્તી યંત્ર ને વ્યાખ્યાયિત કરો. અને સાબિત કરો કે
રિવર્સીબલ મશીન માટે $\eta > 50\%$.

- (c) In a wheel and differential axle, diameter of effort wheel is 30 cm, diameters of large and smaller axles are 14 cm and 10 cm respectively. Calculate effort required to lift a load of 60 N, if efficiency at this load 80%.

07

વહીલ અને ડિફરન્શિયલ એક્સલમાં પ્રયત્ન વહીલનો વ્યાસ 30 cm, મોટી અને નાની ધરીના વ્યાસ અનુક્રમે 14 cm અને 10 cm છે. જો કાર્યક્ષમતા 80% હોય તો 60N વજન ઊંચકવું કેટલું પ્રયત્ન બળ લગાડવું પડે તે ગણો.

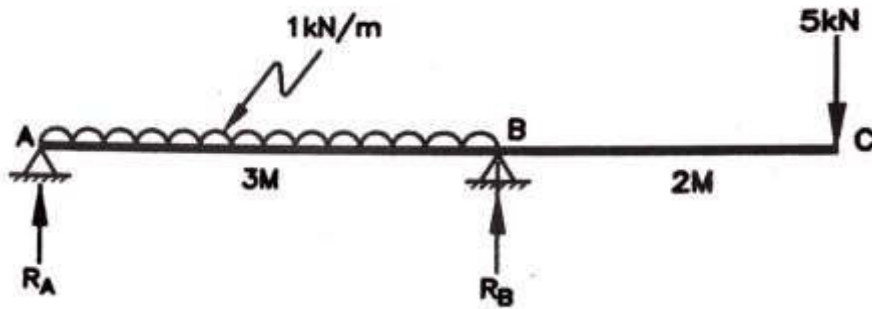


Figure (1) (Q.2 (C) – OR)

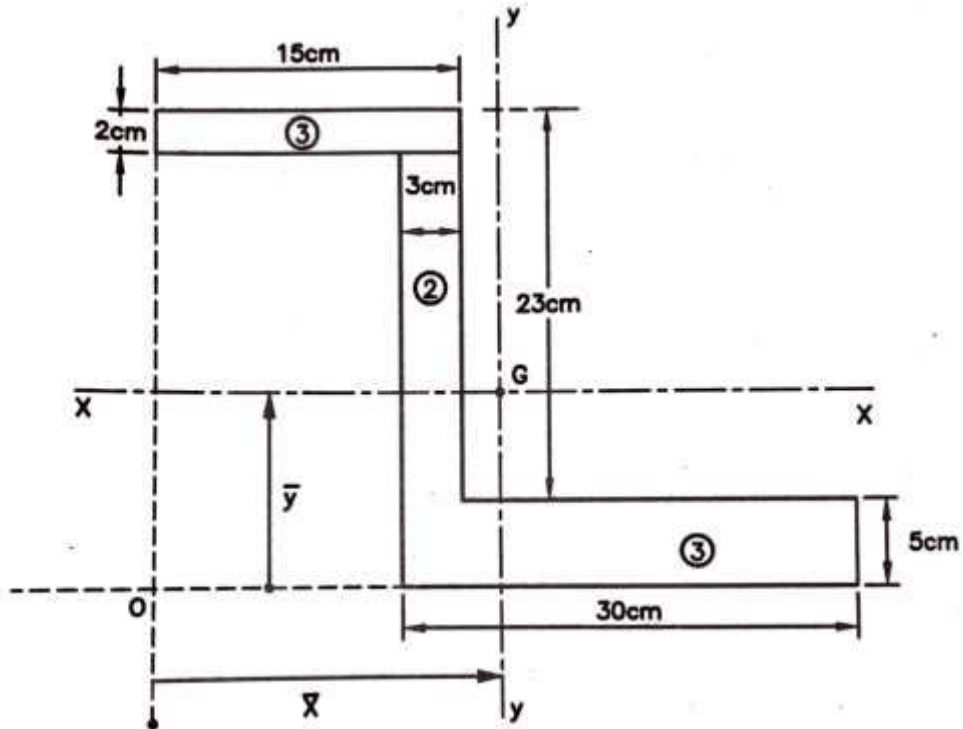


Figure (2) Q.3 (C)

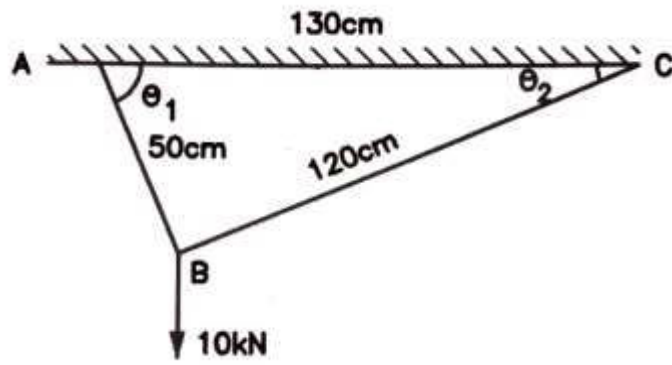


Figure (3) (Q.3 (C) – OR)