

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****DIPLOMA ENGINEERING - SEMESTER-IV • EXAMINATION – WINTER - 2016****Subject Code: 3341903****Date: 22-11-2016****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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

**Q.1**

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

**14**

1. Explain difference between Machine and Mechanism
૧. મશીન અને મિકેનીઝમ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.
2. Explain in brief the difference between kinetics and Kinematics.
૨. કાઇનેટિક્સ અને કાઇનેમેટિક્સ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.
3. List the Inversions of a double slider crank mechanism
૩. ડબલ સ્લાઇડર ક્રેન્ક મીકેનીઝમનાં ઇન્વર્ઝનની યાદી બનાવો.
4. Define cam and state the function of cam.
૪. કેમની વ્યાખ્યા આપો અને ઉપયોગ જણાવો
5. State the laws of friction
૫. ઘર્ષણના નિયમો જણાવો.
6. State advantages of Gear drive
૬. ગીયર ડ્રાઇવના ઉપયોગ જણાવો.
7. Define the following terms.(1) Lower pair (2) Higher pair
૭. નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો  
(૧) લોઅર પેર (૨) હાઇર પેર
8. Explain Damped vibration in brief.
૮. ડેમ્પડ વાઇબ્રેશન વિશે સમજાવો.
9. State function of fly wheel in Automotive application.
૯. ઓટોમોબાઇલમાં ફ્લાય વ્હીલ નો ઉપયોગ જણાવો.
10. Give name of any four types of follower.
૧૦. કોઇપણ ચાર પ્રકારના ફોલોવરના નામ આપો.

**Q.2****પ્રશ્ન. ૨**

(a) Define linear and angular velocity. State relation between them

**03**

(અ) રેખીય વેગ અને કોણીય વેગની વ્યાખ્યા આપો. તથા બન્ને વચ્ચે નો સંબંધ જણાવો.

**03****OR**

(a) Give Classification of Kinematic pair

**03**

- (અ) કાઈનેમેટિક પેરનું વર્ગીકરણ સમજાવો. 03
- (b) Explain Constant Acceleration and retardation motion of the follower. 03
- (બ) ફોલોવરની અચળ પ્રવેગી અને પ્રતિ પ્રવેગી ગતિ સમજાવો. 03
- OR
- (b) Explain Different types of Cam with neat sketch. 03
- (બ) સ્વચ્છ આકૃતિ ની મદદથી વિવિધ પ્રકારના કેમ સમજાવો. 03
- (c) In a four bar linkage ABCD, AD = 160 mm is fixed link., driving link AB = 60 mm, driven link CD = 75 mm. and link BC = 100 mm. Angle BAD = 90°. Link AB rotates at 10 rad/s in clockwise direction, determine 04
- (i) Angular velocity of link BC
- (ક) એક ફોર બાર લીન્કેજ ABCD માં AD = 160 mm. સ્થાયી લીન્ક છે., AB = 60 mm ડ્રાઈવીંગ લીન્ક અને CD=75 mm ડ્રીવન લીન્ક તરીકે તથા લીન્ક BC = 100 mm અને ખૂણો BAD = 90° છે. લીન્ક AB 10 rad/s થી ઘડિયાળનાં કાંટાની દિશામાં ફરે છે તો નીચેનાંની કિંમત શોધો. 04
- (i) લીન્ક BC નો કોણીય વેગ
- OR
- (c) In a steam engine, the crank and connecting rod are 300mm and 1500 mm long respectively. Draw the velocity diagram when crank has rotated in clockwise direction for 50° from I.D.C. Find the engine speed when the velocity of piston is 4.9 m/s. 04
- (ક) એક સ્ટીમ એન્જિન માં ક્રેંક અને કનેક્ટીંગ રોડની લંબાઈ અનુક્રમે 300 mm અને 1500 mm છે. ક્રેંક જ્યારે ઘડિયાળનાં કાંટાની દિશામાં I.D.C. થી 50° નાં ખૂણે ફરે ત્યારની સ્થિતિ મુજબ વેલોસિટી ડાયાગ્રામ દોરો. જ્યારે પિસ્ટનનો વેગ 4.9 m/s હોય ત્યારે એન્જિનની ઝડપ શોધો. 04
- (d) Draw the profile of a cam operating a knife-edge follower with the following data. 04
- Least radius of a cam = 25 mm.  
Lift of the follower = 50 mm.  
The cam lifts the follower for 150° with SHM followed by a dwell period of 30°. Then follower lowers down during 120° of cam rotation with uniform velocity followed by a remaining dwell period. Assume clockwise rotation of a cam.
- (ડ) એક નાઈફ - એજ ફોલોઅરને રેસીપ્રોકેટીંગ ગતી આપવા માટે આપેલ વિગત અનુસાર કેમનો પ્રોફાઇલ દોરો.. કેમની લઘુતમ ત્રિજ્યા = 25 મીમી, ફોલોઅરની લીફ્ટ = 50 મીમી. કેમનાં 150° ના પરિભ્રમણ દરમિયાન કેમ ફોલોઅર સિમ્પલ હાર્મોનિક મોશનથી ઊંચકાય છે. ત્યારબાદ 30° દરમિયાન ઉચ્ચાવેલ સ્થિતિમાં રહે છે. ત્યારબાદ 120° પરિભ્રમણ દરમિયાન યુનિફોર્મ વેલોસિટીથી નીચે આવે છે ત્યારબાદ કેમની બાકીનાં ભ્રમણ દરમિયાન ફોલોઅર પોતાની મૂળ જગ્યાએ સ્થિર રહે છે. કેમ ઘડિયાળ ની દિશામાં ફરે છે 04
- OR
- (d) Draw the profile of the cam that gives a lift of 40 mm to a roller follower, 04

dia.15 mm. The axis of the follower passes through the center of the cam. The cam rotates in clockwise direction. The minimum radius of the cam is 30 mm. The follower is to be lifted with simple harmonic motion during  $120^\circ$  of cam rotation, dwells for  $30^\circ$  of the cam rotation in the lifted position, returns to initial position during  $90^\circ$  of cam rotation with uniform velocity motion, and dwells for remaining degree of cam rotation

- (ડ) 15 મીમી વ્યાસનાં રોલર ફોલોઅરને 40 મીમી લીફ્ટ આપતા કેમનો પ્રોફાઈલ દોરો. ફોલોઅરની ધરી કેમનાં કેન્દ્રમાંથી પસાર થાય છે. કેમ ઘડિયાળ ની દિશામાં ફરે છે. કેમની લઘુતમ ત્રિજ્યા 30 મીમી. છે.  $120^\circ$ ના પરિભ્રમણ દરમ્યાન કેમ ફોલોઅર યુનિફોર્મ વેલોસિટીથી ઊંચકાય છે. ત્યારબાદ  $30^\circ$  દરમ્યાન ઉચ્ચાવેલ સ્થિતિમાં રહે છે. ત્યારબાદ  $90^\circ$  પરિભ્રમણ દરમ્યાન ફોલોઅર યુનિફોર્મ વેલોસિટીથી પાછો ફરે છે તથા કેમની બાકીનાં ભ્રમણ દરમ્યાન ફોલોઅર પોતાની મૂળ જગ્યાએ સ્થિર રહે છે.

**Q.3** (a) List advantages and Dis advantages of Friction **03**

**પ્રશ્ન. 3** (અ) ઘર્ષણના ફાયદા અને ગેર ફાયદા જણાવો. **03**

OR

(a) List various types of thrust bearing and state their application. **03**

(અ) થ્રસ્ટ બેરીંગ ના જુદા જુદા પ્રકાર જણાવી તેમના ખાસ ઉપયોગો જણાવો. **03**

(b) Define (1) Co efficient of friction (2) Angle of repose (3) Limiting angle of friction **03**

(બ) નીચેના પદો સમજાવો. (૧) ઘર્ષણાંક (૨) એન્ગલ ઓફ રીપોઝ (૩) લિમિટીંગ એન્ગલ ઓફ ફ્રિક્શન **03**

OR

(b) Derive the expression for friction torque acting on a conical pivot bearing assuming uniform pressure with usual notations. **03**

(બ) એક સરખા ઘસારાવાળી સ્થિતિ ધારીને કોનિકલ પિવોટ બેરીંગના ઘર્ષણ ધૂર્ણ માટેનું સમીકરણ સામાન્ય ચિન્હો વાપરીને સાબિત કરો. **03**

(c) Explain Cone clutch with neat Sketch. **04**

(ક) સ્વચ્છ આકૃતિ ની મદદથી કોન ક્લચ સમજાવો. **04**

OR

(c) Explain construction and working of single plate clutch. **04**

(ક) સ્વચ્છ આકૃતિ ની મદદથી સિંગલ પ્લેટ ક્લચની રચના અને કાર્ય સમજાવો. **04**

(d) A Conical pivot bearing supports an axial load of 20KN. The cone angle is  $60^\circ$  and shaft radius is 180 mm. Determine the power lost in friction at 100 rpm.  $\mu = 0.06$ . Assume both Uniform pressure and Uniform wear condition. **04**

(ડ) એક કોનિકલ પિવોટ બેરીંગ પર 20 KN નો અક્ષિયલ લોડ લાગે છે. કોન એન્ગલ  $60^\circ$  અને શાફ્ટની ત્રિજ્યા 180 mm છે. જો  $\mu = 0.06$  હોય તો 100 rpm પર ઘર્ષણમાં વ્યય થતો પાવર શોધો. (૧) યુનિફોર્મ પ્રેસર અને (૨) યુનિફોર્મ ઘસારો બન્ને ધારો. **04**

OR

- (d) A multiple clutch is having 3 driving plates and 2 driven plates. The outer and inner radii of friction surfaces are 130 mm and 80 mm respectively. The intensity of pressure is not to exceed  $0.13 \text{ N/mm}^2$ . Assume uniform wear condition. Find the power transmitted by the clutch at 1200 rpm.  $\mu = 0.3$  **04**

- (ડ) એક મલ્ટીપલ ડિસ્ક ક્લચમાં ૩ ડ્રાઇવીંગ પ્લેટ અને ૨ ડ્રિવન પ્લેટ છે. ફ્રિક્શન સર્ફેસની બહારની અને અંદરની ત્રિજ્યા અનુક્રમે 130 mm અને 80 mm છે. પ્રેસરની તીવ્રતા  $0.13 \text{ N/mm}^2$  થી વધવી ન જોઈએ. જો ઘસારો યુનિફોર્મ છે તેમ ધારવામાં આવે અને  $\mu = 0.3$  લેવામાં આવે તો 1200 rpm પર ટ્રાંસમીટ થતો પાવર શોધો. **૦૪**

- Q.4** (a) What is function of Flywheel? How it differ from that of governor? **03**

- પ્રશ્ન. ૪** (અ) ફ્લાય વ્હીલનું કાર્ય શું છે. તે ગવર્નરથી જુદું કેવી રીતે પડે છે. **૦૩**

OR

- (a) Draw Turning moment diagram for (1) Four stroke cycle engine (2) Multi cylinder Engine (3) Press machine **03**

- (અ) ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો (1) ફોર સ્ટ્રોક એન્જીન (2) મલ્ટી સીલિન્ડર એન્જીન (3) પ્રેસ મશીન **૦૩**

- (b) Two parallel shafts A and B are to be connected by two spur gear each having a module of 8 mm. The speed of gear A is 200 rpm and gear B is 600 rpm. Find the number of teeth on each gears and the exact distance between the shafts. **04**

- (બ) 8 mm મોડ્યુલ ધરાવતા બે સ્પર ગિયર વડે બે સમાંતર શાફ્ટ A અને શાફ્ટ B જોડવાના છે. ગીયર A ની ગતિ 200 rpm અને ગીયર B ની ગતિ 600 rpm છે. બે શાફ્ટ વચ્ચેનું અંતર 600 mm છે. તો દરેક ગિયરના દાંતાની સંખ્યા શોધો તથા બે શાફ્ટ વચ્ચેનું અંતર શોધો. **૦૪**

OR

- (b) A flat belt 150 mm wide and 8 mm thick is used to transmit power from a motor pully running at 1440 rpm. The diameter of motor pully is 225 mm. The allowable stress in the belt is not exceed  $2 \text{ N/mm}^2$ . The angle of contact of belt on the smaller pully is  $165^\circ$  and co efficient of friction for the leather belt is 0.27. Neglecting the centrifugal tension in the belt. Find the power transmitted by the belt. **04**

- (બ) એક 150 mm પહોળો અને 8 mm જાડો ફ્લેટ બેલ્ટ 1440 rpm પર ફરતી મોટર પુલી પરથી પાવર ટ્રાંસમીટ કરવા વપરાય છે. પુલીનો વ્યાસ 225 mm છે. બેલ્ટમાં ઉત્પન્ન થતો સ્ટ્રેસ  $2 \text{ N/mm}^2$  થી વધવો ન જોઈએ. મોટરપુલી પરનો બેલ્ટનો કોન્ટેક્ટ એંગલ  $165^\circ$  છે. અને લેધર બેલ્ટનો ધર્ષણાંક 0.27 છે. સેન્ટ્રીફ્યુગલ ટેન્શનને અવગણીને બેલ્ટથી ટ્રાંસમીટ થતો પાવર શોધો. **૦૪**

- (c) The Turning moment diagram of a multi cylinder petro engine is drawn to the following scale. **07**

Crank displacement : 1 cm =  $15^\circ$

Turning Moment : 1 cm = 500 Nm

The intercepted areas between the output and mean resistance line taken in order are +5.2, -12, +9.2, -14, +8.5, -7.2 and 10 cm<sup>2</sup>. If the fluctuation of

speed is not to exceed 2.5 % of mean speed, which is 360 rpm, Find

(1) Energy to be stored by flywheel in joules.

(2) Mass of flywheel if radius of gyration is 0.6 m

- (ક) એક મલ્ટી સિલિંડર પેટ્રોલએન્જીનનો ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ નીચેના સ્કેલ પર દોરેલો છે.

09

કેન્ક ડીસ્પ્લેસમેન્ટ :  $1 \text{ cm} = 15^\circ$

Turning Moment :  $1 \text{ cm} = 500 \text{ Nm}$

આઉટપુટ કર્વ અને સરાસરી અવરોધલાઈન વચ્ચેનો ઈન્ટર સેપ્ટેડ એરીયા ક્રમિક રીતે +5.2, -12, +9.2, -14, +8.5, -7.2 અને  $10 \text{ cm}^2$  છે. સ્પીડનું મહત્તમ ફ્લક્યુએશન સરાસરી સ્પીડના 2.5% જેટલું છે. સરાસરી સ્પીડ 360 RPM છે. હોય તો નીચેની વિગતો શોધો.

(૧) ફ્લાય વ્હીલ વડે સંગ્રહ થતી એનર્જી જુલ માં

(૨) જો ગાયરેશન ત્રીજ્યા 0.6 m હોય તો ફ્લાય વ્હીલનું દળ

**Q.5**

- (a) What is balancing? Explain need of balancing?

04

પ્રશ્ન. ૫

- (અ) બેલેન્સીંગ એટલે શું? બેલેન્સીંગની જરૂરીયાત સમજાવો.

08

- (b) Explain the Procedure of balancing several rotating masses in the same plane.

04

- (બ) એક જ સમતલમાં ફરતા વિવિધ દ્રવ્ય માનોના સમતુલનની રીત સમજાવો.

08

- (c) Define vibration. Explain Mechanical system of vibration.

03

- (ક) કંપનની વ્યાખ્યા આપો. વાઈબ્રેશનની મિકેનીકલ સિસ્ટમ સમજાવો.

03

- (d) Explain (1) Longitudinal vibration (2) Transverse vibration (3) Torsional vibration.

03

- (ડ) (૧) લોન્જિટુડીનલ વાઈબ્રેશન (૨) ટ્રાન્સવર્સ વાઈબ્રેશન (૩) ટોર્શનલ વાઈબ્રેશન સમજાવો.

03

\*\*\*\*\*