

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering - SEMESTER-IV • EXAMINATION – SUMMER • 2014

Subject Code: 3341903**Date: 29-05-2014****Subject Name: Theory of Machines****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 considered to be Authentic.

- Q.1** (a) Differentiate between Machine and Mechanism. **04**
(b) Define: Kinematic Link, Kinematic Chain. **03**
(c) Sketch and explain the crank and slotted lever quick return mechanism. **07**
- Q.2** (a) In an I.C. engine, the length of the crank and connecting rod are 150 mm and 600 mm respectively. The crank rotates uniformly at 240 r.p.m in clockwise direction. Determine (i) Velocity of piston (ii) Acceleration of piston. The crank has turned to 30° from I.D.C. Use any method. **07**
(b) State the types of motions for the followers. Explain any one type of motion with the help of displacement diagram. **07**
- OR
- (b) A knife edge follower having motion in radial direction has following working details. Draw the cam profile. **07**
(i) Outward stroke with S.H.M for 90° of cam rotation.
(ii) Dwell period for next 90° of cam rotation.
(iii) Return stroke with uniform velocity for 90° of cam rotation.
(iv) For remaining period of cam rotation, follower dwells.
Follower stroke = 60 mm, radius of base circle = 40 mm and cam rotates in clockwise direction.
- Q.3** (a) A multicollar thrust bearing has outer and inner radius of 250 and 150 mm respectively. Coefficient of friction is 0.08 and the axial load on the bearing is 35 kN. The shaft rotates at 450 rpm. Find the number of collars and power lost in friction if the permissible contact pressure is 0.35 MN/m^2 . Assume uniform pressure. **07**
(b) Discuss the advantages and disadvantages of Gear Drive. **07**
- OR
- Q.3** (a) Derive an expression for frictional torque and power lost in friction for flat pivot bearing assuming uniform pressure theory. **07**
(b) Select the compound gear train for the train value = -16 using the gears having not less than 20 teeth and greater than 100 teeth. **07**
- Q.4** (a) From the following details for the open flat belt drive, find the necessary width and initial tension in the belt. **07**
(i) diameter of pulley = 600 mm. (ii) arc of contact = 3 rad (iii) coefficient of

friction=0.4 (iv) power transmitted at 360 rpm=4 kW (v) safe tension for belt=10 N/mm width.

- (b) Explain the construction and working of a single plate clutch with the help of a neat sketch. 07

OR

- Q. 4** (a) State the types of belts used for power transmission. Compare flat belt and V belt. why V belts are preferred to flat belt for power transmission? 07

- (b) In a propeller shaft of a ship, 6 flat thrust collars are provided whose outer and inner diameter is 500 mm and 250 mm respectively. total thrust acting is 90 kN. If the coefficient of friction is 0.12 and the shaft rotates at 120 rpm, find the power lost in friction assuming (i) uniform pressure (ii) uniform wear. Which condition is desirable ? why? 07

- Q.5** (a) Explain the principle and working of simple Watt governor. 07

- (b) Three masses of 5kg, 6 kg and 8 kg are revolving about an axis in the same plane at the radii of 0.12 m, 0.10 m and 0.15 m. The angle between 5 kg and 6 kg mass is 60° and 6 kg and 8 kg mass is 165° . Determine magnitude and position of the balancing mass at the radius of 0.14 m for the state of balance. 07

OR

- Q.5** (a) The turning moment diagram for a petrol engine is drawn to the following scale. 07

Turning moment scale, 1 cm=5586 N.m

Crank angle scale, 1cm= 30°

The turning moment diagram repeats itself at every half revolution of the engine crank shaft and the areas above and below the mean torque line taken in order are 2.75, 6.85, 0.4, 3.3, 9.4 and 2.4 sq.cm. The rotating parts are equivalent to 40 kg at a radius of 2 m. Determine the coefficient of fluctuation of speed when the engine runs at 1800 rpm.

- (b) Define the following terms: 07
- (i) Period (ii) Frequency (iii) Cycle (iv) Amplitude

પ્રશ્ન. ૧ અ મશીન અને મીકેનીઝમ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.

૦૪

બ વ્યાખ્યા આપો: (i) કાયનેમેટીક લીંક (ii) કાયનેમેટીક ચેન.

૦૩

ક કેન્ક અને સ્લોટેડ લીવર ક્વીક રીટર્ન મીકેનીઝમ ને સ્વચ્છ આકૃતિ ની મદદ થી સમજાવો.

૦૭

પ્રશ્ન. ૨ અ

આઈ.સી. એનજીનના કેન્ક અને કનેકટિંગ રોડ ની લંબાઈ અનુક્રમે 150 mm અને 600 mm છે. કેન્ક ઘડિયાળ ના કાંટા ની દિશા માં 240 r.p.m થી ફરે છે. કોઈ પણ મેથડ અપનાવીને (i) પિસ્ટન નો વેગ (ii) પિસ્ટન નો પ્રવેગ શોધો. કેન્ક આઈ.ડી.સી. થી 30° નો ખુણો ફરેલ છે.

૦૭

બ ફોલોઅર ની ગતિના પ્રકાર જણાવો તથા કોઈ પણ એક પ્રકાર ની ગતિ માટે ડીસપ્લેસમેન્ટ ડાયગ્રામ દોરીને સમજાવો.

અથવા

બ એક 'નાઈફ એઈજ' ફોલોઅર કે જે નીચે પ્રમાણે ગતિ ધરાવે છે અને રેડિયલ દિશામાં ગતિ કરે છે તેનો યોગ્ય 'કેમ પ્રોફાઈલ' દોરો.

(i) આઉટવર્ડ સ્ટ્રોક 90° સુધી સરળ આર્વત ગતિ સાથે.

(ii) પછીના 90° સુધી ફોલોઅર ઉપર ની સ્થિતિ માં વિશ્રામ કરે છે.

(iii) રીટર્ન સ્ટ્રોક, 90° સુધી સરળ આર્વત ગતિ સાથે અને

(iv) બાકી નો સમય ફોલોઅર વિશ્રામ કરે છે. ફોલોઅરનો સ્ટ્રોક 60 mm

છે. બેઝ સર્કલ ની ત્રિજ્યા 40 mm છે. કેમ એકધારી ગતિથી કલોક વાઈઝ દિશામાં ફરે છે.

૦૭

પ્રશ્ન. ૩ અ અનુક્રમે 250 mm અને 150 mm બાહ્ય ત્રિજ્યા અને આંતરિક ત્રિજ્યા ધરાવતી મલ્ટી કોલર બેરીંગ નો ઘર્ષણાંક 0.08 છે. અને તે 35 kN અક્ષીય ભાર લે છે. શાફ્ટ 450 આંટા પ્રતિ મિનિટ થી ફરે છે. દબાણની તિવ્રતા 0.35 MN/m^2 છે. એક ધારી દબાણ માત્રા ધારીને ઘર્ષણમાં ગુમાવેલી પડતી કાર્યશક્તી તથા કોલર સંખ્યા શોધો.

બ ગિયર ડ્રાઈવ ના ફાયદા અને ગેરફાયદા સમજાવો.

૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૩ અ યુનિફોર્મ પ્રેસર ની ધારણા ને ધ્યાન માં લઈને ફ્લેટ પિવોટ બેરિંગ માટે ઘર્ષણ ટોર્ક તથા ઘર્ષણમાં વ્યય થતા પાવર નું સૂત્ર મેળવો.

૦૭

બ -16 ની ટ્રેઈન વેલ્યુ માટે કમ્પાઉન્ડ ગિયર ટ્રેઈનની પસંદગી કરો જેમાં કોઈ પણ

૦૭

ગિયર માં 20 દાંતા થી ઓછા તથા 100 દાંતાથી વધુ દાંતાઓ ન હોય.

પ્રશ્ન. ૪ અ નીચે આપેલ વિગત ઉપર થી ઓપન ફ્લેટ બેલ્ટ ડ્રાઈવ માટે બેલ્ટ ની જરૂરી ૦૭
પહોળાઈ તથા ઇનીશીયલ ટેન્શન શોધો.

(i) ડ્રાઈવીંગ પુલીનો વ્યાસ=600 mm.

(ii) ડ્રાઈવ પુલી સાથે આર્ક ઓફ કોન્ટેક્ટ =3 rad.

(iii) પુલી તથા બેલ્ટ વચ્ચે નો ઘર્ષણાંક = 0.4

(iv) 360 rpm ઉપર ટ્રાન્સમીટ થતો પાવર =4 kW.

(v) બેલ્ટ માટે સલામત ટેન્શન=10 N/mm પહોળાઈ.

બ સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી સિંગલ પ્લેટ કલચ ની રચના તથા કાર્ય સમજાવો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ બેલ્ટ ના પ્રકાર જણાવો તથા ફ્લેટ તેમજ 'V' બેલ્ટ ની સરખામણી કરો. પાવર ૦૭
ટ્રાન્સમિશન માં ફ્લેટ બેલ્ટ કરતાં 'V' બેલ્ટની પસંદગી શા માટે કરવામાં આવે
છે તે સમજાવો.

બ એક વહાણ ના થ્રસ્ટ શાફ્ટ પર 6 ફ્લેટ કોલર્સ આવેલ છે. જેનો બહાર નો વ્યાસ ૦૭
500 mm અને અંદર નો વ્યાસ 250 mm છે. પ્રોપેલર દ્વારા કુલ 90 kN છે. જો
ઘર્ષણ ગુણાંક 0.12 હોય અને એન્જીન ની ગતિ 120 rpm હોય તો ઘર્ષણમાં
શોષાતી શક્તિ શોધો. નીચે ની શરતો ધારો. (i) યુનિફોર્મ પ્રેસર (ii) યુનિફોર્મ વેર.
કઈ કન્ડિશન વધુ ઈચ્છવા યોગ્ય છે? શા માટે?

પ્રશ્ન. ૫ અ સાદા વોટ ગવર્નર ની રચના તથા કાર્ય સ્વચ્છ આકૃતિ સહિત સમજાવો. ૦૭

બ 5 kg, 6 kg અને 8kg માસ ,એક ધરી ની આસપાસ એક સમતલ માં 0.12 ૦૭
m, 0.10 m, અને 0.15 m, ત્રિજ્યા પર ફરે છે. 5 kg અને 6 kg માસ વચ્ચે નો ખુણો
60 અને 6 kg અને 8kg માસ વચ્ચે નો ખુણો 165 છે. સંપૂર્ણ સ્ટેટીક બેલેન્સીંગ
માટે 0.14 m ત્રિજ્યા પર બેલેન્સ માસનું મુલ્ય અને પોઝીશન નક્કી કરો.

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ અ એક પેટ્રોલ એન્જીન નો ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ ઉભી ધરી ઉપર 1 cm=5586 ૦૭
N.m અને આડી ધરી ઉપર 1 cm =30° સ્કેલ માપ લઈ દોર્યો છે. સરેરાશ ટોર્ક
લાઈનની ઉપર તથા નીચે દર્શાવેલ ક્ષેત્રફળ અનુક્રમે 2.75, 6.85, 0.4, 3.3,
9.4 અને 2.4 cm² છે. જો રોટેટીંગ પાર્ટસ નું વજન 40 kg ના સમક્ષ હોય અને
ત્રિજ્યા 2 m ની હોય તો 1800 rpm ની સ્પીડ પર કુલ ગતિ ફેરફાર શોધો.

બ નીચે ના પદો ની વ્યાખ્યા આપો: (i) પિરિયડ (ii) ફ્રિક્વન્સી (iii) સાઈકલ (iv) ૦૭
એમ્પ્લીટ્યુડ
