

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 હુકસમાંથી 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 ટકેલો 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.

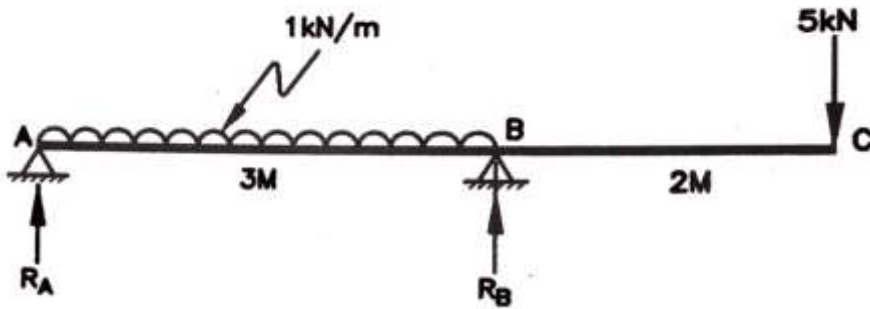


Figure (1) (Q.2 (C) – OR)

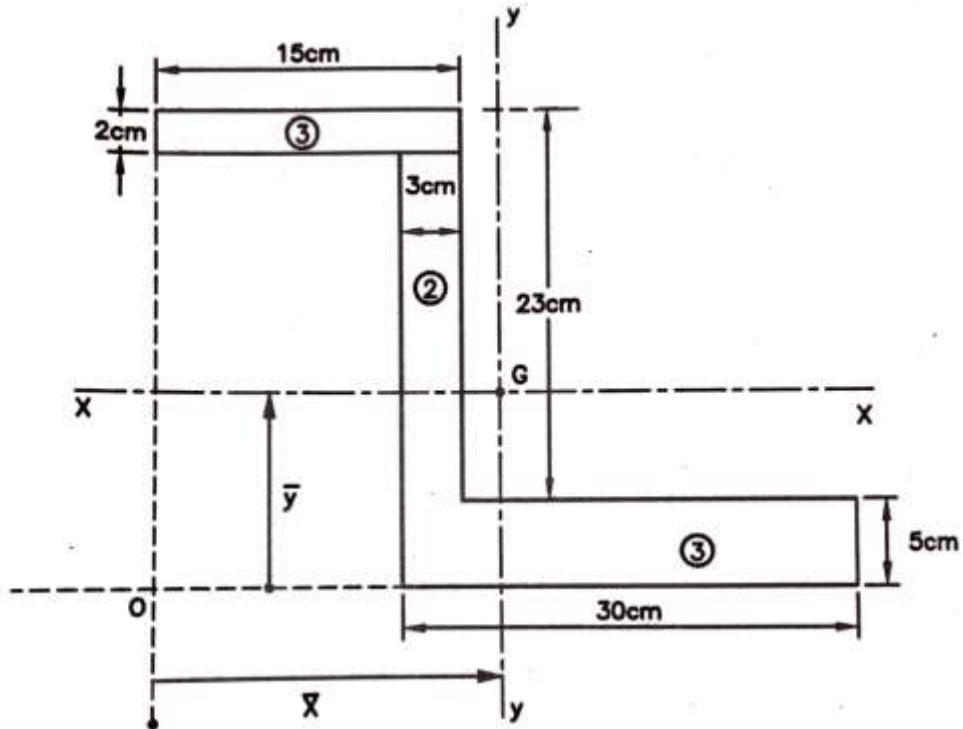


Figure (2) Q.3 (C)

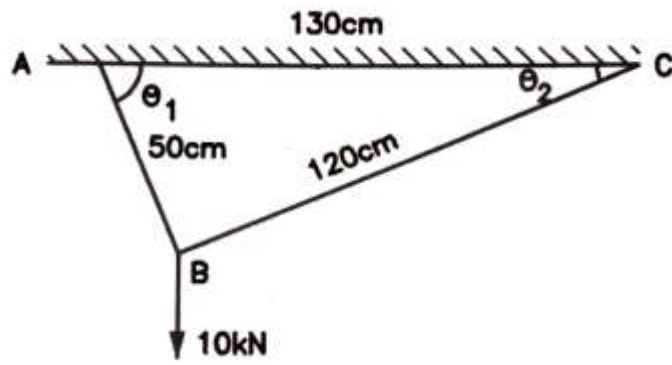


Figure (3) (Q.3 (C) – OR)