

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****Diploma Engineering - SEMESTER-IV • EXAMINATION – SUMMER • 2015****Subject Code: 341904****Date: 15-05-2015****Subject Name: Theory of Machine****Time: 10:30 am - 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. English version is considered to be Authentic.

- Q.1** (a) What is kinematic pair? Classify various types of kinematic pairs. Explain them with neat sketches. **07**
- (b) Sketch and explain the crank and slotted lever type quick return mechanism. **07**
- Q.2** (a) Draw a cam profile to raise a knife edge follower with simple harmonic motion through 30 mm in  $120^{\circ}$  of a revolution, keep it fully raised through  $30^{\circ}$  revolution and to lower it with uniform velocity in  $60^{\circ}$  revolution. The axis of follower passes through the axis of cam shaft which rotates anticlockwise with 100 rpm. The base circle diameter is 50 mm. **07**
- (b) The crank and connecting rod of a steam engine are 150 mm and 600 mm long respectively, the crank makes 300 rpm in clockwise direction when crank has turned  $30^{\circ}$  from the IDC. Using relative velocity method, find (1) Velocity of piston (2) acceleration of piston. Show your calculation **07**
- OR
- (b) Solve the above problem using Klein's construction. **07**
- Q.3** (a) Describe with diagrams-(1) Open belt drive. (2) Crossed belt drive. (3) Compound belt drive. **03**
- (b) What is slip in the belt drive? Explain the effect of slip on velocity ratio and power transmission by belt. **04**
- (c) Explain the working of single plate disc clutch with neat sketch. **07**
- OR
- Q.3** (a) A flat belt drives a pulley with an angle of lap  $120^{\circ}$ . The belt has a cross-section of 100mm x 6mm and the density of belt material is  $1000\text{kg/m}^3$ . The belt pulley co-efficient of friction is 0.3 and the maximum permissible stress in the belt is  $1.96\text{ N/mm}^2$ . Find the greatest power which the belt can transmit and the belt speed at which it is transmitted. **07**
- (b) Explain the principle, working and use of rope brake dynamometer with a sketch. Derive the expression for brake power. **07**
- Q.4** (a) Draw the turning moment diagram for 1. Steam Engine 2. I.C. Engine. **04**
- (b) Derive the expression of frictional torque for a flat collar bearing with usual notations assuming uniform pressure conditions. **05**
- (c) Find the force required to be applied at the end of 500mm long lever of a screw jack. The threads are single start square with 12mm pitch and 65mm mean diameter. The load does not rotate with screw spindle. The C.O.F. for threads is 0.15 and for collar it is 0.12 which is having 40mm mean radius. Also find the efficiency of the screw jack if the load to be lifted is 8 KN. **05**
- OR
- Q.4** (a) Why balancing of rotating and reciprocating parts of the engine is necessary? **04**

- (b) A thrust shaft of a ship has 6 flat collars each of 500 mm external diameter and 250 mm internal diameter. The total thrust from the propeller is 90 kN. If the coefficient of friction is 0.12 and the speed of the engine is 120 rpm. Find the power absorbed in friction assuming Uniform pressure. **05**
- (c) A band and block brake having 12 blocks, each subtending an angle of  $16^\circ$  at the centre, is applied to rotating drum of 0.8 m diameter. The two ends of band are attached to pins on opposite sides of the brake lever at distance of 30 mm and 120 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 60 kW at 300 rpm. Assume  $\mu=0.25$ . **05**
- Q.5** (a) State the different types of governors. Explain Hartnell governor with sketch **07**  
 (b) Define in short free vibration, force vibration and damped vibration. **07**
- OR
- Q.5** (a) Explain the term “fluctuation of Energy” and “fluctuation of speed” as applied to the flywheel. **07**  
 (b) Two weights of 8 kg and 16 kg rotate in same plane at radii of 1.5 m and 2.25 m respectively. The radii of these weights are  $60^\circ$  apart. Find the position of the third weight of the magnitude of 12 kg in the same plane which produces complete balance of the system. **07**

\*\*\*\*\*

## ગુજરાતી

- પ્રશ્ન. ૧ અ કાઈનેમેટિક પેર એટલે શું વિવિધ પ્રકારની કાઈનેમેટિક પેરનું વર્ગિકરણ કરો સુરેખ આકૃતિ દ્વારા તેમને સમજાવો ૦૭
- બ ક્રેંક અને સ્લોટેડ લીવર પ્રકારની ક્વિક રીટર્ન મીકેનીઝમને આકૃતિ દોરી સમજાવો ૦૭
- પ્રશ્ન. ૨ અ નાઈફ એઝ ફોલોવર માટે કેમ પ્રોફાઈલ દોરો કે જે સિમ્પલ હારમોનિક મોશન થી કેમના ૧૨૦° રોટેશન દરમ્યાન ૩૦ મીમી ઉંચકાય છે તથા ૩૦° રોટેશન દરમ્યાન ઉંચકાયેલ રહે છે. ત્યારબાદ ૬૦° રોટેશન દરમ્યાન યુનિફોર્મ વેલોસિટીથી નીચે આવે છે. ફોલોવર અક્ષ કેમ શાફ્ટની અક્ષમાંથી પસાર થાય છે તથા ૧૦૦ rpm. થી ઘડિયાળ નાં કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં ફરે છે. બેઝ સર્કલ નો વ્યાસ ૫૦ મીમી છે ૦૭
- બ એક સ્ટીમ એન્જીનનાં ક્રેંક અને કનેક્ટિંગ રોડ ની લંબાઈ અનુક્રમે ૧૫૦ મીમી અને ૬૦૦ મીમી છે. ક્રેંક ઘડિયાળ નાં કાંટાની દિશામાં ૩૦૦ rpm. થી ફરે છે, તથા IDC થી ૩૦° ફરેલ છે. રિલેટીવ વેલોસિટી મેથડ નો ઉપયોગ કરીને પિસ્ટનનો વેગ તથા પ્રવેગ શોધો. તમારી ગણતરી દર્શાવો. ૦૭
- અથવા
- બ ઉપર નો દાખલો કલીન કંસ્ટ્રક્શનનો ઉપયોગ કરીને ગણો ૦૭
- પ્રશ્ન. ૩ અ ડાયાગ્રામ દોરી સમજાવો ૦૩
- (૧) ઓપન બેલ્ટ ડ્રાઇવ (૨) ક્રોસ બેલ્ટ ડ્રાઇવ  
(૩) કંપાઉન્ડ બેલ્ટ ડ્રાઇવ
- બ બેલ્ટ ડ્રાઇવમાં સ્લીપ એટલે શું? વેગ ગુણોત્તર અને બેલ્ટ દ્વારા થતા પાવર ટ્રાન્સમિસન સ્લિપની અસર સમજાવો ૦૪
- ક સિંગલ પ્લેટ ડિસ્ક કલચનું કાર્ય સ્વચ્છ આકૃતિ દ્વારા સમજાવો ૦૭
- અથવા
- પ્રશ્ન. ૩ અ એક ફ્લેટ બેલ્ટ ડ્રાઇવમાં પુલીનો એંગલ ઓફ લેપ ૧૨૦° છે. બેલ્ટનો આડછેદ ૧૦૦મીમી x ૬મીમી અને બેલ્ટના મટીરીયલની ઘનતા ૧૦૦૦ =કિલોગ્રામ/મીટર<sup>૩</sup> છે. બેલ્ટ અને પુલી વચ્ચેનો ઘષેણાક ૦.૩ અને મહત્તમ પરમીશીબલ સ્ટ્રેસ ઓફ બેલ્ટ ૧ .૯૬ ન્યુટન /મીમી<sup>૨</sup> છે. તો બેલ્ટ દ્વારા ટ્રાન્સમિટ થતો મહત્તમ પાવર અને તેના માટેની સ્પીડ શોધો. ૦૭
- બ રોપબ્રેક ડાયનેમોમીટરનો સિધ્ધાંત, કાર્ય અને ઉપયોગ આકૃતિ દ્વારા સમજાવો બ્રેકપાવરનું સૂત્ર મેળવો ૦૭
- પ્રશ્ન. ૪ અ ટનીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. ૦૪
૧. સ્ટીમ એન્જીન ૨. આઈ.સી. એન્જીન
- બ ફ્લેટ કોલર બેરીંગ માટેના ઘષેણ ટોર્કનું સૂત્ર હંમેશા વપરાતી પ્રચલિત સંજ્ઞાઓ લઈ મેળવો. આ માટે એકધારા દબાણની સ્થિતિ લો. ૦૫

ક એક સ્ક્રુ જેકના ૫૦૦મીમી લાંબા લીવરના છેડે લગાડવું પડતું બળ શોધો. ૦૫  
સ્ક્રુ માટે વપરાતા સીંગલ સ્ટાર્ટ ચોરસ આંટાની પીચ ૧૨મીમી તથા સરેરાશ વ્યાસ ૬૫મીમી છે. ભાર સ્ક્રુના સ્પિંડલ સાથે ફરતો નથી. નટ અને સ્ક્રુનો ઘર્ષણાંક ૦.૧૫ અને કોલર કે જેની સરેરાશ ત્રિજ્યા ૪૦મીમી છે તેનો ઘર્ષણાંક ૦.૧૨ છે તો ૮ કિલો ન્યુટન ભાર ઉંચકતા સ્ક્રુની કાર્યક્ષમતા શોધો.

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ શા માટે એન્જીનના ફરતા અને રેસિપ્રોકેટ થતા ભાગોનું બેલેંસિંગ કરવું જરૂરી છે? ૦૪

બ એક વહાણના થ્રસ્ટ શાફ્ટ પર છ ફ્લેટ કોલર્સ આવેલ છે. જેનો બહારનો વ્યાસ ૫૦૦ mm અને અંદરનો વ્યાસ ૨૫૦ mm છે. પ્રોપેલર દ્વારા કુલ ૯૦ થ્રસ્ટ લાગે છે. જો ઘર્ષણનો ગુંણાક ૦.૧૨ હોય અને એન્જીનની ગતિ ૧૨૦ આંટા/મિનિટ હોય તો ઘર્ષણમાં શોષાતી શક્તિ યુનિફોર્મ પ્રેશરની રીતે શોધો. ૦૫

ક ૧૨ બ્લોક ધરાવતી એક બેન્ડ અને બ્લોક બ્રેક કે જેનો દરેક બ્લોક કેંદ્ર આગળ ૧૬°નો ખૂણો બનાવે છે, તેને ૦.૮ મીટર વ્યાસ ધરાવતા ડ્રમને લગાડવામાં આવી છે. બ્રેક લીવરની ફલકમથી ૩૦ મીમી અને ૧૨૦મીમી ના અંતરે સામસામેની બાજુએ બેન્ડના છેડાઓને પીન સાથે જોડવામાં આવેલ છે. તો ૧ .૨ મીટર લાંબા લીવરના છેડે ૩૦૦ આર.પી.એમ અને ૬૦ કિલોવોટ એબ્સોર્બ કરવા માટે લગાડવું પડતું બળ શોધો.  $\mu = 0.25$  ૦૫

પ્રશ્ન. ૫ અ જુદા જુદા ગવર્નરના નામ આપો અને હાર્ટનેલ ગવર્નર આકૃતિ દ્વારા સમજાવો. ૦૭

બ ફી વાઇબ્રેશન, ફોર્સ વાઇબ્રેશન, અને ડેમ્પ વાઇબ્રેશન ટૂંકમાં સમજાવો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ અ ફ્લાયવીલ ના સંદર્ભમાં ફ્લુક્યુએશન ઓફ એનર્જી અને ફ્લુક્યુએશન ઓફ સ્પીડ પદ સમજાવો. ૦૭

બ ૮ Kg અને ૧૬ Kg ના બે વજન એકજ પ્લેનમા અનુક્રમે ૧.૫ m અને ૨.૨૫ m ની ત્રિજ્યા થી ફરે છે. આ વજન એકબીજાથી ૬૦ ના ખૂણે છે આ સમતલમાં ત્રીજા ૧૨ Kg વજન ની પોઝીશન શોધો જેથી સિસ્ટમ સંપૂર્ણપણે કાર્યશીલ સમતુલામાં રહે. ૦૭

\*\*\*\*\*