Seat No.: _____ Enrolment No.______

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Sem-I [Common] examination January 2009

Subject code:310030 **Subject Name: Engineering Mechanics**

Date: 01 / 01 / 2009 **Time: 11:00am-1:30pm**

Instructions: **Total Marks: 70**

1. **Attempt all questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Take the acceleration due to gravity as 9.8 m/s².**

Q-1 (a) Define the following terms. **6**

- Vector
- Resultant force
- Acceleration
- Angular velocity
- Work
- Projectile

(b) Calculate the resultant of the force systems shown in figure -1. **8**

Q-2 (a) State the Lami's theorem and calculate the tension in each string shown in figure-2. **7**

OR

(a) State the law of parallelogram and calculate the resultant of the forces shown in figure-3. **7**

(b) Calculate the position of the resultant for force system shown in figure-4. **7**

Q-3 (a) Calculate the support reaction for the beam shown in figure-5. **7**

(b) Locate the centroid of the area as shown in figure-6. **7**

OR

Q-3 (a) Calculate the horizontal force required, for a block weighing 20 N, to push up the plane whose slope is 30°. The coefficient of static friction is 0.25. **7**

(b) Calculate the support reaction for the beam shown in figure-7. **7**

Q-4 (a) A vehicle moving with constant acceleration having velocity of 5 m/s at point A and having velocity of 10 m/s at point B. Time taken by the vehicle to reach point B from point A is 10 sec. calculate acceleration and distance travelled during the journey. **4**

(b) A balloon travelling vertically upward with the velocity of 20 m/s. A stone dropped freely from the balloon reach the ground after 9 sec. Find the height of the balloon. **5**

(c) A simple machine lifts a load of 50 kN by an effort of 10 kN. If the maximum mechanical advantage is 10 calculate an effort required to lift a load of 120 kN. **5**

OR

Q-4 (a) Explain V-T diagram for different acceleration. **7**

(b) In a lifting machine an effort of 20 N & 30 N can lift a load of 600 N & 1000 N respectively. Show that the maximum efficiency is 80% if the VR = 50. **7**

Q-5 (a) A fly wheel is moving with angular velocity of 200 rpm. After 10 sec the angular velocity of fly wheel is 80 rpm. Find out the angular acceleration in rad/sec². **4**

(b) An aero plane flying at height of 980 m with horizontal velocity of 540 km/hour has to target a tank on the ground. Find when & where it should release the bomb. **5**

(c) Explain various form of energy. **5**

OR

Q-5 (a) A wheel rotating with the velocity of 240 rpm having diameter of 25 cm. Calculate linear & angular velocity at the centre of the wheel. **4**

(b) A bullet if fired with 400 m/sec at the elevation of 30º. Calculate time of flight, maximum height and horizontal range. **5**

(c) Find out the power required to lift a load of 15000 kg at a height of 20 m within 10 min time. **5**

Seat No.: _____ Enrolment No.______

સૂચના: કુલ ગુણ: ૭૦

1. બધાજ પ્રશ્નોના જવાબ આપવા ફરજીયાત છે..
2. જમણી બાજુ દર્શાવેલ આંકડા પ્રશ્નોના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.
3. પ્રશ્નપત્રની અંગ્રેજી પ્રત આધારભૂત ગણવી.
4. ગુરૂત્વાકર્ષણના પ્રવેગનુ મૂલ્ય 9.8 મી/સ^2 લેવું
5. ધારેલા જરૂરી માહિતીને ચોખ્ખી રીતે દર્શાવો.

પ્ર-૧ (અ) નીચે આપેલ પદોની વ્યાખ્યા આપો ૬

- સદિશ
- પરીણામી બળ
- પ્રવેગ
- કોણીય વેગ
- કાર્ય
- પ્રક્ષેપપથ

(બ) આકૃતિ-૧ માં દર્શાવેલ બળ સમુહ માટે પરિણામી બળ ગણો. ૮

પ્ર-૨ (અ) લામીનો પ્રમેય જણાવી આકૃતિ-૨ માં દર્શાવેલ દોરીઓ માટે તાણબળ ગણો. ૭

અથવા

(અ) સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણનો નિયમ જણાવી આકૃતિ-૩ માં દર્શાવેલ બળો માટે પરિણામી બળ ગણો. ૭

(બ) આકૃતિ-૪ માં દર્શાવેલ બળ સમુહ માટે પરિણામી બળની જગ્યા ગણો. ૭

પ્ર-૩ (અ) આકૃતિ-૫માં દર્શાવેલ પાટડા માટે પ્રતિક્રિયા બળ ગણો. ૭

(બ) આકૃતિ-૬માં દર્શાવેલ ક્ષેત્રફળ માટે મધ્યકેન્દ્ર શોધો. ૭

અથવા

પ્ર-૩ (અ) 20 ન્યુ. ના એક બ્લોકને 30° ઢાળવાળા સમતલ ઉપર ઉપરની દિશામાં ધકેલવા માટે જરૂરી સમક્ષિતીજ બળ શોધો. સમતલ અને બ્લોક વચ્ચે સ્થૈતિક ઘર્ષણાંક 0.25 છે. ૭

(બ) આકૃતિ-૭માં દર્શાવેલ પાટડા માટે પ્રતિક્રિયા બળ શોધો. ૭

પ્ર-૪ (અ) અચળ પ્રવેગ સાથે સીધી રેખામાં ગતિ કરતી એક વસ્તુનો સ્થાન A આગળનો વેગ 5 m/s છે. 10 sec પછી આ વસ્ત B આગળ પહોચે છે. આ વખતે તેનો વેગ 10 m/s હોય તો વસ્તુનો પ્રવેગ અને વસ્તુએ કાપેલ અંતર શોધો. ૪

(બ) 20 મી/સે ના વેગથી ઉપર તરફ જઈ રહેલ એક બલૂનમાંથી પથ્થરને પડતો મૂકવામાં આવે છે અને તે જમીન પર 9 sec માં પડે છે.પથ્થરને જયારે બલૂનમાંથી પડતો મૂકવામાં આવ્યો ત્યારેબલૂનની ઉંચાઇ શોધો. ૫

(ક) એક સાદું યંત્ર 50 કિન્યુ.નો ભાર 10 કિન્યુ. બળથી ઊંચકે છે. જો મહતમ યાંત્રિક ફાયદો 10 હોય તો યંત્ર પર 120 કિન્યુ.નો ભાર ઊંચકવા માટે જરુરી બળનું મૂલ્ય શોધો. ૫

અથવા

પ્ર-૪ (અ) જુદાં જુદાં પ્રવેગ માટે V-T ડાયાગ્રામ વણવો. ૭

(બ) એક યંત્રમાં 20 N અને 30 N ના બળ વડે 600 N અને 1000 N નું વજન ઊંચકી શકાય છે.જો VR=50 હોય તો દર્શાવોકે યંત્રની મહતમ કાર્યદક્ષતા 80% છે. ૭

પ્ર-૫ (અ) એક ગતિપાલચક્ર 200 RPM ના કોણીય વેગથી ગતિ કરે છે. જો 10 sec પછી તેનો કોણીય વેગ 80 RPM હોય તો તેનો કોણીય પ્રવેગ rad/sec^2 માં શોધો. ૪

(બ) 980 m ની ઊંચાઇએ 540 km/hour ના વેગથી ક્ષૈતિજ દિશામાં ઉડતા એક વિમાનનું લક્ષ એક ટેન્ક તોડવાનું છે તો તેને તોડવા માટે તેને કેટલાં અંતરેથી બોમ્બ છોડવો પડશે. ૫

(ક) જુદી જુદી કાર્યશકિત વર્ણવો. ૫

અથવા

પ્ર-૫ (અ) એક 25 cm ના વ્યાસવાળું ચક્ર 240 RPM ના કોણીય વેગથી ગતિ કરે છે. ચક્રના કેન્દ્ર ઉપર રેખીય અને કોણીય વેગની ગણતરી કરો. ૪

(બ) એક ગોળીને સમક્ષિતિજ સાથે 30° ના ખૂણે 400 m/s ના વેગથી છોડવામાં આવે છે તો તેનો ઉડ્ડયન સમય , મહતમ ઉંચાઇ અને વિસ્તાર શોધો. ૫

(ક) 15000 kg ના વજનને 20m ઉચાઇએ 10min માં ઉચકવા માટે જરુરી કાર્યત્વરાની ગણતરી કરો. ૫

Sub: Engineering Mechanics (310030)

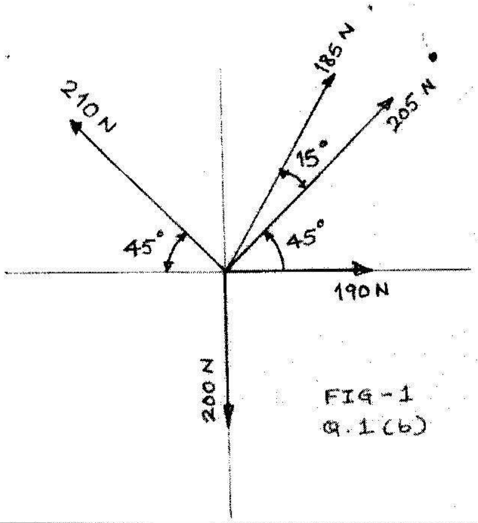

FIG-1 Q.1(b)

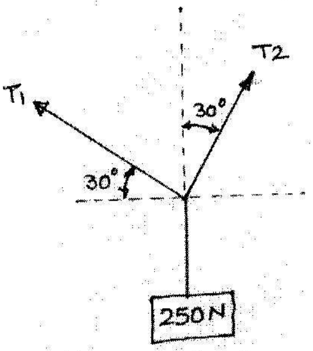

FIG-2 Q.2(a)

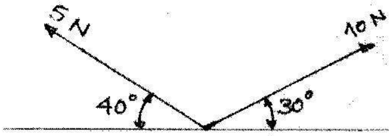

FIG-3 Q.2.(a) OR

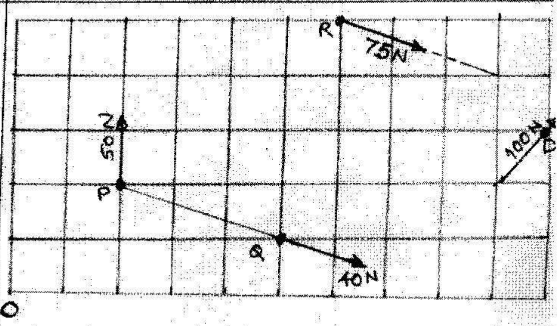

FIG-4 Q.2(b)

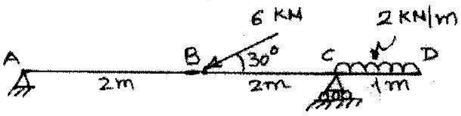

FIG-5 Q.3(a)

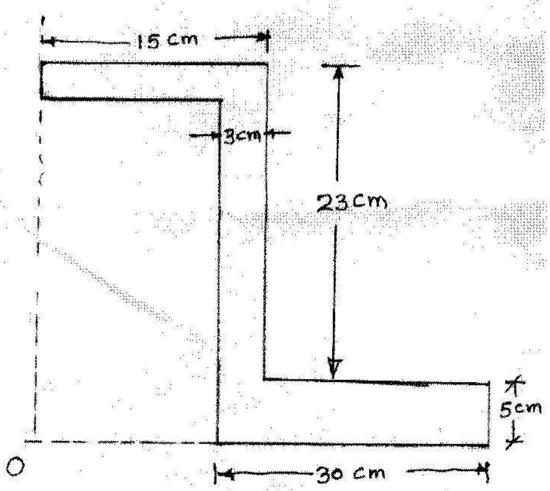

FIG-6 Q.3(b)

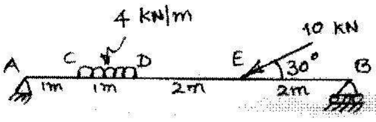

FIG-7 Q.3(b) OR