

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2024

Subject Code: 3341903

Date: 22-11-2024

Subject Name: Theory Of Machines

Time: 02:30 PM TO 05:00 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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted
5. English version is authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**
1. Define the following term : (a) Structure (b) Link  
૧. નીચે ના પદો ની વ્યાખ્યા આપો (અ) સ્ટ્રક્ચર (બ) લિન્ક
  2. What is inversion of mechanism?  
૨. મેકેનિઝમ નું ઉત્ક્રમણ એટલે શું?
  3. Explain free and forced vibrations.  
૩. ફ્રી અને ફોર્સડ વાઇબ્રેશન સમજાઓ
  4. What is friction? List types of friction.  
૪. ઘર્ષણ એટલે શું? ઘર્ષણ ના પ્રકાર જણાવો।
  5. What is sliding pair? Give its examples.  
૫. સ્લાઇડિંગ પેર એટલે શું? ઉદાહરણ આપી સમજાવો.
  6. Define cam. State the functions of cam.  
૬. કેમ ની વ્યાખ્યા આપો અને તેનું કાર્યો જણાવો.
  7. Differentiate between kinetics & kinematics.  
૭. કાયનેટિક્સ અને કાયનેમેટીક્સ વચ્ચે નો તફાવત જણાવો.
  8. State disadvantages of chain drive.  
૮. ચેઇન ડ્રાઇવ ના ગેરફાયદા જણાવો.
  9. What is brake? List types of brakes.  
૯. બ્રેક એટલે શું? બ્રેક ના પ્રકારો જણાવો.
  10. Draw displacement diagram of uniform velocity for knife edge follower.  
૧૦. નાઇફ એજ ફોલોવર ની યુનિફોર્મ વેલોસિટી મોશન માટે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો.
- Q.2** (a) Draw neat sketch of any one inversion of a single slider crank mechanism. **03**  
**પ્રશ્ન. ૨** (અ) સિંગલ સ્લાઇડર ક્રેંક મેકેનિઝમ નું કોઇપણ એક ઉત્ક્રમણ આકૃતિ દોરી સમજાવો.  
OR
- (a) Classify kinematic pair & explain any one with neat sketch. **03**  
(અ) કાયનેમેટિક પેર નું વર્ગીકરણ કરો. ગમે તે એક આકૃતિ સાથે સમજાવો. **૦૩**
  - (b) Differentiate between rolling pair & turning pair. **03**  
(બ) રોલિંગ પેર અને ટર્નિંગ પેર વચ્ચે નો તફાવત લખો. **૦૩**
- OR
- (b) Explain the difference between linear and angular acceleration. **03**  
(બ) રૈપ્પિક અને કોણીય પ્રવેગ વચ્ચે નો તફાવત સમજાવો. **૦૩**
  - (c) With neat sketch explain Klein's construction. **04**

(ક) સ્વચ્છ આકૃતિ ની મદદ થી કલેઇન્સ કન્સ્ટ્રક્શન 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, 04

Determine (i) Angular velocity of link BC (ii) Linear acceleration of point E lying on link BC at 2.25m from B.

(ક) એક ફોરબાર લીંકેજ ABCDમાં AD=3.5m સ્થાયી લિન્ક, AB=0.5m ડ્રાઇવિંગ લિન્ક અને CD=1.5m ડ્રીવન લિન્ક તરીકે તથા લિન્ક BC=3 m અને ખૂણો BAD=60° છે. લિન્ક AB 20 આંટા પ્રતિ મિનિટ ઘડિયાળ ના કાંટા ની દિશામાં ફરે છે તો નીચેના શોધો. (i) લિન્ક BC નો કોણીય વેગ (ii) બિંદુ E નો રેખિક વેગ જે લિન્ક BC ઉપર છેડા B થી 2.25m ની અંતરે આવેલ છે. ૦૪

(d) Draw the cam profile for a disc cam and knife edge follower from the following data for one revolution of cam. 04

(1) Angle of rise = 90°

(2) Follower lift = 40 mm with uniform velocity

(3) Angle of dwell ( at rise ) 30°

(4) Angle of fall = 90° where follower moves with uniform velocity.

(5) For remaining period of 150°, the follower remains in same position.

(6) Diameter of base circle of cam = 50 mm

(ડ) નીચેની વિગતો ઉપરથી નાઇફ એજ ફોલોઅરવાળા ડિસ્ક કેમ નો પ્રોફાઇલ દોરો. ૦૪

શરૂઆત ના 90° ના ભ્રમણ દરમ્યાન કેમ ફોલોઅરને 40mm યુનિફોર્મ વેલોસિટી થી ખસેડે છે. ત્યાર બાદ 30°ના ભ્રમણ સુધી ફોલોઅર પોતાની જગ્યા પર સ્થિર રહે છે. પછીના 90° ભ્રમણ દરમ્યાન ફોલોઅર પોતાની મૂળ જગ્યા પર યુનિફોર્મ વેલોસિટી થી પાછો ખસે છે તથા કેમ ના બાકીના 150° ભ્રમણ દરમ્યાન ફોલોઅર પોતાની જગ્યા પર સ્થિર રહે છે. કેમ ની બેઈઝ સર્કલનો વ્યાસ 50mm છે.

OR

(d) Draw the cam profile for a reciprocating type radial roller follower from the following details. 04

Minimum radius of cam = 25 mm

Follower lift = 30 mm

Roller diameter = 15 mm

Follower rises for 30 mm with SHM during 120° rotation of cam. The follower remain in the same position during further 30° rotation of cam and then the follower returns with uniform acceleration and retardation for 150° rotation of cam. For remaining period or rotation of cam the follower remains in the same position.

(ડ) એક રોલર ફોલોઅર ને રેસિપ્રોકેટિંગ ગતિ આપવા આપેલ વિગતો અનુસાર કેમ નો પ્રોફાઇલ દોરો. ૦૪

કેમ ની લઘુત્તમ ત્રિજ્યા = 25 mm, ફોલોઅર ની લિફ્ટ = 30mm,

રોલર નો વ્યાસ = 15 mm

120° ના પરિભ્રમણ દરમ્યાન ફોલોઅર સાદી પ્રસવાદી ગતિ (SHM) થી ઊંચકાય છે, પછીના 30° ના પરિભ્રમણ દરમ્યાન ઊંચકાયેલ સ્થિતિ માં સ્થિર રહે છે અને ત્યારબાદ ફોલોઅર 150°ના કેમ પરિભ્રમણ દરમ્યાન એકસરખા પ્રવેગ અને પ્રતિ પ્રવેગ સાથે નીચે આવે છે. તથા કેમ ના બાકીના પરિભ્રમણ માટે તે સ્થિર રહે છે.

Q.3 (a) Explain with sketch - wedge cam. 03

પ્રશ્ન. 3 (અ) વેજ કેમ સ્કેચ સાથે વર્ણવો. ૦૩

OR

(a) Classify the followers. sketch any two. 03

- (અ) ફોલોઅર નું વર્ગીકરણ કરો. ગમે તે બે ની આકૃતી દોરો. ૦૩
- (b) Derive the expression for the friction torque for flat pivot bearing. Assuming uniform wear. ૦૩
- (બ) એકસરખો ઘસારો લાગે છે તે શરતે સપાટ આકારના પીવોટ બેરિંગ માટે ઘર્ષણ ટોર્ક માટેનું સૂત્ર મેળવો. ૦૩

OR

- (b) Explain single plate clutch with neat sketch. ૦૩
- (બ) સ્વચ્છ આકૃતીની મદદ થી સિંગલ પ્લેટ ક્લચ નું વર્ણન કરો. ૦૩
- (c) A vertical shaft is supported on foot step bearing having flat end. the diameter of shaft is 90 mm and it rotates at 600 rpm. The axial load on the shaft is 10 kN and coefficient of friction is 0.05. Assuming uniform pressure calculate the power lost in friction. ૦૪
- (ક) એક ઊભો શાફ્ટ ફૂટ-સ્ટેપ બેરિંગ માં બેસેલો છે. અને તેનો છેડો સપાટ છે. શાફ્ટ નો વ્યાસ 90mm છે. તે 600 rpm ની ઝડપ થી ફરે છે. જો ઘર્ષણ નો અચળાંક 0.05 હોય અને શાફ્ટ નું અક્ષીય દબાણ 10 kN હોય તો એક સરખા દબાણવાળી સ્થિતિ ધારી ને ઘર્ષણ માં વ્યય થતો પાવર શોધો. ૦૪

OR

- (c) A multiplate clutch transmits 55 kW power at 1800 rpm. Coefficient of the friction for friction plates is 0.1. the axial pressure is not to exceed 160 kN/m<sup>2</sup>. Inner radius is 80 mm which 0.7 times than outer radius. Find out the number of plates required to transmit the necessary torque. ૦૪
- (ક) એક મલ્ટીપ્લેટ ઘર્ષણ ક્લચ 55 kW પાવર, 1800 આંટા પ્રતિ મિનિટ ની ગતિ એ સંચાલિત કરે છે. ઘર્ષણ સપાટી નો ઘર્ષણાંક 0.1 છે. અક્ષીય દબાણ ની માત્રા 160 kN/m<sup>2</sup> થી વધવી ન જોઈએ. અંદર ની ત્રિજ્યા 80 mm જે બહાર ની ત્રિજ્યા ની 0.7 ગણી છે. જરૂરી ટોર્ક સંચારિત કરવા પ્લેટ ની સંખ્યા શોધો. ૦૪

- (d) Explain the construction & working of rope brake dynamometer with neat sketch ૦૪
- (S) રોપ બ્રેક ડાયનેમોમેટરની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી તેની રચના અને કાર્ય સમજાવો. ૦૪

OR

- (d) Explain simple band brake & differential band brake. ૦૪
- (S) સિમ્પલ અને ડિફરન્સીઅલ બેન્ડ બ્રેક વર્ણવો. ૦૪
- (a) State advantages & disadvantages of the friction. ૦૩
- (અ) ઘર્ષણ ના ફાયદા તથા ગેરફાયદા જણાવો. ૦૩

OR

- (a) Define slip in belt drive & Explain the effects of slip. ૦૩
- (અ) બેલ્ટ ડ્રાઇવ માં સ્લીપ ની વ્યાખ્યા આપો. અને તેની અસરો જણાવો. ૦૩
- (b) In a belt drive the belt speed is 540 m/min, maximum tension is 2100 N and the ratio of tensions is 2.63. Find the power transmitted by the belt. ૦૪

Q.4  
પ્રશ્ન. ૪

- (બ) બેલ્ટ ડ્રાઈવમાં બેલ્ટ ની ઝડપ 540 m/min હોય , મહત્તમ ટેન્શન 2100 N હોય તથા જો ટેન્શન નો અસરકારક ગુણોત્તર 2.63 હોય તો ડ્રાઈવ દ્વારા સંચારણ થતો પાવર શોધો. ૦૪

OR

- (b) A belt pulley with 600 mm diameter rotates with 300 rpm and drives 25 mm wide, 6 mm thick belt. If the belt weight 1.1 gm/cm<sup>3</sup> , find out the centrifugal tension in the belt. 04

- (બ) 600 mm વ્યાસવાળી, 300 rpm થી ફરતી પુલી 25 mm પહોળાઈ તથા 6 mm જાડાઈ વાળો બેલ્ટ ચલાવે છે. જો બેલ્ટ નું વજન 1.1 gm/cm<sup>3</sup> હોય તો બેલ્ટ માં ઉદભવતું સેન્ટ્રીફ્યુગલ ટેન્શન શોધો. ૦૪

- (c) Classify the gears. Explain with neat sketch sliding gear box for automobile. 07  
(ક) ગીયર નું વર્ગીકરણ કરો. સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે ઓટોમોબાઇલ સ્લાઇડિંગ ગીયરબોક્સ સમજાવો. ૦૭

- Q.5 (a) Explain the functions of the flywheel. State the difference between flywheel and governor. 04

- પ્રશ્ન. ૫ (અ) ફ્લાયવ્હીલ નું કાર્ય સમજાવો. ફ્લાયવ્હીલ તથા ગવર્નર વચ્ચે નો તફાવત સમજાવો. ૦૪

- (b) Two masses of 8kg and 16kg rotate in the same plane at radii of 1.5m and 2.25m respectively. The radii of these masses are 60° apart. Find the position of the third weight of the magnitude of 12kg in the same plane which produce complete dynamic balance of the system. 04

- (બ) એક જ સમતલમાં બે વજન 8 kg અને 16 kg અનુક્રમે 1.5 m અને 2.25 m ની ત્રિજ્યાથી ફરે છે. આ બંને વજન એકબીજાથી 60°ના ખૂણો છે. આજ સમતલ માં ત્રીજા 12 kg વજન ની પોઝીશન શોધી કાઢો કે જેથી સિસ્ટમ સંપૂર્ણપણે બેલેન્સ થાય. ૦૪

- (c) Define the following term : 03  
(a) period (b) cycle (c) amplitude

- (ક) નીચે ના પદો ની વ્યાખ્યા આપો ૦૩  
(અ) પિરિઅડ (બ) સાઇકલ (ક) એમ્પલીટ્યુડ

- (d) Explain with neat fig the working principle of Porter governor. 03  
(ડ) પોર્ટર ગવર્નર નો કાર્ય સિદ્ધાન્ત સ્વચ્છ આકૃતિ દ્વારા સમજાવો. ૦૩

\*\*\*\*\*