

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**Diploma Semester –I Regular / Remedial Examination January - 2011****Subject code:310030****Subject Name: Engineering Mechanics****Date: 18 /01 /2011****Time: 10.30 am – 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. English version is Authentic

- Q.1** (a) Define the following terms. **07**
 (1) Statics (2) Vector quantity (3) Resultant force (4) Resolution of Force
 (5) Moment of a force (6) Limiting friction (7) Coplanar concurrent forces.
- (b) Find magnitude of two forces such that if they act at right angle, their resultant is $\sqrt{90}$ N and when they act at 60° , their resultant is $\sqrt{117}$ N. **07**
- Q.2**
- (a) Find magnitude and direction of the resultant force for the force system shown in **figure-1** **07**
- (b) Find support reactions for a beam shown in **figure-2** **07**
- OR**
- (b) Find support reactions for a beam shown in **figure-3** **07**
- Q.3**
- (a) Define couple and state properties of couple. **04**
- (b) Distinguish between centroid and centre of gravity. **03**
- (c) Find centroid of lamina as shown in **figure-4** **07**
- OR**
- Q.3** (a) Find centroid of a wire making equilateral triangle of 80mm side. **04**
- (b) State laws of friction. **03**
- (c) A block of weight 200 N is placed 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 applied parallel to slope of plane to move the block upwards. **07**
- Q.4**
- (a) A car starts from rest runs with an acceleration of 2 m/Sec.^2 . Find distance travelled in 9th Second. **04**
- (b) Find angle of projection to achieve maximum horizontal range of projectile. **03**
- (c) A train starts from rest from station 'P' with an acceleration of 2 m/Sec.^2 . After 10 seconds it attains a maximum velocity and travels with this velocity for next 6 minutes. Finally, it comes to rest by retardation in next 20 seconds at station 'Q'. Calculate maximum velocity attained and distance between two stations P and Q. **07**
- OR**
- Q. 4** (a) Define : (1) Projectile (2) Time of Flight **04**
 (3) Angular Acceleration (4) Velocity Ratio
- (b) A body is projected at such an angle that the horizontal range is $4\sqrt{3}$ times the greatest height. Find the angle of projection. **05**
- (c) A flywheel increases its speed from 100 RPM to 200 RPM in 30 seconds. Find angular Acceleration and no. of revolutions made by the wheel during this time. **05**

Q.5

- (a) Define : (1) Work (2) Power (3) Centrifugal force (4) Super elevation 04
- (b) A ball of weight 10 N is tied at the end of 1 m long string. The ball is whirled in a vertical plane. If the strength of string is 78.5 N, calculate the maximum speed in RPM the ball can be whirled. 05
- (c) A train weighing 2000 kN is pulled on a level track at constant speed of 45 km/hr by an engine. If frictional resistance is 10 N/kN, calculate horse power of the engine. 05

OR

- Q.5** (a) Explain law of machine 04
- (b) For a certain lifting machine, law of machine is $P = 0.05 W + 3$. Find effort required to lift a load of 500 N. Also calculate maximum efficiency and maximum mechanical advantage if velocity ratio is 50. 05
- (c) In a single purchase crab, the length of handle is 600 mm and diameter of load drum is 200 mm. The no. of teeth on pinion is 20 and no. of teeth on spur wheel is 100. If the efficiency of machine is 40%, find the effort required to lift a load of 600 N. 05

- પ્રશ્ન-૧** અ નીચે આપેલ પદોની વ્યાખ્યા આપો. 07
- (૧) સ્થિતિ શાસ્ત્ર (૨) સદિશ રાશિ (૩) પરિણામી બળ (૪) બળનું વિઘટન (૫) બળધૂણી (૬) સીમાંત ઘર્ષણ (૭) સમતલીય સંગામી બળો
- બ જો બે બળો એકબીજાને કાટખૂણે લાગતાં હોય ત્યારે તેમનું પરિણામીબળ $\sqrt{90}$ ન્યૂટન છે અને જો આજ બળો એકબીજાને 60° ના ખૂણે લાગતાં હોય તો તેમનું પરિણામી બળ $\sqrt{117}$ ન્યૂટન થાય છે. તો બન્ને બળોનું મૂલ્ય શોધો. 07

- પ્રશ્ન-૨** અ આકૃતિ-૧ માં દર્શાવેલ બળપ્રણાલી માટે પરિણામી બળનું મૂલ્ય અને દિશા શોધો. 07
- બ આકૃતિ-૨ માં દર્શાવેલ પાટડા ના ટેકાઓની પ્રતિક્રિયાઓ શોધો. 07

અથવા

- બ આકૃતિ-૩ માં દર્શાવેલ પાટડાના ટેકાઓની પ્રતિક્રિયાઓ શોધો. 07

પ્રશ્ન-૩

- અ બળયુગ્મની વ્યાખ્યા આપો અને બળયુગ્મના ગુણધર્મો જણાવો. 04
- બ મધ્યકેન્દ્ર અને ગુરૂત્વકેન્દ્ર વચ્ચેનો તફાવત જણાવો. 03
- ક આકૃતિ-૪ માં દર્શાવેલ તકતીનું ક્ષેત્રકેન્દ્ર શોધો. 07

અથવા

પ્રશ્ન-૩

- અ 80 મી. મી. ની બાજુવાળા સમબાજુ ત્રિકોણ ધરાવતા એક વાયરનું મધ્યકેન્દ્ર શોધો. 04
- બ ઘર્ષણ ના નિયમો જણાવો. 03
- ક 200 ન્યૂટન વજનનો એક બ્લોક ખરબચડી ઢળતી સપાટી ઉપર મૂકેલ છે. ક્ષૈતિજ સાથે ઢળતી સપાટીનો ખૂણો 30° છે. જો ઘર્ષણાંક 0.25 હોય તો બ્લોકને ઉપર તરફ સરકાવવા માટે ઢળતી સપાટીને સમાંતર કેટલું બળ આપવું પડે તે શોધો. 07

પ્રશ્ન-૪

- અ સ્થિર સ્થિતિમાંથી શરૂ થયેલી એક મોટરનો પ્રવેગ 2 મીટર/સેકન્ડ² છે. તો નવમી સેકન્ડમાં કાપેલ અંતર શોધો. 04
- બ પ્રક્ષેપી નો મહત્તમ ક્ષૈતિજ વિસ્તાર પ્રાપ્ત કરવા જરૂરી પ્રક્ષેપકોણ શોધો. 03
- ક એક આગગાડી 'P' સ્ટેશનથી સ્થિર સ્થિતિમાંથી 2 મીટર/સેકન્ડ² ના પ્રવેગથી ગતિ શરૂ કરે છે. 10 સેકન્ડ પછી તે મહત્તમ વેગ પ્રાપ્ત કરે છે અને આ મહત્તમવેગથી તે 6 મિનિટ માટે આગળની મુસાફરી કરે છે. ત્યારબાદ 20 સેકન્ડ દરમ્યાન અચળ પ્રતિપ્રવેગથી ગતિ કરી 'Q' સ્ટેશને ઉભી રહે છે. તો પ્રાપ્ત કરેલ મહત્તમ વેગ અને P અને Q સ્ટેશનો વચ્ચેનું અંતર શોધો. 07

અથવા

- પ્રશ્ન-૪** અ વ્યાખ્યા આપો. (૧) પ્રક્ષેપી (૨) ઉડ્યુન સમય (૩) કોણીય પ્રવેગ (૪) વેગ ગુણોત્તર 04

- બ પદાર્થને કેટલા પ્રક્ષેપકોણ પર ફેંકવામાં આવે તો તેનો સમક્ષિતિજ વિસ્તાર તેની મહત્તમ ઉંચાઈ કરતાં $4\sqrt{3}$ ગણું થાય, તો તે પ્રક્ષેપકોણ શોધો. **05**
- ક એક ગતિપાલચક્ર તેની ગતિ 100 પરિભ્રમણ/મિનિટ થી 200 પરિભ્રમણ/મિનિટ 30 સેકન્ડમાં વધારે છે. તો કોણીય પ્રવેગ અને આ સમય દરમ્યાન ચક્ર દ્વારા ફરાયેલ પ્રિભ્રમણ શોધો. **05**

પ્રશ્ન-૫

- અ વ્યાખ્યા આપો : (૧) કાર્ય (૨) કાર્યત્વરા **04**
 (૩) કેન્દ્રત્યાગીબળ (૪) ઉઠાવ
- બ 10 ન્યૂટન વજનનો એક દડો 1 મીટર લાંબી દોરીના છેડે બાંધેલો છે. દડાને શિરોલંબ સમતલમાં ધુમાવવામાં આવે છે. જો દોરીની તણાવશક્તિ 78.5 ન્યૂટન હોય તો દડાને વધુમાં વધુ કેટલા પરિભ્રમણ/મિનિટ ની ઝડપે ફેરવી શકાય તે ગણો. **05**
- ક. 2000 કિ.ન્યૂટન વજનની એક આગગાડી સમતલ ટ્રેક પર 45 કિમી/કલાક ની અચળ ઝડપથી એન્જિન વડે ખેંચવામાં આવે છે. ઘર્ષણ પ્રતિરોધ 10 ન્યૂટન/કિ.ન્યૂટન હોય તો એન્જિનના હોર્સપાવર શોધો. **05**

અથવા

પ્રશ્ન-૫

- અ યંત્રનો નિયમ સમજાવો. **04**
- બ એક વજન ઉચકવાના યંત્ર માટે, યંત્રનો નિયમ $P = 0.05W + 3$ છે. તો 500 ન્યૂટનનું વજન ઉચકવા માટે કેટલું પ્રયત્નબળ જોઈશે તે શોધો. જો વેગ ગુણોત્તર 50 હોય તો, મહત્તમ કાર્યક્ષમતા અને મહત્તમ યાંત્રિક ફાયદો પણ શોધો. **05**
- ક એક 'સીંગલ પરચેઝ ફ્રેમ' માં હેન્ડલ લંબાઈ 600 મી. મી. છે. અને ભારધરીનો વ્યાસ 200 મી.મી. છે. પીનીયનના દાંતાની સંખ્યા 20 છે અને સ્પરવ્હીલ ના દાંતાની સંખ્યા 100 છે. જો યંત્રની કાર્યક્ષમતા 40% હોય તો, 600 ન્યૂટન વજન ઉચકવા માટે જરૂરી પ્રયત્ન બળ શોધો. **05**

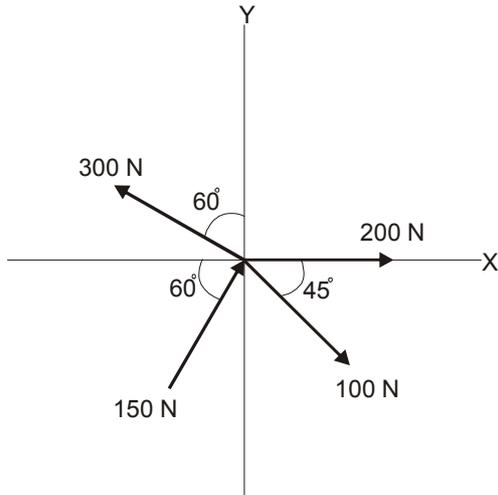


Fig.1 Q.2 (a)

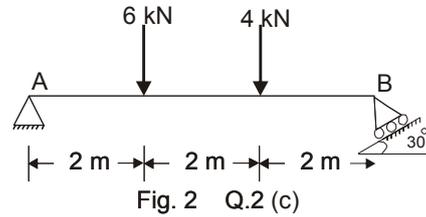


Fig. 2 Q.2 (c)

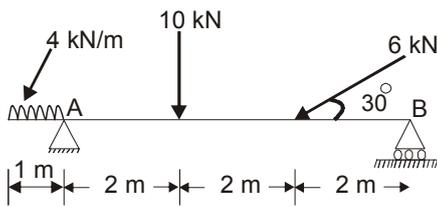


Fig.3 OR - Q.2 (c)

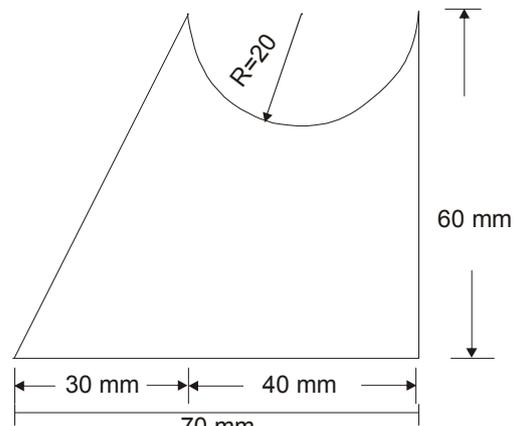


Fig.4 Q.3 (C)