

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V-EXAMINATION – WINTER 2015**

**Subject Code:341904****Date: 09/12/2015****Subject Name: THEORY OF MACHINE****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. English version is considered to be Authentic

- |            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>Q.1</b> | (a) Define Inversion of Mechanism. List the inversion of single slider crank mechanism and explain any one of them with neat Sketch.   | <b>07</b> |
|            | (b) Classify the Governor. Explain the Hartnell governor with neat sketch.   | <b>07</b> |
| <b>Q.2</b> | (a) In a reciprocating steam engine the stroke length is 350mm and length of connecting rod is 650mm. the crank rotates in the clockwise direction with 310 rpm. when the crank position is at 200° from IDC. find the following by using Klein's construction Method. (i) velocity of piston (ii) acceleration of piston.   | <b>07</b> |
|            | (b) ABCD is a four bar chain where link AD is fixed. The lengths of the links are, AB=60mm, BC=170mm, CD=110 mm and DA=150 mm. link AB rotates with the uniform speed of 120 rpm in clockwise direction. Determine the following when the angle BAD=55°. (i) Angular velocity of link BC (ii) velocity of point Q lying on the link CB extended by 35mm from B. (CQ=CB+35mm).  | <b>07</b> |
|            | <b>OR</b>  |           |
|            | (b) Explain completely constrained motion and successfully constrained motion with suitable examples   | <b>07</b> |
| <b>Q.3</b> | (a) Prove that if a body is in dynamic balance, it will be in static balance, but the reverse is not true.   | <b>07</b> |
|            | (b) Four masses 10Kg, 12Kg, 15Kg and 20kg are revolving about an axis in same plane at radii of 10cm, 15cm, 12cm and 9cm respectively. The angular position of masses 12Kg, 15Kg and 20kg are 45°, 120°, 225° from the position of 10Kg mass. Determine the magnitude and direction of the balance mass at a radius of 11 cm for complete dynamic balancing.   | <b>07</b> |
|            | <b>OR</b>  |           |
| <b>Q.3</b> | (a) Explain law of gearing with neat sketch  | <b>07</b> |
|            | (b) Two shaft 1m apart are connected by v-belt drive to transmit 75 kw at 950 rpm from a driver pulley of 300mm effective diameter. The driver pulley rotates at 400 rpm. The angle of groove 40° and the coefficient between the belt and pulley is 0.30. area of the belt section is 400mm <sup>2</sup> and the permissible stress is 1.5 N/mm <sup>2</sup> . Density of belt material is 1000 kg/m <sup>3</sup> . Calculate the number of v-belts required and the length of the belt | <b>07</b> |

**Q.4**

- (a) Draw the cam Profile to reciprocate the knife edge follower from the following details. **07**
- 1) Out stroke of follower is with uniform acceleration and retardation for  $120^\circ$  rotation of cam. Lift of follower = 45mm
  - 2) Follower remains in the lifted portion for next  $30^\circ$  rotation of cam.
  - 3) Follower descends with S.M.H. for  $120^\circ$  of cam rotation.
  - 4) For remaining period of cam rotation, the follower remains in original position.
  - 5) Radius of cam is 35mm and rotation of cam is anticlockwise Direction
- (b) What is cam? Sketch and explain any five types of cam followers. **07**

**OR**

- Q. 4** (a) Explain the principle, working and use of rope brake dynamometer with a sketch. Derive the expression for brake power. **07**
- (b) A band and block brake having 12 blocks, each subtending an angle of  $16^\circ$  at the centre, is applied to rotating drum of 0.9 m diameter. The two ends of band are attached to pins on opposite sides of the brake lever at distance of 30 mm and 110 mm from the fulcrum. Determine the least force required to be applied at the end of a lever 1.2 m long for the brake to absorb 50 kW at 300 rpm. Assume  $\mu=0.25$ . **07**

**Q.5**

- (a) Derive the equations  $T_1/T_2 = e^{\mu\theta}$  for belt drive with usual notation. **07**
- (b) A cone clutch is used to transmit 35 kW at 650 rpm. Semicone angle is  $12.5^\circ$  and mean diameter of the friction surface is  $6b$ , where  $b$  is the width of the surface. Coefficient of friction surface is 0.2 and the permissible contact pressure is 0.5 N/mm<sup>2</sup>. Calculate the diameter and width of the friction surface and axial force required to engage the clutch. **07**

**OR**

- Q.5** (a) Derive an expression for frictional torque and power lost in friction for flat collar bearing assuming conditions of uniform pressure and uniform wear **07**
- (b) A compound gear train consisting of six gears A, B, C, D, E and F have 60, 40, 50, 25, 30, and 24 teeth respectively. If gears B and C and E and D are compound gears, find the speed of shaft A if the speed of shaft F is 150 rpm. **07**

\*\*\*\*\*

|          |      |  |    |
|----------|------|--|----|
| પ્રશ્ન-૧ | અ    | ઈનવરજન મીકેનીઝમવ્યાખ્યા આપો. સીંગલ સ્લાઈડર કેનક મીકેનીઝમ ના નામ આપી. કોઈ એક આકૃતી સાથે સમજાવો.   | 07 |
|          | બ    | ગવર્નર ના પ્રકાર જણાવી. હાઈનેલ ગવર્નર આકૃતી સાથે સમજાવો.   | 07 |
| પ્રશ્ન-૨ | અ    | રેસીપ્રોકેટીંગ સ્ટીમ એન્જન મા સ્ટ્રોક લંબાઈ 350mm છે. અને કનેકટીંગરોડ ની લંબાઈ 650mm છે. કેંક કલોકવાઈઝદિશા મા 310 rpm ફરે છે. કેંક નીસ્થીતી IDC થી 200° હોય ત્યારે કલીન રચના દ્વારા(૧)પીસ્ટન નો વેગ (૨) પીસ્ટન નો પ્રવેગ શધો.  | 07 |
|          | બ    | એક ફોરબાર ચેઈન ABCD મા ફીક્સ AD લીંક છે. કેંક AB 120 rpm થી કલોકવાઈઝદિશા મા ગોળ ફરે છે. લીંક AB=60mm, BC=170mm, CD=110 mm and DA=150 mm ની લંબાઈ છે. જ્યારે ખૂણો BAD=55° છે. ત્યારે(૧) લીંક BC નો કોણીય વેગ શધો. (૨) પોઈન્ટ Q ખો વેગ શધો. જે લીંક ઉપર ખહ લીંક BC ને B તરફથી 35mm લંબાવતા મળે છે. (CQ=CB+35mm).   | 07 |
| પ્રશ્ન-૩ | અથવા |  |    |
|          | બ    | સંપૂર્ણપણે અમુકત અને સફળતા પુર્વકની અમુકત ગતી યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો.   | 07 |
| પ્રશ્ન-૩ | અ    | સાબીત કરોકે કોઈ બોડી ડાયનેમીક બેલેન્સમાં હોય તો તે સ્ટેટીક બેલેન્સમાં પણ હોય છે. પરંતુ તેનું ઊલટુ સત્ય નથી.  | 07 |
|          | બ    | 10Kg, 12Kg, 15Kg and 20kg ના માસીસ એક ઘરીની આસપાસ એકજ સપાટીમા અનુક્રમ 10cm, 15cm, 12cm and 09cm ત્રીજયા પરફરે છે 12Kg, 15Kg and 20kg માસીસ ની 10Kg માસથી એનગ્યુલર પોઝીશન 45°, 120°, 225° છે. તો સમ્પૂર્ણ ડાયનેમીક બેલેન્સીંગ માટે 11 cm પર મુકેલા બેલેન્સ માસ નું માન અને દિશા શધો.  | 07 |
| પ્રશ્ન-૩ | અથવા |  |    |
|          | અ    | ગીયરીંગનો નીયમ આકૃતી સાથે સમજાવો.  | 07 |
| પ્રશ્ન-૪ | બ    | 1m અંતરે આવેલા બે શાફ્ટ V બેલ્ટ ડ્રાઈવ વડે જોડી 75 kw નો પાવર 950 rpm ગતી થી ફરતી 300mm ઈફેક્ટીવ વ્યાસવાળી ડ્રાઈવીંગ પુલીથી ટ્રાન્સમીટ થાય છે. ડ્રીવન પુલી 400 rpm ની ગતીથી ફરે છે. પુલીના ગ્રુવ નો ખુણો 40° છે. બેલ્ટ અને પુલીની રીમ વચ્ચે નો ઘર્ષણાંક 0.30 છે. બેલ્ટ ના આડછેદ નું ક્ષેત્રફળ 400mm <sup>2</sup> છે. સલામત પ્રતિબળ 1.5 N/mm <sup>2</sup> અને બેલ્ટ મટીરીયલની ઘનતા 1000 kg/m <sup>3</sup> હોય તો બેલ્ટ ની સંખ્યા અને બેલ્ટની લંબાઈ શધો.   | 07 |
|          | અ    | એક નાઈફ એજ ફોલોઅર ને નીચે બતાવ્યા મુજબની રેસીપ્રોકેટીંગ ગતી આપવા માટે કેમપ્રોફાઈલ ડ્રો કરો ફોલોઅર ની લીફટ 45mm , છે.<br>૧. એક સરખા પ્રવેગ તથા પ્રતિ પ્રવેગ સાથે કેમના 120° ના પરીભ્રમણ દરમ્યાન આઉટ સ્ટ્રોક થાય છે.<br>૨. કેમના 30° ના પરીભ્રમણ દરમ્યાન ફોલોઅર ઉચકાયેલી સ્થિતી મા સ્થિર રહે છે<br>૩. કેમના 120° ના પરીભ્રમણ દરમ્યાન સીમ્પલ હારમોનીક ગતી થી ફોલોઅર મુળ સ્થિતીમા આવે છે.<br>૪. બાકીના પરીભ્રમણ માટે ફોલોઅર સ્થિર અવસ્થામા રહે છે.<br>૫. કેમ ની ત્રીજયા 35mm છે તથા તેનું રોટેશન ઘડિયાળ ના કાટાનિ વિરુદ્ધ દિશામા છે. | 07 |
| પ્રશ્ન-૪ | બ    | કેમ શું છેળ આકૃતી દોરી પાંચ પ્રકારના કેમફોલોવર સમજાવો.   | 07 |
|          | અથવા |  |    |
| પ્રશ્ન-૪ | અ    | રોપબ્રેક ડાયનેમોમીટરનો સિધાન્ત કાર્ય અને ઉપયોગ આકૃતી દોરી સમજાવો. બ્રેકપાવર સુત્ર મેળવો.   | 07 |
|          | બ    | 12 બ્લોક ઘરાવતી એક બેન્ડ અને બ્લોક બ્રેક કે જેનો દરેક બ્લોક કેન્દ્ર આગળ 16° નો ખુણો બનાવે છે. તેને 0.9 m વ્યાસ ઘરા ડ્રમ ને લગાડવામાં આવી છે. બ્રેક લીવરની ફલક્રમથી ઘડ ના 30 mm and 110 mm અંતરે સામસામેની બાજુએ બેન્ડના છેડાઓને પીન સાથે જોડવામાં આવેલ છે. તો 1.2 m લાંબા લીવર ના છેડે 300 rpm અને 50 kw એક્સોર્બ કરવા માટે લગાડવું પડતું બળ શધો. $\mu=0.25$   | 07 |
| પ્રશ્ન-૫ |      |  |    |

- અ બેલ્ટડ્રાઈવ માટે સુત્ર  $T_1/T_2 = e^{\mu\theta}$  તારવો. 07
- બ એક કોન કલચ નો ઉપયોગ 35kw શક્તિનુ 650 rpm પરવહન કરવા થાયછે. અર્ધ શકુંકોણ 12.5Q છે. ઘર્ષણ સપાટીનો સરેરાશ વ્યાસ 6b છે. જ્યાં b ઘર્ષણ સપાટીની પહોળાઈ બતાવે છે. દબાણની તીવ્રતા 0.5 N/mm<sup>2</sup> ધારી ઘર્ષણ સપાટીની ત્રીજયાઓ પહોળાઈ અને કલચ ઑગજ કરવા માટેનું અક્ષીય બળ શઘો.  $\mu=0.25$  07

અથવા

પ્રશ્ન-૫

- અ સપાટ કોલર બેરીંગમાં યુનીફોર્મ દબાણ અને યુનીફોર્મ ઘસારા ની ધારણા થી ફ્રીક્શન ટોર્ક અન ફ્રીક્શન મા વપરાતો પાવર ના સુત્ર મેળવો. 07
- બ છ ગીયરની બનેલી કંપાઉન્ડ ગીયર ટ્રેઈનમાં ગીયર્સ A, B, C, D, E and F ના દાંતાની સંખ્યા 60,40,50,25,30, and 24 અનુક્રમે છે. ગીયર B and C તેમજ ગીયર E and D કંપાઉન્ડ ગીયર છે. જો શાફ્ટ F ની ગતી 150 rpm હોયતો શાફ્ટ A ની ગતી શઘો. 07

\*\*\*\*\*