

Enrollment No./Seat No.:

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - II EXAMINATION - SUMMER 2025**

**Subject Code: DI02000071**

**Date: 04-06-2025**

**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
<b>Q.1 (a)</b> Define following: (1) Statics (2) Dynamics (3) Kinetics	<b>03</b>
(અ) વ્યાખ્યા આપો: (૧) સ્થિતિશાસ્ત્ર (૨) ગતિશાસ્ત્ર (૩) બળગતિ વિજ્ઞાન	<b>૦૩</b>
<b>(b)</b> Identify Scalar & Vector quantities from following: (1) Density (2) Force (3) Moment (4) Speed	<b>04</b>
(બ) નીચેનામાંથી સદીશ અને અદિશ રાશિ ઓળખો: (૧) ઘનતા (૨) બળ (૩) બળધૂર્ણ (૪) ઝડપ	<b>૦૪</b>
<b>(c)</b> Two tensile forces 100kN and Q kN acting at a point at an angle 90° between them. If resultant force is 200kN, find value of Q. also find angle made by resultant with 100kN force.	<b>07</b>
(ક) કોઈ એક બિંદુ પર બે તાણબળો ૧૦૦kN અને Q kN એકબીજા સાથે ૯૦° ખૂણા પર લાગે છે. જો પરિણામી બળ ૨૦૦kN હોય, તો બળ Q નું મૂલ્ય શોધો. પરિણામી બળ ૧૦૦kN સાથે કેટલો ખૂણો બનાવે તે પણ શોધો.	<b>૦૭</b>

**OR**

<b>(c)</b> Following forces act at a point.	<b>07</b>
1. 400 N towards East	
2. 250 N towards North	
3. 100N acting towards North West	
4. 150 N acting 60° South of West	

Determine the resultant in magnitude and direction of the above force system.

<b>(ક)</b> એક બિંદુએ નીચે મુજબ બળો લાગે છે.	<b>૦૭</b>
(૧) ૪૦૦ N પૂર્વ તરફ	
(૨) ૨૫૦ N ઉત્તર તરફ	
(૩) ૧૦૦ N ઉત્તર-પશ્ચિમ તરફ	
(૪) ૧૫૦ N ૬૦°ના ખૂણે પશ્ચિમથી દક્ષિણ તરફ	
તો પરિણામી બળનું મૂલ્ય અને દિશા શોધો.	

<b>Q.2 (a)</b> Define following: (1) Free body diagram (2) Vector diagram (3) Resultant force	<b>03</b>
(અ) વ્યાખ્યા આપો: (૧) વસ્તુ મુક્ત ચિત્ર (૨) સદીશ રેખા ચિત્ર (૩) પરિણામી બળ	<b>૦૩</b>
<b>(b)</b> State and explain Lami's theorem.	<b>04</b>

(બ) લામી નું પ્રમેય લખો અને સમજાવો.

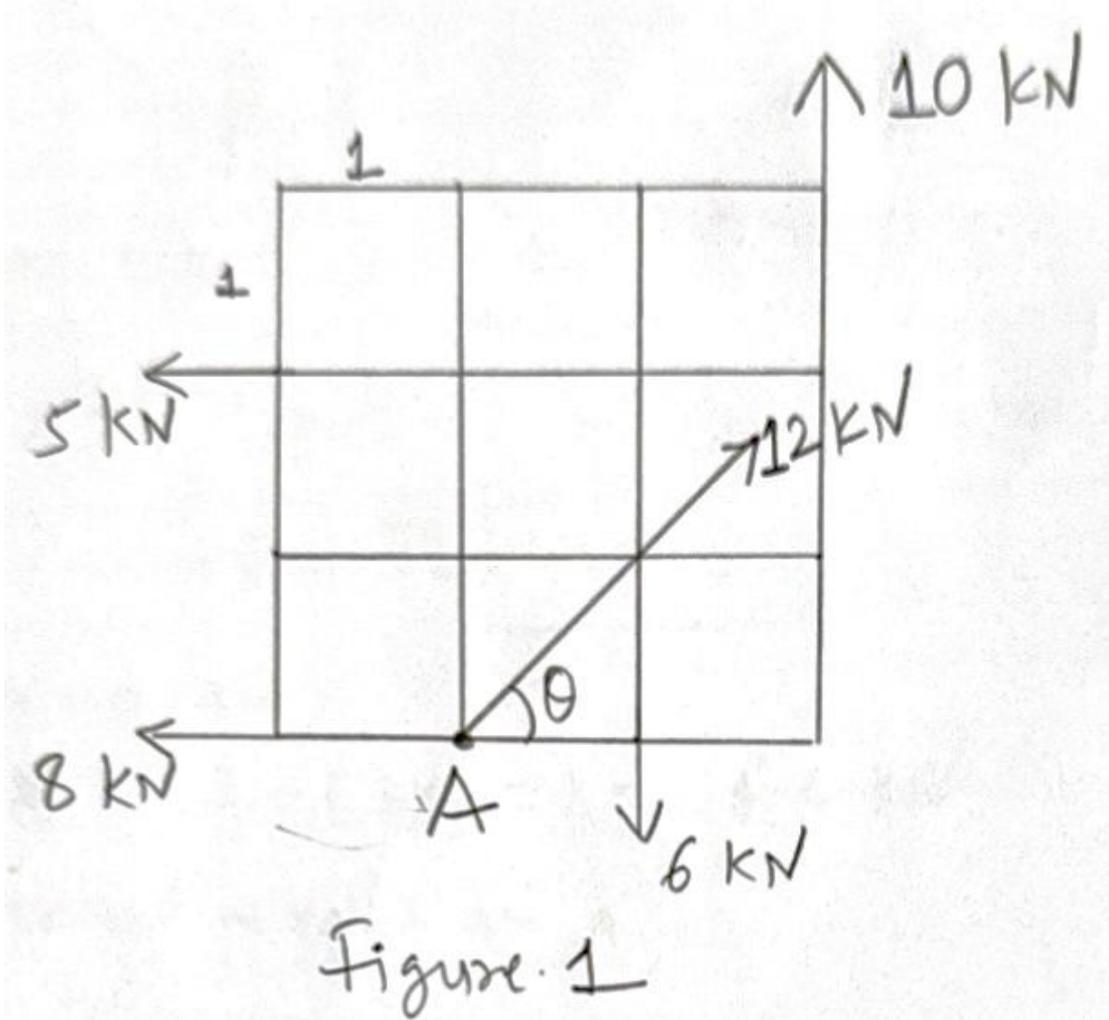
૦૪

(c) Find the resultant force for the system of forces shown in figure.1 and locate its distance from point A as shown in figure and at what angle it acts.

07

(ક) આકૃતિ ૧ માં બતાવેલ બળ પ્રણાલી માટે પરિણામી બળ શોધો અને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે બિંદુ A થી તેનું અંતર અને તે કયા ખૂણા પર કાર્ય કરે છે તે શોધો.

૦૭



OR

(a) Define following: (1) Equilibrant force (2) Coplanar force (3) Concurrent force

03

(અ) વ્યાખ્યા આપો: (૧) સમતોલક બળ (૨) સમતલીય બળ (૩) સંગામી બળ

૦૩

(b) State and explain parallelogram law of forces.

04

(બ) બળો નો સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણ નો નિયમ લખો અને સમજાવો.

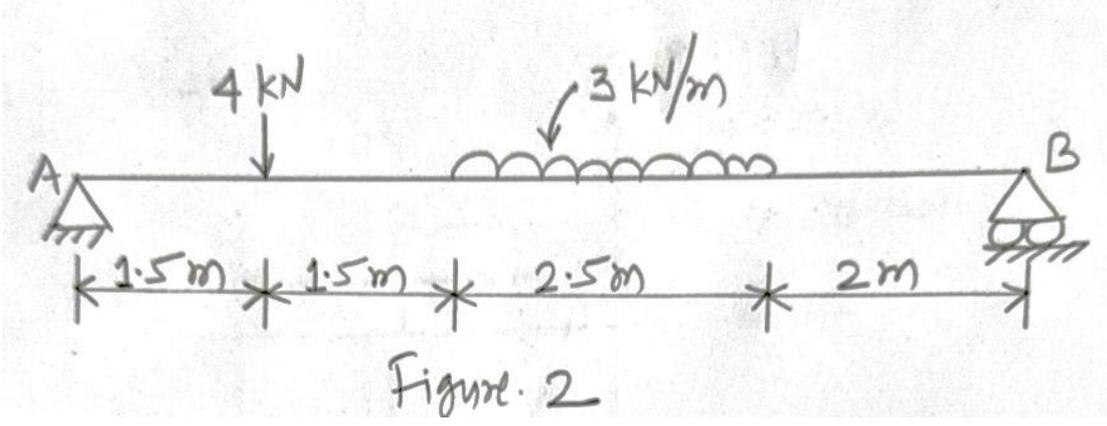
૦૪

(c) Find support reactions for beam shown in figure 2.

07

(ક) આકૃતિ ૨ માં આપેલ બીમ માટે ટેકા ની પ્રતિક્રિયા શોધો.

૦૭



Q.3 (a) Define following: (1) Polygon law of forces (2) Varignon's principle of moment

03

(અ) વ્યાખ્યા આપો: (૧) બળોના બહુકોણ નો નિયમ (૨) વેરીગ્નનનો બળધૂર્ણ નો સિદ્ધાંત

૦૩

(b) A pull of 50N inclined at  $30^\circ$  to the horizontal is necessary to move a wooden block on horizontal table. If coefficient of friction is 0.20, find the weight of wooden block.

04

(બ) સમક્ષિતિજ ટેબલ પર રહેલા લાકડાના ટુકડાને ખસેડવા માટે સમક્ષિતિજ સાથે  $30^\circ$  ના ખૂણે ૫૦N નું ખેંચાણ બળ જરૂર પડે છે. જો ઘર્ષણાક ૦.૨ હોય તો લાકડાના ટુકડાનું વજન શોધો.

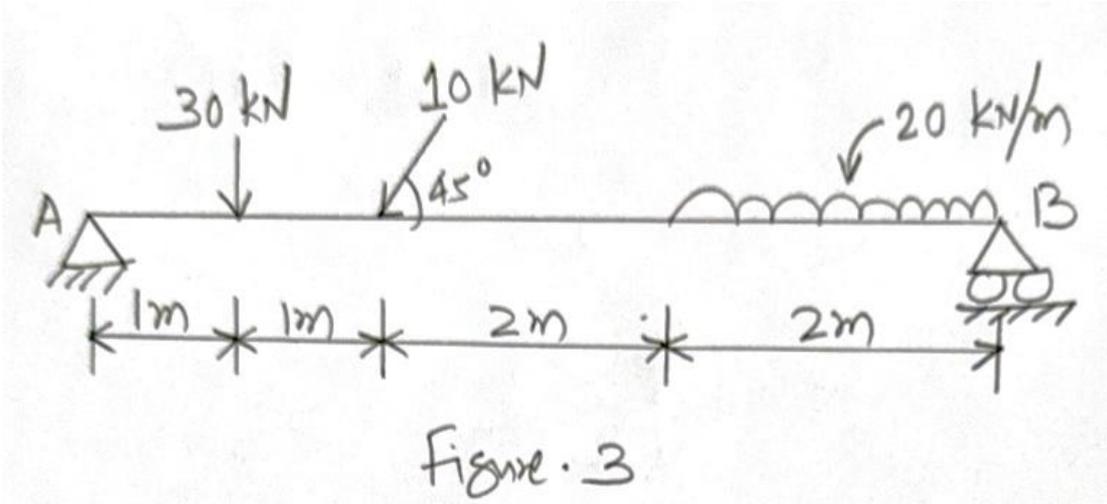
૦૪

(c) Calculate the support reaction for the beam shown in figure 3.

07

(ક) આકૃતિ ૩ માં આપેલ બીમ માટે ટેકા ની પ્રતિક્રિયા શોધો.

૦૭



OR

(a) Define following: (1) Space Diagram (2) Couple

03

(અ) વ્યાખ્યા આપો: (૧) સ્થળ ચિત્ર (૨) બળયુગ્મ

૦૩

(b) A block of weight 200N is placed on a rough inclined plane. The inclination of plane with horizontal is  $30^\circ$ . If co-efficient of friction is 0.25, calculate the force that is applied parallel to slope of plane to move the block upwards.

04

(બ) ૨૦૦N વજન નો એક લાકડાનો ટુકડો ખરબચડી ત્રાંસી સપાટી પર પડેલો છે. ત્રાંસી સપાટી સમક્ષિતિજ સાથે  $30^\circ$  નો ખૂણો બનાવે છે. જો ઘર્ષણાક ૦.૨૫ હોય તો, લાકડાના ટુકડાને ઉપરની તરફ ખસેડવા માટે ત્રાંસી સપાટી ને સમાંતર જરૂરી બળ શોધો.

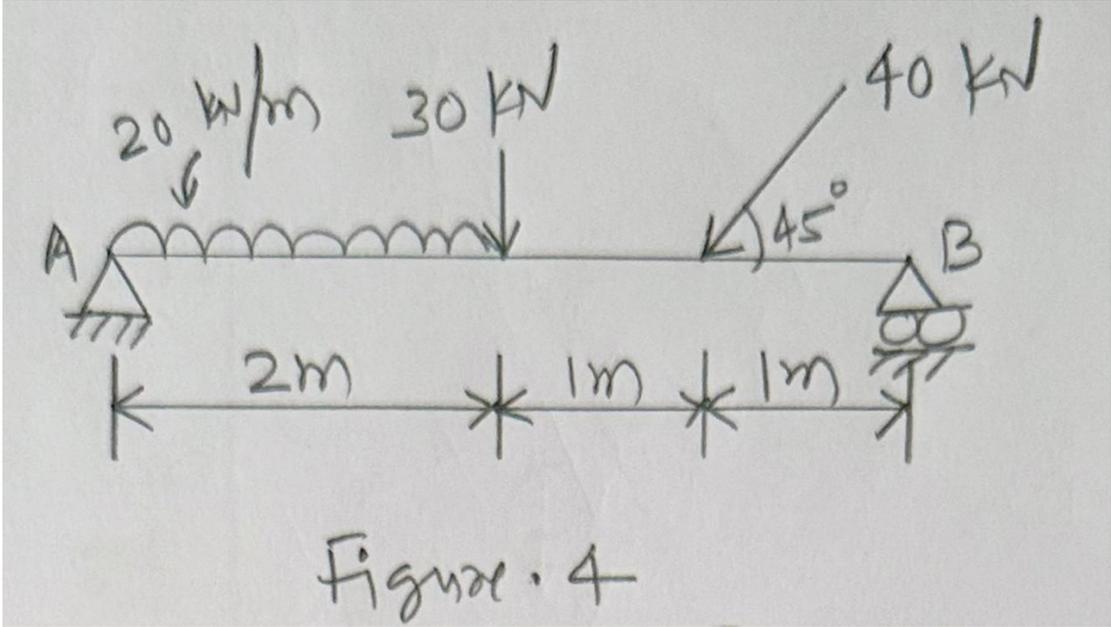
૦૪

(c) Find the support reactions for a beam shown in figure 4.

07

(ક) આકૃતિ ૪ માં આપેલ બીમ માટે ટેકા ની પ્રતિક્રિયા શોધો.

૦૭



Q.4 (a) Define angle of friction and coefficient of friction.

03

(અ) ઘર્ષણકોણ અને ઘર્ષણાક ની વ્યાખ્યા આપો.

૦૩

(b) (1) Difference between Centroid and Centre of Gravity.

04

(2) Difference between Static friction and Dynamic friction.

(ગ) (૧) ક્ષેત્રકેન્દ્ર અને ગુરુત્વકેન્દ્ર નો તફાવત આપો.

૦૪

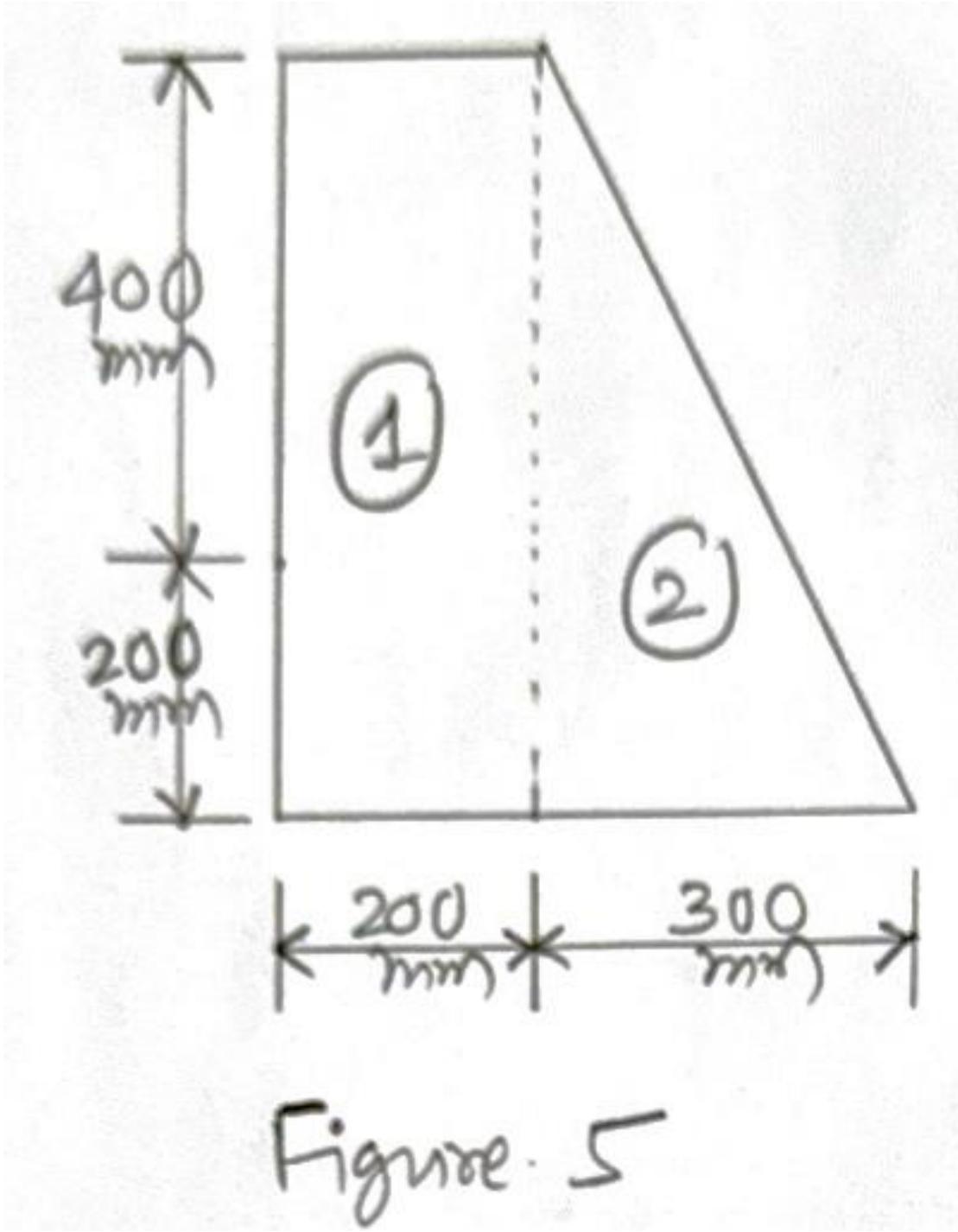
(૨) સ્થિત ઘર્ષણ અને ગતિક ઘર્ષણ નો તફાવત આપો.

(c) Find the centroid of gravity of lamina shown in figure 5.

07

(ક) આકૃતિ ૫ માં આ આપેલ તકતી માટે ક્ષેત્રકેન્દ્ર શોધો.

૦૭

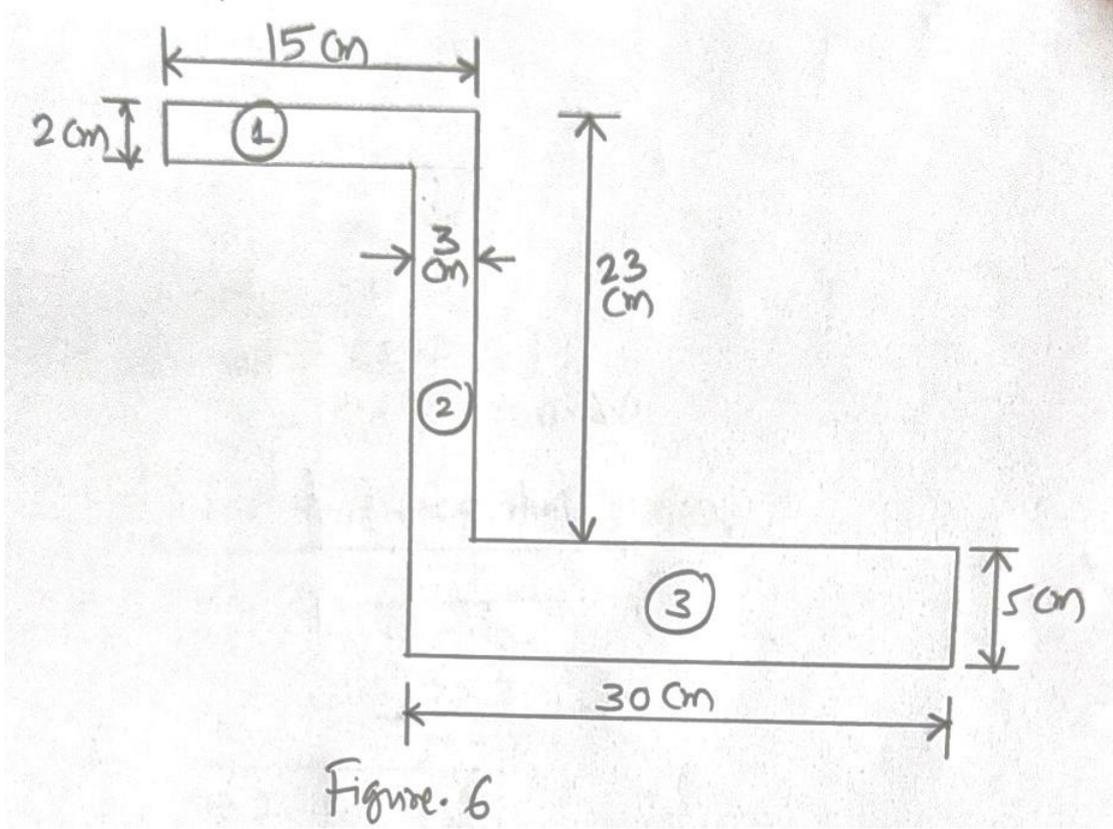


OR

- |   |    |
|---|----|
| (a) Define friction and limiting friction.  | 03 |
| (અ) ઘર્ષણબળ અને મહત્તમ ઘર્ષણબળ ની વ્યાખ્યા આપો.   | ૦૩ |
| (b) (1) Difference between $\bar{x}$ and $\bar{y}$ of Rectangular shape and Circular shape.<br>(2) Explain angle of repose. | 04 |
| (બ) (૧) લંબચોરસ અને વર્તુળ આકાર માટે $\bar{x}$ અને $\bar{y}$ નો તફાવત આપો.<br>(૨) વિશ્રામકોણ સમજાવો.                        | ૦૪ |
| (c) Find the centroid of the shape as shown in figure 6.  | 07 |

(ક) આકૃતિ ૬ માં આપેલ આકાર માટે ક્ષેત્રકેન્દ્ર શોધો.

૦૭



- Q.5 (a)** Define following in terms of simple machine: (1) Mechanical Advantage (2) Velocity ratio (3) Input 03
- (અ) સાદાચંત્ર ના સંદર્ભ માં નીચેની વ્યાખ્યા આપો. (૧) યાંત્રિક ફાયદો (૨) વેગ ગુણોત્તર (૩) આદાન (અર્પિત મૂલ્ય). ૦૩
- (b)** Explain law of machine. 04
- (બ) સાદાચંત્ર નો નિયમ સમજાવો. ૦૪
- (c)** In a wheel and differential axle, diameter of effort wheel is 30cm, diameters of larger and smaller axles are 14cm and 10cm respectively. Calculate effort required to lift a load of 60N, if efficiency at this load is 80%. 07
- (ક) સાદુ ચક્ર અને ભિન્ન ધરી માં, પ્રયત્ન ચક્ર નો વ્યાસ 30 સેમી, મોટી અને નાની ધારી ના વ્યાસ અનુક્રમે 14 cm અને 10 cm છે જો કાર્યદક્ષતા 80% હોય તો 60N વજન ઉચકવા કેટલું પ્રયત્ન બળ લગાડવું પડે તે ગણો. ૦૭

**OR**

- (a)** State velocity ratio for following simple machine (1) simple wheel and axle (2) Worm and worm wheel (3) Single purchase crab. 03
- (અ) નીચે આપેલા સાદા ચંત્ર માટે વેગ ગુણોત્તર લખો: (૧) સાદુ ચક્ર અને ધરી (૨) વર્મ અને વર્મ વ્હીલ (૩) સિંગલ પરચેઝ ક્રેબ ૦૩
- (b)** Explain condition for reversibility of machine. 04
- (બ) ચંત્રની ઉત્ક્રમણિયતા માટેની શરત લખો. ૦૪

(c) A single purchase crab winch has the following details:

07

1. Length of lever = 70cm
2. Number of teeth on pinion = 16
3. Number of teeth on spur wheel = 96
4. Diameter of load axle = 20cm

It is observed that an effort of 60N lifts a load of 1800N and an effort of 120N lifts a load of 3960N

(A) Establish the law of machine.

(B) Find the efficiency in any one case of above.

(ક) એક સિંગલ પરચેઝ ક્રેબ વિનચ ની વિગતો નીચે પ્રમાણે છે.

૦૭

(૧) પ્રયત્ન હાથા ની લંબાઈ = ૭૦ સે.મી.

(૨) પીનિયન ના દાતા ની સંખ્યા = ૧૬

(૩) સ્પર ચક્ર માં દાતા ની સંખ્યા = ૯૬

(૪) ભાર ધરી નો વ્યાસ = ૨૦ સે.મી.

ઉપર યુક્ત યંત્ર થી ૬૦N ના પ્રયત્ન બળ થી ૧૮૦૦N નો ભાર અને ૧૨૦N ના પ્રયત્ન બળ થી ૩૯૬૦N નો ભાર ઉપાડી શકાતો હોય તો

(અ) યંત્રનો નિયમ બનાવો.

(બ) ઉપર યુક્ત ગમેતે એક ઉદાહરણ માટે કાર્યદક્ષતા શોધો.

\*\*\*