

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2023

Subject Code: 3341903**Date: 15-07-2023****Subject Name: Theory of Machines****Total Marks: 70****Time: 10:30 AM to 01:00 PM****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. દરમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. 14

1. Compare lower pair with higher pair with example.
2. Define slip in belt drive and state methods of reducing slip.
3. બેલ ડાઇવમાં સ્લિપને વ્યાખ્યા કરો અને સ્લિપ ઘટાડવાની પદ્ધતિઓ જણાવો.
4. State types of kinematic pair according to nature of relative motion.
5. સાપેક્ષ ગમત ન પ્રકૃતિ અનુસાર કીનેમેટિક જોડીના પ્રકાર લખો.
6. What is friction? List types of friction.
7. ધર્ષણ શું છે? ધર્ષણના પ્રકારોની સૂચિ બનાવો.
8. Define cam and state the function of cam?
9. કેમ વ્યાખ્યાપિત કરો અને કેમનું કાર્ય જણાવો?
10. What is brake? List types of brakes
11. બ્રેક શું છે? બ્રેક્સના પ્રકારોની સૂચિ બનાવો.
12. Give classification of Mechanical Power Transmission.
13. મિકેનિકલ પાવર ટ્રાન્સમિશનનું વગ્ફિકરણ આપો.
14. What are the causes of Vibrations?
15. કુપનનાં કારણો શું છે?
16. Define following terms with respect to centrifugal governor.
 (a) Height of governor (b) Equilibrium Speed

10. કેન્દ્રત્યાગી ગવર્નરના સંદર્ભમાં નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાપિત 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 સુધાર સ્કેચ સાથે સમજાવો. **03**

OR

- (a) Draw neat sketch of any one inversion of a double slider crank mechanism. **03**
- (અ) ડબલ સ્લાઇડર કેન્ક મિકેનિઝમના કોઈપણ એક વ્યુટ્કમનો સુધાર સ્કેચ દોરો. **03**
- (b) Explain the difference between linear and angular acceleration. **03**
- (બ્ય) રેખીય અને કોણીય પ્રવેગ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. **03**

OR

- (b) Explain with sketch construction and working of rope brake dynamometer **03**
- (બ્ય) દોરાના બેક ડાયનામોમીટરના સ્કેચ બાંધકામ અને કાર્ય સાથે સમજાવો **03**
- (c) With neat sketch explain Klein's construction **04**
- (ક) સુધાર સ્કેચ સાથે કલેઇનનું બાંધકામ સમજાવો **04**

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

- (ક) ચાર બાર લિઙ્કેજ ABCD માટે, AD=3.5m એ નિશ્ચિત લિંક છે. ડ્રાઇવિંગ લિંક
 AB=0.5m, સંચાલિત લિંક CD=1.5m, અને લિંક BC=3m. કોણીય 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.
- (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**

- (સ) સ્ટીમ એન્જિનનો કેન્ક 300 મીમી લાંબો છે અને કનેક્ટરીંગ 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.

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**

- (S) કેમની પ્રોફાઇલ દોરો જે 18 મીમી વ્યાસ ધરાવતા સરિયાને 25 મીમીની લિફ્ટ આપે છે. રોલરની ધરી કેમના કેન્દ્રમાંથી પસાર થાય છે. કેમની લઘુતમ ત્રિજ્યા 32mm છે. 90° પરિભ્રમણ દરમિયાન સરિયાને SHM વડે ઉપાડવામાં આવે છે, 30° પરિભ્રમણ માટે રહે છે અને પછી એક સમાન વેગ સાથે 90° કેમ પરિભ્રમણ દરમિયાન નીચે ઉત્તરે છે. 08
- Q.3** (a) Derive formula for torque and power lost in friction for flat collar bearing. 03
- પ્રશ્ન. 3** (અ) ફ્લેટ કોલર બેરિંગ માટે ધર્ષણમાં નાણ થયેલ ટોક અને પાવર માટે ફોર્મ્યુલા મેળવો. 03
- OR
- (a) Derive the expression for the friction torque for flat pivot bearing. Assuming uniform wear. 03
- (અ) (અ) ફ્લેટ પીવોટ બેરિંગ માટે ધર્ષણ ટોક માટે અભિવ્યક્તિ મેળવો. ધારણા યુનિફોર્મ વેર. 03
- (b) Explain multi plate clutch with neat sketch. 03
- (અ) સુધી સ્ક્રેચ સાથે મલ્ટી પ્લેટ ક્લય સમજાવો. 03
- OR
- (b) Derive expression for ratio of tension in the tight side to the tension in the slack side for flat belt drive 03
- (અ) ફ્લેટ બેલ્ટ ડ્રાઇવ માટે ચુસ્ત બાજુના તણાવ અને સ્લેક બાજુના તણાવના ગુણોત્તર માટે અભિવ્યક્તિ મેળવો 03
- (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/mm². Calculate the radii and width of the friction surface and axial force require to engage the clutch. 04
- (અ) 750rpm પર 30kW ટ્રાન્સમિટ કરવા માટે કોન ક્લયનો ઉપયોગ થાય છે. અર્ધશાંકુકોણ 12.5° અને છે ધર્ષણ સપાટીનો સરેરાશ વ્યાસ 6 b છે, જ્યાં b એ ધર્ષણનીપહોળાઈ છે સપાટી ધર્ષણ સપાટી માટે ધર્ષણનો ગુણાંક 0.2 અને અનુમતિપાત્રછેસંપર્ક દખાણ 0.5N/mm² છે. ધર્ષણ સપાટીની ત્રિજ્યા અને પહોળાઈનીગણતરીકરો અને ક્લયને જોડવા માટે અક્ષીય બળની જરૂર પડે છે. 04
- 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/cm³ and width 250 mm has permissible stress of 2.5 N/m². Find the thickness of the belt taking centrifugal tension in account. 04
- (અ) 2.2 મીટર વ્યાસ ધરાવતી ગરગડી 250 આરપીએમ સાથે ફરે છે અને 35 કેડબલ્યુ ટ્રાન્સમિટ કરે છે શક્તિ લેપનો કોણ 160° છે અને ધર્ષણનો ગુણાંક 0.3 છે. એક ચામડું 1.2 gm/cm³ ની સામૂહિક ઘનતા ધરાવતો પણો અને પહોળાઈ 250 mm માન્ય છે 2.5 N/m² નો તણાવ . સેન્ટ્રીફ્લુયલ ટેન્શન ગણતરીમ લઇન બેલટની જાડાઈ શોધો. 04
- (d) Prove that for maximum power transmission, centrifugal tension should be 04

1/3 of maximum tension in the belt.

- (S) સાબ્ધિત કરો કે મહત્વમાન પાવર ટ્રાન્સમિશન માટે, કેન્દ્રત્યાગી તણાવ હોવો જોઈએ
પણામાં મહત્વમાન તણાવનો 1/3.

OR

- (d) Draw the profile of a cam operating a roller follower having roller diameter of 10 mm, with the following data.

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 ફોલોઓરનું સંચાલન કરતા કેમની પ્રોફાઇલ દોરો
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 પરિબ્રમણ
દરમિયાન અનુયાયી નીચે આવે છે ઠાકી 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) બેલ ડ્રાઇવમાં સ્લિપને વ્યાખ્યાયિત કરો અને સ્લિપની અસરો સમજાવો.

03

OR

- (a) Explain the working of sliding gear box for automobile with a neat sketch.

03

- (અ) ઓટોમોબિલ માટે સ્લાઇડિંગ ગેર બોક્સનું કામ સુધી સ્કેચ સાથે સમજાવો.

03

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

04

(i) Single cylinder 4 stroke I.C.Engine(ii) Single cylinder Steam Engine

- (અ) નીચેના માટે ટર્નિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો:

04

(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

- (અ) 6 કિગ્રા, 8 કિગ્રા અને 10 કિગ્રા ન ત્રણ મસ જ સમતલ એક જ જગતની આસપ સ
અનર્ટમે 100 મીમી, 140 મીમી અને 70 મીમી મત્રજ્ય ઓ પર ફરે છે. 6 kg અને 8 kg
મ સ વચ્ચેનો ખણાત તો 45° અને 6 kg અને 10 kg મ સસનો ખણાત તો 175° છે.
160 મીમી માટ્ય પર એન લીટીકલ પ્રકાર થી બેલેસીગ મસ શોધો.

04

- (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° માટે આઉટવર્ડ સ્ટોક
 - ઉચ્ચતમ સ્થાન પર આગામી 30° પરિભ્રમણ માટે સ્થિર
 - એકસમાન વેગ સાથે 120° માટે રીટર્ન સ્ટોક
 - સૌથી નીચી સ્થિતિ પર બાકીના સમયગાળા માટે સ્થિર
 - અનુયાયી સ્ટોક = 50 મીમી
 - આધાર વર્તું વ્યાસ = 40 મીમી
 - કુમ ઘડિયાળની દિશામાં એકસમાન ગતિ સાથે ફરે છે
 - કુમ પ્રોફાઇલ દોરો.

Q.5	(a)	What is the function of Flywheel.How does it differ from that of a Governor. 04
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	ફ્લાયબ્લીલનું 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. ૦૪
	(બ્ય)	કોઈપણ એક પદ્ધતિ દ્વારા એક જ ખેનેમા ફરતા અનેક સમૂહોનું સંતુલન સમજાવો ૦૪
	(c)	Explain with neat fig the working principle of Hartnell governor. ૦૩
	(ક)	હાર્ટનેલ ગવર્નર નો કાર્ય સિદ્ધાંત સ્વચ્છ આકન્ત દ્વારા સમજાવો ૦૩
	(દ)	Define the following term : (a) Periodic motion (b) cycle (c) Frequency ૦૩
	(૪)	નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો: (a) સામયિક ગતિ (b) ચક (c) આવર્તન ૦૩
