**Seat No.: _____** **Enrolment No.______**

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

**Diploma Examination**

**Subject code: 320010**

**Subject Name: Theory of Machine & Strength of Material**

**Date: 10 / 07 /2010** **Time: 03:00pm - 05:30pm**

**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 Authentic**

**PART-A**

**Q.1** (a) Define the following terms: **07**

(1) Machine (2) Mechanism (3) Link (4) Kinematic Pair
(5) Kinematic Chain (6) Higher Pair (7) Lower Pair

(b) In a four bar mechanism PQRS, PQ = 7 cm, QR = 12 cm, RS = 10 cm and PS = 18 cm. Angle QPS = 60º. Link PS is fixed, and point Q and R lies on same side of link PS. Link PQ rotates at 60 rpm in clockwise direction. **07**

Find: (1) Velocity of link RS,
(2) Angular velocity of link QR,
(3) Velocity of midpoint E of link QR.

**Q.2**

(a) Define gear train. Classify gear train and explain any one gear train with neat sketch. **07**

(b) Draw the profile of a cam to give the following motion to the knife edge follower. **07**

(1) Follower moves outward with SHM during 90º of cam rotation.
(2) Rests for 60º of cam rotation.
(3) Returns with uniform velocity during 90º of cam rotation.
(4) Minimum radius of cam is 40 mm.
(5) Lift of follower is 50 mm.
(6) Cam rotates in clockwise direction and line of stroke of follower passes through the axis of cam shaft.

OR

**Q.2**

(a) State the function of a clutch and list the various types of clutches used in practice. **07**

(b) Following data refers to a flat belt drive: **07**

(1) Width of belt = 120 mm
(2) Thickness of belt = 10 mm
(3) Allowable stress in the belt = 1.8 M Pa
(4) Mass of the belt = 1.2 kg
(5) Belt speed = 7.5 m/s
(6) Belt tension ratio = 2

Calculate (a) Centrifugal tension in the belt
(b) Maximum power transmitted by belt.

**Q.3** (a) State the function of governor. **03**

(b) Draw a neat sketch of the following: **04**

(1) Turning moment diagram of multi cylinder I.C. engine.
(2) Turning moment diagram of Press machine.

OR

**Q.3**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | (a) | State the function of flywheel. | **03** |
| | (b) | Define the following terms:<br>(1) Co-efficient of fluctuation of energy.<br>(2) Co-efficient of fluctuation of speed.<br>(3) Sensitivity of governor.<br>(4) Stability of governor. | **04** |

## PART-B STRENGTH OF MATERIAL

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Q.4** | | A mild steel bar of 16 mm diameter and 2.5 meter length is subjected to axial tensile force of 65 KN Find Change in length and Change in diameter of bar.<br>Take E =2 X$10^5$ N/$mm^2$ and Poisson's ratio = 0.25 | **07** |
| **Q.5** | (a) | Explain Shear force and bending moment | **04** |
| | (b) | Explain parallel axis theorem | **03** |
| | (c ) | A simply supported beam having span of 6.0 meter is subjected to UDL of 45 KN/MT for a length of 2.5 meter from the left support. It is also subjected to point load of 30 KN and 60 KN at a distance of 3.0 mt and 4.0 mt. from left support respectively.<br>Draw shear force and bending moment diagram. | **07** |
| | | **OR** | |
| **Q.5** | (a) | Define Radius of gyration and moment of inertia | **04** |
| | (b) | Draw shear stress distribution diagram for<br>(I) tee section (II) Angle section (III) I section | **03** |
| | (c ) | Calculate moment of inertia about XX and YY Axis for the equal angle section 100mm X100mm X10mm | **07** |
| **Q.6** | (a) | Discuss various types of spring with neat sketches | **05** |
| | (b) | Define angle of twist and polar moment of inertia | **02** |
| | (c ) | Calculate maximum intensity of shear stress induced and angle of twist in degree for length of 7 mt for solid shaft of 70 mm diameter transmitting 80 KW at 50 RPM take C = 8.2 X $10^4$ N/$mm^2$ | **07** |
| | | **OR** | |
| **Q.6** | (a) | A cantilever beam of 230 mm X 300 mm size is 2.1 mt long and it is subjected to UDL of 20 KN/MT on entire span and a point load of 15 KN is also acting at free end of beam calculate slope and deflection beam. Take E =2 X$10^5$ N/$mm^2$ | **07** |
| | (b) | A rectangular beam having 230 mm X 400 mm size is subjected to UDL of 110 KN/Mt. on entire span. If allowable bending stress is 150 N/$mm^2$ Find the span of beam. | **07** |

## PART-A

| | | | |
|---|---|---|---|
| પ્ર–૧ | અ | નીચેના પદો ની વ્યાખ્યા આપો.<br>(૧) મશીન (૨) મીકેનીઝમ (૩) લીંક (૪) કાઈનેમેટીક પેર<br>(૫) કાઈનેમેટીક ચેઈન (૬) હાઈર પેર (૭) લોઅર પેર | ૦૭ |
| | બ | PQRS એ ફોર બાર મીકેનીઝમ છે જેમા PQ – ૭સેમી, QR- ૧૨સેમી, RS – ૧૦સેમી અને PS – ૧૮સેમી છે. ખૂણો QPS – ૬૦ છે. લીંક PS ફીકસડ છે. પોઈંટ Q અને R લીંક PS ની એક જ બાજુ એ છે. લીંક PQ ૬૦ આર પી એમ ની ગતિ પર કલોકવાઈઝ દિશામાં ફરે છે. તો નીચેની વિગતો શોધો.<br>(૧) લીંક RS ની વેલોસીટી.<br>(૨) લીંક QR ની એંગયુલર વેલોસીટી.<br>(૩) લીંક QR ના મધ્યબિંદુ E ની વેલોસીટી. | ૦૭ |

પ્ર–૨ અ ગિયર ટ્રેન ની વ્યાખ્યા આપો. ગિયર ટ્રેન નું વગીકરણ આપી કોઈ પણ એક ગિયર ટ્રેન સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી સમજાવો. ૦૭

બ નાઈફ એજ ફોલોવર ને નીચે મુજબની ગતિ આપવા માટે કેમ પોફાઈલ દોરો.. ૦૭

(૧) કેમ ૯૦º ફરે છે ત્યારે ફોલોવર સાદી પ્રસંવાદી ગતિ થી બહાર તરફ ગતિ કરે છે.

(૨) પછી કેમની ૬૦º ગતિ માટે ફોલોવર સ્થિર રહે છે.

(૩) કેમ જયારે ૯૦º ફરે છે ત્યારે ફોલોવર એક ધારી ગતિ થી મૂળ સ્થિતિ માં આવે છે.

(૪) કેમની લઘુત્તમ ત્રિજ્યા 40 મિમિ છે.

(૫) ફોલોવર વધુમાં વધુ 50 મિમિ ઉંચકાય છે.

(૬) કેમ ઘડિયાળ ના કાંટા ની દિશા માં ફરે છે. ફોલોવરની અક્ષ કેમશાફટ ની અક્ષ માં થી પસાર થાય છે.

અથવા

પ્ર–૨

અ કલચ નું કાર્ય લખો અને ક્લચ ના જુદા જુદા પ્રકાર આપી કોઈ એક ક્લચ સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી સમજાવો. ૦૭

બ નીચેની વિગતો એક ફલેટ બેલ્ટ ડ્રાઈવ માટે ની છે. ૦૭

(૧) બેલ્ટની પહોળાઈ – ૧૨૦ મિમિ.

(૨) બેલ્ટની જાડાઈ – ૧૦ મિમિ.

(૩) બેલ્ટમાં એલાવેબલ સટ્રેસ – ૧.૮ M Pa

(૪) બેલ્ટ નો માસ – ૧.૨ કિગ્રા

(૫) બેલ્ટ ની સ્પીડ – ૭.૫ m/s

(૬) બેલ્ટ નો ટેન્શન રેિશઓ – ૨

તો નીચેની વિગતો શાધો

(a) સેન્ટ્રીફયુગલ ટેન્શન

(b) બેલ્ટ દ્વારા ટ્રાન્સમીટ થતો મહત્તમ પાવર.

પ્ર–૩

અ ગવર્નર નું કાર્ય લખો. ૦૩

બ નીચેના ની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૪

(૧) મલ્ટી સિલિન્ડર આઈ. સી. એન્જિન નો ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ.

(૨) પ્રેસ મશીન નો ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ.

અથવા

પ્ર–૩

અ ફલાયવ્હીલ નું કાર્ય લખો. ૦૩

બ નીચેના પદો ની વ્યાખ્યા આપો. ૦૪

(1) એનજી નો વધઘટ નો ગુણાંક.

(૨) સ્પીડ નો વધઘટ નો ગુણાંક.

(૩) ગવર્નર ની સેન્સિટિવિટી.

(૪) ગવર્નર ની સ્ટેબિલિટી.

## PART-A STRENGTH OF MATERIAL

| | | | |
|---|---|---|---|
| પ્રશ્ન–૪ | અ | એક માઈલ્ડ સ્ટીલના સળીયાનો વ્યાસ ૧૬ મી.મી. અને લંબાઈ ૨.૫ મી છે. તેના પર ૬૫ કી.ન્યુ. નું અક્ષીય તાણ બળ લાગે છે. સળીયાની લંબાઈ અને વ્યાસમાં થતો ફેરફાર શોધો. $E=2x10^5$ N/MM$^2$ અને પોઈસન રેશીયો =0.25. | **07** |
| પ્રશ્ન–૫ | અ | શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ સમજાવો. | **04** |
| | બ | સમાંતર અક્ષીસ પ્રમેય સમજવો. | **03** |
| | ક | એક સીમ્પલી સપોર્ટેડબીમ ની લંબાઈ ૬ મીટર છે. આ બીમ પર ડાબી બાજુના ટેકાથી ૨ મી. લંબાઈ પર ૪૫ KN/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. આ બીમ પર ડાબી બાજુના ટેકાથી ૩મી અને ૪મી.ના અંતરે ક્રમાનુસાર ૩૦ KN અને૬૦ KN નો બીંદુભાર લાગે છે.આ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. | **07** |
| | | **અથવા** | |
| પ્રશ્ન–૫ | અ | રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન અને મોમેન્ટ ઓફ ઈર્નશીયાની વ્યાખ્યા આપો. | **04** |
| | બ | નીચે આપેલ સેકશન માટે કર્તન પ્રતીબધ્ધ વીતરણ આલેખ દોરો.<br>૧. ટી સેકશન ૨. એન્ગલ સેકશન ૩. આઈ સેશકન | **03** |
| | ક | 100MMx100MMx10mm ના એંગલ સેકશન માટે xx અને yy અક્ષીસ પર જડતા ધૂર્ણ શોધો. | **07** |
| પ્રશ્ન–૬ | અ | અલગ અલગ પ્રકારની સ્પ્રીગ આકૃતિ સહીત વર્ણન કરો. | **05** |
| | બ | એંગલ ઓફ ટવીસ્ટ અને પોલર મોમેન્ટ ઓફ ઈર્નશીયાની વ્યાખ્યા આપો. | **02** |
| | ક | એક ઘન શાફટ ૭૦મીમી વ્યાસ ધરાવે છે તથા ૫૦ આરપીએમ થી ૮૦ કીલોવોટ પાવર ટ્રાન્સમીટ કરે છે. જો શાફટની લંબાઈ ૭ મીટર હોય તો મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ અને મરોડકોણ શોધો. | **07** |
| | | **અથવા** | |
| પ્રશ્ન–૬ | અ | એક બાહુધરણ પાટડો ૨૩૦ મીમી × ૩૦૦ મીમી સાઈઝનો છે. જેની લંબાઈ ૨.૧ મીટર છે. આ પાટડાની આખી લંબાઈમાં ૨૦ કીન્યુ/મી નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. આ બીમના મુકત છેડા પર ૧૫ કીન્યુ નો બિન્દુભાર પણ લાગે છે. બીમના ઢાળ અને વિચલન શોધો. | **07** |
| | બ | એક લંબચોરસ બીમ ૨૩૦×૪૦૦ મીમી સાઈઝનો છે. આ બીમ પર આખી લંબાઈમાં ૧૧૦ કીન્યુ/મીટરનો સમવિતરીતભાર લાગે છે. જો મહત્તમ બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ ૧૫૦ ન્યુટન/મીમી$^2$ હોય તો બીમની લંબાઈ શોધો. | **07** |

************