

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2023****Subject Code: 3341903****Date: 15-07-2023****Subject Name: Theory of Machines****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**

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

**14**

1. Compare lower pair with higher pair with example.
૧. લોઅર પેર ને હાયર પેર સાથે ઉદાહરણ સહ સરખાવો.
2. Define slip in belt drive and state methods of reducing slip.
૨. બેલ્ટ ડ્રાઇવમાં સ્લિપને વ્યાખ્યા કરો અને સ્લિપ ઘટાડવાની પદ્ધતિઓ જણાવો.
3. State types of kinematic pair according to nature of relative motion.
૩. સાપેક્ષ ગતિ ન પ્રકૃતિ અનુસાર કીનેમેટિક જોડીના પ્રકાર લખો.
4. What is friction? List types of friction.
૪. ઘર્ષણ શું છે? ઘર્ષણના પ્રકારોની સૂચિ બનાવો.
5. State advantages of chain drive.
૫. ચેઇન ડ્રાઇવના ન ફાયદા જણાવો.
6. Define cam and state the function of cam?
૬. કેમ વ્યાખ્યાયિત કરો અને કેમનું કાર્ય જણાવો?
7. What is brake? List types of brakes
૭. બ્રેક શું છે? બ્રેક્સના પ્રકારોની સૂચિ બનાવો.
8. Give classification of Mechanical Power Transmission.
૮. મિકેનિકલ પાવર ટ્રાન્સમિશનનું વર્ગીકરણ આપો.
9. What are the causes of Vibrations?
૯. કંપનનાં કારણો શું છે?
10. Define following terms with respect to centrifugal governor.  
(a) Height of governor (b) Equilibrium Speed

૧૦. કેન્દ્રત્યાગી ગવર્નરના સંદર્ભમાં નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો.  
(a) ગવર્નરની ઊંચાઈ (b) સંતુલન ગતિ

**Q.2** (a) Classify kinematic pair & explain any one with neat sketch. **03**

**પ્રશ્ન. ૨** (અ) કાઇનેમેટિક જોડીનું વર્ગીકરણ કરો અને કોઈપણ એકને સુધડ સ્કેચ સાથે સમજાવો. **૦૩**

OR

(a) Draw neat sketch of any one inversion of a double slider crank mechanism. **03**

(અ) ડબલ સ્લાઇડર કેન્ક મિકેનિઝમના કોઈપણ એક વ્યુત્ક્રમનો સુધડ સ્કેચ દોરો. **૦૩**

(b) Explain the difference between linear and angular acceleration. **03**

(બ) રેખીય અને કોણીય પ્રવેગ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. **૦૩**

OR

(b) Explain with sketch construction and working of rope brake dynamometer **03**

(બ) દોરડાના બ્રેક ડાયનામોમીટરના સ્કેચ બાંધકામ અને કાર્ય સાથે સમજાવો **૦૩**

(c) With neat sketch explain Klein's construction **04**

(ક) સુધડ સ્કેચ સાથે ક્લેઈનનું બાંધકામ સમજાવો **૦૪**

OR

(c) For a four bar linkage ABCD, AD=3.5m is a fixed link. Driving link AB=0.5m, driven link CD=1.5m, and link BC=3m. Angle BAD=60°. Link AB rotates at 20 rpm in clockwise direction, Determine (i) Angular velocity of link BC (ii) Linear acceleration of point E lying on link BC at 2.25m from B **04**

(ક) ચાર બાર લિન્કેજ ABCD માટે, AD=3.5m એ નિશ્ચિત લિંક છે. ડ્રાઇવિંગ લિંક AB=0.5m, સંચાલિત લિંક CD=1.5m, અને લિંક BC=3m. કોણ BAD=60°. લિંક AB 20 પર ફરે છે ઘડિયાળની દિશામાં આરપીએમ. નક્કી કરો (i) લિંક BC ની કોણીય વેગ (ii) બિંદુ E નું રેખીય પ્રવેગ B થી 2.25m પર લિંક BC પર પડેલું. **૦૪**

(d) The crank of a steam engine is 300 mm long and the connecting rod is 1200 mm long. The crank is at 30° from IDC and engine speed is 240 rpm clock wise. Find (i) velocity and acceleration of piston. Use relative velocity and acceleration method. **04**

(ડ) સ્ટીમ એન્જિનનો કેન્ક 300 મીમી લાંબો છે અને કનેક્ટિંગ રોડ 1200 છે મીમી લાંબી. IDC થી કેન્ક 30° પર છે અને એન્જિનની ઝડપ 240 rpm ઘડિયાળ છે સમજદાર (i) પિસ્ટનનો વેગ અને પ્રવેગ શોધો. સંબંધિત વેગનો ઉપયોગ કરો અને પ્રવેગક પદ્ધતિ. **૦૪**

OR

(d) Draw a profile of a cam which gives a lift of 25 mm to a rod carrying a 18 mm diameter roller. The axis of the roller passes through the centre of the cam. The least radius of the cam is 32mm. The rod is lifted with SHM during 90° rotation, dwells for 30° rotation then descends during 90° of cam rotation with a uniform velocity. **04**

- (ડ) કેમની પ્રોફાઇલ દોરો જે 18 મીમી વ્યાસ ધરાવતા સળિયાને 25 મીમીની લિફ્ટ આપે છે. રોલરની ધરી કેમના કેન્દ્રમાંથી પસાર થાય છે. કેમની લઘુત્તમ ત્રિજ્યા 32mm છે. 90° પરિભ્રમણ દરમિયાન સળિયાને SHM વડે ઉપાડવામાં આવે છે, 30° પરિભ્રમણ માટે રહે છે અને પછી એક સમાન વેગ સાથે 90° કેમે પરિભ્રમણ દરમિયાન નીચે ઉતરે છે. ૦૪

**Q.3** (a) Derive formula for torque and power lost in friction for flat collar bearing. 03

**પ્રશ્ન. 3** (અ) ફ્લેટ કોલર બેરિંગ માટે ઘર્ષણમાં નષ્ટ થયેલ ટોર્ક અને પાવર માટે ફોર્મ્યુલા મેળવો. ૦૩

OR

(a) Derive the expression for the friction torque for flat pivot bearing. Assuming uniform wear. 03

(અ) ફ્લેટ પીવોટ બેરિંગ માટે ઘર્ષણ ટોર્ક માટે અભિવ્યક્તિ મેળવો. ધારણા યુનિફોર્મ વેર. ૦૩

(b) Explain multi plate clutch with neat sketch. 03

(બ) સુધડ સ્કેચ સાથે મલ્ટી પ્લેટ ક્લચ સમજાવો. ૦૩

OR

(b) Derive expression for ratio of tension in the tight side to the tension in the slack side for flat belt drive 03

(બ) ફ્લેટ બેલ્ટ ડ્રાઇવ માટે યુસ્ત બાજુના તણાવ અને સ્લેક બાજુના તણાવના ગુણોત્તર માટે અભિવ્યક્તિ મેળવો ૦૩

(c) A cone clutch is used to transmit 30kW at 750rpm. Semi cone angle is 12.5° and mean diameter of the friction surface is 6 b, where b is the width of the friction surface. Coefficient of the friction for friction surface is 0.2 and the permissible contact pressure is 0.5N/mm<sup>2</sup>. Calculate the radii and width of the friction surface and axial force require to engage the clutch. 04

(ક) 750rpm પર 30kW ટ્રાન્સમિટ કરવા માટે કોન ક્લચનો ઉપયોગ થાય છે. અર્ધશંકુકોણ 12.5° અને છે ઘર્ષણ સપાટીનો સરેરાશ વ્યાસ 6 b છે, જ્યાં b એ ઘર્ષણનીપહોળાઈ છે સપાટી ઘર્ષણ સપાટી માટે ઘર્ષણનો ગુણાંક 0.2 અને અનુમતિપાત્રછેસંપર્ક દબાણ 0.5N/mm<sup>2</sup> છે . ઘર્ષણ સપાટીની ત્રિજ્યા અને પહોળાઈનીગણતરીકરો અને ક્લચને જોડવા માટે અક્ષીય બળની જરૂર પડે છે. ૦૪

OR

(c) A pulley having 2.2 m diameter rotates with 250 rpm and transmits 35 kW power. The angle of lap is 160° and coefficient of friction is 0.3. A leather belt having mass density of 1.2 gm/cm<sup>3</sup> and width 250 mm has permissible stress of 2.5 N/m<sup>2</sup>. Find the thickness of the belt taking centrifugal tension in account. 04

(ક) 2.2 મીટર વ્યાસ ધરાવતી ગરગડી 250 આરપીએમ સાથે ફરે છે અને 35 કેડબલ્યુ ટ્રાન્સમિટ કરે છે શક્તિ લેપનો કોણ 160° છે અને ઘર્ષણનો ગુણાંક 0.3 છે. એક ચામડું 1.2 gm/cm<sup>3</sup> ની સામૂહિક ઘનતા ધરાવતો પટ્ટો અને પહોળાઈ 250 mm માન્ય છે 2.5 N/m<sup>2</sup> નો તણાવ . સેન્ટ્રીફ્યુગલ ટેન્શન ગણતરીમ લઇન બેલ્ટની જાડાઈ શોધો. ૦૪

(d) Prove that for maximum power transmission, centrifugal tension should be 04

1/3 of maximum tension in the belt.

- (S) સાબિત કરો કે મહત્તમ પાવર ટ્રાન્સમિશન માટે, કેન્દ્રત્યાગી તણાવ હોવો જોઈએ પટ્ટામાં મહત્તમ તણાવનો 1/3. ૦૪

OR

- (d) Draw the profile of a cam operating a roller follower having roller diameter of 10 mm, with the following data. 04  
Least radius of a cam = 32 mm.  
Lift of the follower = 48 mm.  
The cam lifts the follower for 150° with SHM followed by a dwell period of 90°. Then follower lowers down during 60° of cam rotation with SHM followed by a remaining dwell period. Assuming cam rotates clockwise.

- (S) રોલર વ્યાસ ધરાવતા રોલર ફોલોઅરનું સંચાલન કરતા કેમની પ્રોફાઇલ દોરો ૦૪  
10 મીમી, નીચેના ડેટા સાથે. કેમેરાની ન્યૂનતમ ત્રિજ્યા = 32 મીમી.  
અનુયાયીની લિફ્ટ = 48 મીમી. કેમ અનુયાયીને SHM સાથે 150° સુધી ઉપાડે છે અને ત્યારબાદ નિવાસનો સમયગાળો 90° પછી SHM સાથે 60° કેમેરા પરિભ્રમણ દરમિયાન અનુયાયી નીચે આવે છે. ાકી રહેલ સમયગાળા દ્વારા. એમ ધારી રહ્યા છીએ કે કેમે ઘડિયાળની દિશામાં ફરે છે.

- Q.4 (a) Define slip in belt drive & Explain the effects of slip. 03

- પ્રશ્ન. ૪ (અ) બેલ્ટ ડ્રાઇવમાં સ્લિપને વ્યાખ્યાયિત કરો અને સ્લિપની અસરો સમજાવો. ૦૩

OR

- (a) Explain the working of sliding gear box for automobile with a neat sketch. 03  
(અ) ઓટોમોબાઇલ માટે સ્લાઇડિંગ ગિયર બોક્સનું કામ સુઘડ સ્કેચ સાથે સમજાવો. ૦૩

- (b) Draw the turning moment diagram for the following: 04

- (i) Single cylinder 4 stroke I.C.Engine(ii) Single cylinder Steam Engine  
(બ) નીચેના માટે ટર્નિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો: ૦૪

- (i) સિંગલ સિલિન્ડર 4 સ્ટ્રોક I.C. Engine(ii) સિંગલ સિલિન્ડર સ્ટીમ એન્જિન

OR

- (b) Three masses of magnitude 6 kg, 8 kg and 10 kg are revolving in a plane about an axis at the radii of 100 mm, 140 mm and 70 mm respectively. The angle between 6 kg and 8 kg mass is 45° and 6 kg and 10 kg mass is 175°. Determine magnitude of balancing mass at the radius of 160 mm for the state of balance using analytical method. 04

- (બ) 6 કિગ્રા, 8 કિગ્રા અને 10 કિગ્રા ન ત્રણ મસ જ સમતલ એક જ જગતની આસપાસ અંતર્તમે 100 મીમી, 140 મીમી અને 70 મીમી મત્રજય ઓ પર ફરે છે. 6 kg અને 8 kg મસ વચ્ચેનો ખણત તો 45° અને 6 kg અને 10 kg મસનો ખણત તો 175° છે. 160 મીમી મમ્ય પર એન લીટીકલ પ્રકાર થી બેલેન્સિંગ મસ શોધો. ૦૪

- (c) A knife edge follower moves radially with the motion as described below. 07  
– Outward stroke for 120° with simple harmonic motion  
– Stationary for next 30° rotation at highest position  
– Return stroke for 120° with uniform velocity  
– Stationary for the remaining period at lowest position  
– Follower stroke = 50 mm  
– Base circle diameter = 40 mm  
– Cam rotates with uniform speed in clockwise direction  
Draw the cam profile.

- (ક) રીની ધારનો અનુયાયી નીચે વર્ણવ્યા પ્રમાણે ગતિ સાથે ત્રિજ્યાથી આગળ વધે છે. **૦૭**
- સરળ હાર્મોનિક ગતિ સાથે  $120^\circ$  માટે આઉટવર્ડ સ્ટ્રોક
  - ઉચ્ચતમ સ્થાન પર આગામી  $30^\circ$  પરિભ્રમણ માટે સ્થિર
  - એકસમાન વેગ સાથે  $120^\circ$  માટે રીટર્ન સ્ટ્રોક
  - સૌથી નીચી સ્થિતિ પર બાકીના સમયગાળા માટે સ્થિર
  - અનુયાયી સ્ટ્રોક = 50 મીમી
  - આધાર વર્તુળ વ્યાસ = 40 મીમી
  - કેમ ઘડિયાળની દિશામાં એકસમાન ગતિ સાથે ફરે છે
  - કેમ પ્રોફાઇલ દોરો.

- Q.5** (a) What is the function of Flywheel. How does it differ from that of a Governor. **04**
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) ફ્લાયવ્હીલનું કાર્ય શું છે. તે ગવર્નર કરતા કેવી રીતે અલગ છે. **૦૪**
- (b) Explain the balancing of several masses rotating in the same plane by any one method. **04**
- (બ) કોઈપણ એક પદ્ધતિ દ્વારા એક જ પ્લેનેમા ફરતા અનેક સમૂહોનું સંતુલન સમજાવો **૦૪**
- (c) Explain with neat fig the working principle of Hartnell governor. **03**
- (ક) હાર્ટનેલ ગવર્નર નો કાર્ય સિદ્ધાંત સ્વચ્છ આકૃતિ દ્વારા સમજાવો **૦૩**
- (d) Define the following term : **03**
- (a) Periodic motion (b) cycle (c) Frequency
- (ડ) નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો: (a) સામયિક ગતિ (b) ચક્ર (c) આવર્તન **૦૩**

\*\*\*\*\*