

Subject Code:3341903

Date :27-12-2021

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 કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. **14**
1. Define the terms Kinematics and Dynamics.
૧. કાયનેમેટિક્સ અને ડાયનેમિક્સ પદોની વ્યાખ્યા આપો.
 2. Classify the types of links used for transmitting force or motion.
૨. બળો કે ગતિ ટ્રાન્સમિટ કરવા માટે વપરાતી લિંક નું વર્ગીકરણ કરો.
 3. State the types of Kinematic Pair according to nature of relative motion.
૩. સાપેક્ષ ગતિ ના આધારે કાયનેમેટિક પેર ના પ્રકાર જણાવો.
 4. Explain the inversion of mechanism.
૪. મીકેનીઝમનું ઉલ્કમણ સમજાવો.
 5. Define Linear Velocity and Linear Acceleration.
૫. રેખીય વેગ અને રેખીય પ્રવેગ ની વ્યાખ્યા આપો.
 6. State the laws of Static Friction.
૬. સ્થૈતિક ઘર્ષણ ના નિયમો જણાવો.
 7. Explain, what is Angle of Repose.
૭. વિશ્રામ કોણ શું છે તે સમજાવો.
 8. Differentiate between Flywheel and Governor.
૮. ફ્લાયવ્હીલ અને ગવર્નર વચ્ચેનો તફાવત આપો.
 9. State the advantages of Balancing.
૯. બેલેન્સીંગ ના ફાયદા જણાવો.
 10. Define the terms Amplitude and Natural Frequency, used for vibration.
૧૦. વાયબ્રેશન માટે વપરાતા પદો તરંગ માત્રા અને નેચરલ ફ્રીક્વેન્સી ની વ્યાખ્યા આપો.
- Q.2** (a) Differentiate between Single Slider Crank Mechanism and Double Slider Crank Mechanism. **03**
- પ્રશ્ન. ૨ (અ) સિંગલ સ્લાઇડર ક્રેંક મીકેનીઝમ અને ડબલ સ્લાઇડર ક્રેંક મીકેનીઝમ વચ્ચેનો તફાવત આપો. **૦૩**
- OR
- (a) Differentiate between Machine & Structure. **03**
- (અ) મશીન અને સ્ટ્રક્ચર વચ્ચેનો તફાવત આપો. **૦૩**
- (b) Draw the figure of Elliptical Trammel showing clearly name of its links. **03**
- (બ) ઈલીપ્ટીકલ ટ્રેમલ ની તેની લિંકના નામ સ્પષ્ટ પણે દર્શાવતી આકૃતિ દોરો. **૦૩**
- OR
- (b) Draw figure of Oldham's Coupling showing clearly name of its links. **03**

- (બ) ઓલ્ધામ કપલીંગ ની તેની લિંકના નામ સ્પષ્ટ પણે દર્શાવતી આકૃતિ દોરો. 03
- (c) In a four bar chain PQRS, PS is fixed link. Lengths of links PQ = 62.5 mm, QR = 175 mm, RS = 112.5 and SP = 200 mm. Link PQ rotates at 100 rpm in clockwise direction. $\angle QPS = 60^\circ$. Find: 04
- 1) Velocity of point M, which is located on RQ extended (R-Q-M) and is 40 mm from Q.
 - 2) Angular velocity of link QR
- (ક) PQRS એ એક ફોર બાર ચેન છે. જેમાં PS એ સ્થાયી લિંક છે. લિંકની લંબાઈ અનુક્રમે PQ = 62.5 mm, QR = 175 mm, RS = 112.5 અને SP = 200 mm. લિંક PQ ક્લોકવાઈઝ દિશામાં 100 rpm થી ફરે છે. જો $\angle QPS = 60^\circ$ હોય તો, 04
- ૧) RQ ને લંબાવતા (R-Q-M) Q થી 40 mm દૂર આવેલ બિંદુ M નો વેગ શોધો.
 - ૨) લિંક QR નો કોણીય વેગ શોધો.

OR

- (c) Explain Klein's Construction for only velocity of reciprocating engine parts. 04
- (ક) રેસીપ્રોકેટીંગ એન્જિનના ભાગોના ફક્ત વેગ માટે ક્લીન કંસ્ટ્રક્શન સમજાવો. 04
- (d) Define formula for Torque and Power lost in friction for flat collar bearing assuming uniform pressure condition. 04
- (ડ) યુનિફોર્મ પ્રેસર ની ધારણા ધ્યાને લઈ ફ્લેટ કોલર બેરીંગ માટે ઘર્ષણ ટોર્ક તથા ઘર્ષણમાં વ્યય થતા પાવરનું સૂત્ર તારવો. 04

OR

- (d) Explain construction and working of Cone Clutch with neat sketch. 04
- (ડ) સ્વચ્છ આકૃતિસહ કોન ક્લચ ની રચના અને કાર્ય સમજાવો. 04

- Q.3** (a) A multi-plate friction clutch transmits 110 kW power at 3600 rpm. If coefficient of friction of frictional surfaces is 0.2 and axial, pressure is limited to 320 kN/m². Internal radius of friction ring is 80 mm and is 0.7 times of outer radius, determine number of plates required to transmit the given power assuming uniform wear condition. 03

- પ્રશ્ન. 3** (અ) એક મલ્ટીપ્લેટ ઘર્ષણ ક્લચ 110 kW પાવર, 3600 આંટા પ્રતિ મિનીટની ગતિએ સંચાલિત કરે છે. ઘર્ષણ સપાટીઓનો ઘર્ષણાંક 0.2 છે. અક્ષીય દબાણની માત્રા 320 kN/m² થી વધવી ન જોઈએ. ઘર્ષણ રિંગની અંદરની ત્રિજ્યા 80 mm છે અને જે બાહ્ય ત્રિજ્યાના 0.7 ગણી છે. યુનિફોર્મ વેર ની ધારણા લઈ જરૂરી ટોર્ક સંચાલિત કરવા પ્લેટોની સંખ્યા શોધો. 03

OR

- (a) State the types of lubrication for journal bearing and explain any one of them. 03
- (અ) જર્નલ બેરીંગ માટે લ્યુબ્રિકેશનના પ્રકારો જણાવો, તેમજ તેમાંનો એક પ્રકાર સમજાવો. 03

- (b) A double start Acme threaded power screw is used to raise a load of 50 kN. Nominal diameter screw is 40 mm and pitch is 6 mm. coefficient of friction is 0.12. Neglect collar friction. Determine the torque required to raise & lower the load. (For Acme thread $2\beta = 29^\circ$) 03

- (બ) એક ડબલ સ્ટાર્ટ એકમે થ્રેડ પાવર સ્ક્રૂ નો ઉપયોગ 50 kN ભાર ને ઉંચકવા માટે થાય છે. સ્ક્રૂ નો નોમીનલ ડાયમીટર 40 mm અને પીચ 6 mm છે. ઘર્ષણાંક 0.12 છે. કોલર ઘર્ષણ ને અવગણીને ભાર ઉંચકવા તથા નીચે લાવવા જરૂરી ટોર્ક ની ગણતરી કરો. (એકમે થ્રેડ માટે $2\beta = 29^\circ$) 03

OR

- (b) Prove that ratio of maximum and minimum tensions induced in Band of Band & Block type brake is: 03

$$\frac{T_n}{T_0} = \left[\frac{1 + \mu \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta} \right]^n$$

Where T_n = Maximum Tension, T_o = Minimum Tension, μ = Coefficient of friction between block & drum, 2θ = Angle subtended by each block at the center of drum, n = number of blocks

(બ) બેડ અને બ્લોક બ્રેકમાં બેડમાં ઉદ્ભવતા મહત્તમ તથા લઘુત્તમ તણાવનો ગુણોત્તર $\frac{T_n}{T_o} = \left[\frac{1 + \mu \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta} \right]^n$ છે તે પુરવાર કરો. ૦૩

જ્યાં T_n = મહત્તમ તણાવ, T_o = લઘુત્તમ તણાવ, μ = બ્લોક અને ડ્રમ વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક, 2θ = દરેક બ્લોક દ્વારા ડ્રમના કેંદ્ર આગળ બનાવાનો ખૂણો, n = બ્લોકની સંખ્યા

(ક) Prove that for maximum power transmission centrifugal tension should be 1/3 of maximum tension in belt. ૦૪

(ક) સાબિત કરો કે મહત્તમ શક્તિ સંચારણ કરવા માટે સેન્ટ્રીફ્યુગલ ટેન્શન મહત્તમ ટેન્શનના 1/3 ભાગ જેટલું હોવું જોઈએ. ૦૪

OR

(ક) Derive an equation for ratio of tight side tension and slack side tension for flat belt in terms of coefficient of friction and arc of contact. ૦૪

(ક) ફ્લેટ બેલ્ટ માટે બન્ને સાઈડ તરફ લાગતા લીમીટીંગ ટેન્શન ના ગુણોત્તર માટેનું સૂત્ર ઘર્ષણાંક તથા આર્ક ઓફ કોન્ટેક્ટના સંદર્ભમાં મેળવો. ૦૪

(ક) Two parallel shafts A & B are connected by spur gears. Shaft A rotates at 30 rpm and shaft B rotates at 150 rpm. Distance between two shaft is about 800 mm and each gear is of 8 mm module. Find the number of teeth on each gear and confirm the exact distance between these two shafts. ૦૪

(ક) બે સમાંતર શાફ્ટ સ્પર ગિયર દ્વારા જોડવામાં આવ્યા છે. શાફ્ટ A 30 rpm અને શાફ્ટ B 150 rpm થી ફરે છે. બે શાફ્ટ વચ્ચેનું અંતર આશરે 800 mm છે. ગિયરના દાંતા 8 mm મોડ્યુલના છે. તો બન્ને ગિયરના દાંતાની સંખ્યા શોધો અને બન્ને શાફ્ટ વચ્ચેના ચોક્કસ અંતરની ખાતરી કરો. ૦૪

OR

(ક) A 1-meter diameter pulley rotating at 180 rpm transmits 1036-watt power. Lap angle is 170° and coefficient of friction is 0.25. Find the belt width if belt tension is not exceed 10 N/mm of belt width. Neglect centrifugal tension. ૦૪

(ક) 1 મીટર વ્યાસવાળી 180-rpm ગતિથી ફરતી પુલી 1036 વોટ ટ્રાન્સમીટ કરે છે. લેપ એંગલ 170° અને ઘર્ષણાંક 0.25 છે. જો બેલ્ટનું ટેન્શન 10 N/mm બેલ્ટની પહોળાઈથી વધવા ન દેવું હોય તો પટ્ટાની જરૂરી પહોળાઈ શોધો. કેંદ્રત્યાગી ટેન્શનને અવગણો. ૦૪

Q.4 (a) Explain Turning Moment Diagram for four-stroke cycle internal combustion engine with neat sketch. ૦૩

પ્રશ્ન. ૪ (અ) ફોર સ્ટ્રોક સાયકલ અંતર્દહન એન્જિન માટેનો ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૩

OR

(a) Explain Turning Moment Diagram for a single cylinder double acting steam engine with neat sketch. ૦૩

(અ) સિંગલ સીલિન્ડર ડબલ એક્ટીંગ સ્ટીમ એન્જિન માટેનો ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૩

(b) Explain the construction and working of Hartnell Governor with neat sketch. ૦૪

(બ) હાર્ટનેલ ગવર્નર ની રચના તથા કાર્ય સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૪

OR

(b) Define the terms used for centrifugal governor
1) Height of Governor 2) Equilibrium speed 3) Mean Equilibrium Speed
4) Sleeve Lift ૦૪

- (બ) સેન્ટ્રીફ્યુગલ ગવર્નર માટે વપરાતા આ પદોની વ્યાખ્યા આપો: ૦૪
 1) ગવર્નર ની ઊંચાઈ 2) સમતુલન સ્પીડ 3) સરેરાશ સમતુલન સ્પીડ 4) સ્લીવ લિફ્ટ
- (c) Draw the Cam Profile operating a knife edge follower with following data: 07
 Least radius of cam = 50 mm, Lift of the follower = 40 mm,
 The cam lifts the follower for its 100° rotation with uniform acceleration and retardation followed by a dwell period of 80°. Then follower lowers down during 90° of cam rotation with uniform acceleration and retardation followed by remaining dwell period.
- (ક) એક નાઈફ એજ ફોલોઅરને રેસીપ્રોકેટીંગ ગતિ આપવા માટે આપેલ વિગત અનુસાર કેમ પ્રોફાઈલ ઠોરો. ૦૭
 કેમની લઘુત્તમ ત્રિજ્યા = 50 mm, ફોલોઅરની લિફ્ટ = 40 mm
 કેમ તેના 100° ના પરિભ્રમણ દરમ્યાન ફોલોઅરને અચળ પ્રવેગ તથા પ્રતિપ્રવેગ થી ઉંચકે છે. ત્યાર બાદ કેમના 80° ના પરિભ્રમણ દરમ્યાન ફોલોઅર ઉચ્ચ સ્થિતિમાં રહે છે. ત્યાર બાદ કેમના 90° ના પરિભ્રમણ દરમ્યાન અચળ પ્રવેગ તથા પ્રતિપ્રવેગ થી ફોલોઅર નીચે આવે છે. ત્યારબાદ કેમના બાકીના પરિભ્રમણ દરમ્યાન ફોલોઅર પોતની મૂળ જગ્યાએ સ્થિર રહે છે.
- Q.5** (a) Give classification of types of Vibration in chart form. 04
પ્રશ્ન. ૫ (અ) ચાર્ટના સ્વરૂપમાં વાયબ્રેશનના પ્રકારોનું વર્ગીકરણ કરો. ૦૪
- (b) Explain the Law of Gearing. 04
 (બ) ગિયરીંગ નો નિયમ સમજાવો. ૦૪
- (c) Explain the Analytical Method of Balancing several masses rotating in the same plane. 03
 (ક) ગણિતીય પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી એકજ સપાટીમાં ફરતા ઘણા માસનું બેલેન્સીંગ સમજાવો. ૦૩
- (d) Explain the difference between Brake and Dynamometer. 03
 (ડ) બ્રેક અને ડાયનેમોમીટર વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. ૦૩
