Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–I and II • EXAMINATION – WINTER 2013

Subject Code: 320010 **Date: 18-12-2013**

Subject Name: Theory of Machine and Strength of Materials

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) Define the following terms. **07**
(1) Thermal stress (2) Modulus of Rigidity (3) Higher pair (4) Lower pair
(5) section modulus (6) Angle of Twist (7) Shear strain

(b) In a slider crank mechanism, the crank is 75mm long and rotating with uniform speed of 60 rpm in clockwise direction. The length of connecting rod is 300mm.When cranks turns 45° from IDC, determine the velocity and acceleration of piston by relative velocity method. **07**

Q.2 (a) A diesel boat having eight flat collars on its thrust shaft. The inside and outside diameter of thrust shaft is 500mm and 250mm respectively. Coefficient of friction is 0.15 and the engine is running at 200 rpm. Find out power loss due to friction considering uniform wear condition and uniform pressure condition. Thrust exerted on propeller is 100 kN. **07**

(b) Explain types of gear trains with neat sketch. **07**

OR

(b) (1) Explain Advantages and disadvantages of rope drive. **04**
(2) Explain Creep induced in the belt. **03**

Q.3 (a) (1) Draw Turning moment diagram for Four stroke cycle CI Engine **02**
(2) Draw Turning Moment diagram for Punching machine **02**
(3) Explain Hunting of governer. **02**

(b) Draw the profile of a cam to give the following motion to the knife edge follower. (1) Follower moves outward with SHM during 90º of cam rotation **08**
(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 and Lift of follower is 50 mm
Cam rotates in counter clockwise direction and line of stroke of follower passes through the axis of cam shaft.

OR

Q.3 (a) Draw displacement diagram for following with suitable assumed data: **06**
(1) uniform velocity (2) uniform acceleration and retardation
(3) Simple Harmonic Motion

(b) Define the following terms: **08**
(1) Co-efficient of fluctuation of energy (3) Sensitivity of governor
(2) Co-efficient of fluctuation of speed (4) Stability of governor

Q.4 (a) Define the following : (1) Tensile stress (2) Compressive stress (3) Shear stress (4) Linear strain (5) Lateral strain (6) Shear strain (7) Thermal stress **07**

(b) The temperature of steel bar, 2 m long is increased from 30 °C to 50 °C. Find the change in length, stress and strain produced in the bar due to thermal changes. Take $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 and $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ /°C **07**

OR

Q. 4 (a) A steel rod of 10 mm diameter and 1.2 m long is subjected to an axial Tensile Force of 200 kN along its length. Calculate change in length and diameter of steel bar. Use Modulus of Elasticity (E) = 2 x 10^5 N/mm^2 and Poisson's Ratio(1/m) = 0.3 **07**

(b) Diameter of a boiler shell is 3 m and thickness is 30 mm. If the internal pressure is raised up to 50 MPa, find out circumferential and longitudinal stress developed. **07**

Q.5 (a) Draw Shear Force and Bending Moment diagram for a beam shown in Fig.1. **07**

(b) (1) State the assumptions made in theory of bending. **03**

(2) Draw shear stress distribution diagram for circular section and hollow rectangle. **04**

OR

Q.5 (a) Draw Shear Force and Bending Moment diagram for a beam shown in Fig.2. **07**

(b) Calculate the bending stress for a simply supported beam 6 m in span. The width of beam is 300 mm and depth is 600 mm. The beam carries a UDL of 40 kN/m over the whole span. **07**

Q.6 (a) A 2.0 m long cantilever is having 100 mm width and 200 mm depth, carrying a point load at free end. If deflection at free end is 6 mm, calculate point load at free end. E = 2 x 10^5 N/mm^2. **07**

(b) (1) Define stiffness of spring with unit. **02**

(2) Explain types of springs and its applications. **05**

OR

Q.6 (a) A simply supported beam of span 1.5 m is subjected to a central load of 10 kN. Find the slope and deflection of the beam. E = 2 x 10^5 N/mm^2 , I = 12 x 10^6 mm^4 **07**

(b) A solid shaft 100 mm diameter, rotating at 200 rpm. It transmits 150 kW power. Find shear stress in shaft. **07**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. 1 **અ** વ્યાખ્યા આપો. (1) થર્મલ સ્ટ્રેસ (2) મોડ્યુલસ ઓફ રીજીડીટી **07**

(3) હાયર પેર (4) લોઅર પેર (5) સેક્શન મોડ્યુલસ

(6) ઍન્ગલ ઓફ ટ્વીસ્ટ (7) શીયર સ્ટ્રેઇન

બ એક સ્લાઇડર ક્રેન્ક મીકેનીઝમમાં, ક્રેંકની લંબાઇ 75મીમી છે. તે એક સરખી ગતિથી 60 આંટા પ્રતિ મિનિટે, ઘડીયાળના કાંટાની દિશામાં ફરે છે. કનેક્ટીંગ રોડની લંબાઇ 300 મીમી છે. IDC થી ક્રેંક જ્યારે 45° નો ખુણો બનાવે છે ત્યારે સાપેક્ષ વેગ અને પ્રવેગ પધ્ધતિનો ઉપયોગ કરી પિસ્ટનનો રૈખિક વેગ તથા પ્રવેગ શોધો. **07**

પ્રશ્ન. 2 **અ** એક વહાણના થ્રસ્ટ શાફટ પર 8 ફ્લેટ કોલર આવેલ છે. થ્રસ્ટ શાફ્ટનો બહારનો અને અંદરનો વ્યાસ અનુક્રમે 500 મીમી અને 250 મીમી છે. ઘર્ષણગુણાંક 0.12 અને એંજીનની ગતિ 200 RPM છે. તો યુનીફોર્મ વેર અને યુનીફોર્મ પ્રેસર ધારી ઘર્ષણમાં શોષાતી શક્તિ શોધો. પ્રોપેલર દ્વારા 100 kN નો થ્રસ્ટ લાગે છે. **07**

બ ગીયર ટ્રેઇનના પ્રકારો આકૃતી સહ સમજાવો. **07**

અથવા

બ (1) રોપ ડ્રાઇવના ફાયદા અને ગેર ફાયદાઓ જણાવો. **04**

(2) બેલ્ટમાં ઉદભવતી ક્રીપ વીશે સમજાવો. **03**

પ્રશ્ન. 3 અ (1) 4-સ્ટ્રોક સી. આઇ. એંજીન માટે ટર્નીંગ મોમેંટ ડાયાગ્રામ દોરો. **06**

(2) પંચીગ મશીન માટે ટર્નીંગ મોમેંટ ડાયાગ્રામ દોરો.

(3) ગવર્નરમા થતુ હંટીંગ સમજાવો.

બ નાઈફ એજ ફોલોવરને નીચે મુજબની ગિત આપવા માટે કેમ પ્રોફાઈલ દોરો. **08**

(1) કેમ 90° ફરે છે ત્યારે ફોલોવર સાદી પ્રસંવાદી ગતી થી બહાર તરફ ગતી કરે છે.

(2) પછી કેમ ની 60° ગતી માટે કેમ સ્થીર રહે છે.

(3) કેમ જ્યારે 90° ફરે છે ત્યારે એકધારી ગતી થી મુળ સ્થીતી મા આવે છે.

(4) કેમની લઘુતમ ત્રિજ્યા 40 મીમી છે, ફોલોવર વધુમા વધુ 50 મીમી ઉંચકાય છે.

કેમ ઘડીયાળ ના કાંટાની વીરૂધ્ધ દીશામાં ફરે છે. ફોલોવરની અક્ષ કેમ શાફ્ટની અક્ષમાંથી પસાર થાય છે.

અથવા

પ્રશ્ન. 3 અ નીચે મુજબના ડીસ્પ્લેસમેંટ ડાયાગ્રામ યોગ્ય માપ સાથે દોરો. **06**

(1) યુનીફોર્મ વેલોસીટી (2) યુનીફોર્મ એક્સલેરેસન અને રેટાર્ડેશન (3) સાદી પ્રસંવાદી ગતી (SHM)

બ વ્યાખ્યા સાથે સમજાવો. **08**

(1) કો-એફીસીયંટ ઓફ ફ્લક્ચ્યુએશન ઓફ એનર્જી

(2) કો-એફીસીયંટ ઓફ ફ્લક્ચ્યુએશન ઓફ સ્પીડ

(3) ગવર્નરની સંવેદનશીલતા (4) ગવર્નરની સ્ટેબીલીટી

પ્રશ્ન. 4 અ વ્યાખ્યા આપો (1) તાણપ્રતીબળ (2) દાબપ્રતીબળ (3) કર્તનપ્રતીબળ (4) રૈખિક વીકાર (5) પાર્શ્વીય વીકાર (6) શીયર વીકાર (7) તાપમાન પ્રતીબળ **07**

બ 2 m લાંબા પોલાદના સળિયાનું તાપમાન 30 °C થી 50 °C સુધી વધારવામાં આવેછે. તો લંબાઇમાં થતો ફેરફાર, સ્ટ્રેઇન અને સ્ટ્રેસ શોધો. $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 અને $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ /°C **07**

અથવા

પ્રશ્ન. 4 અ 10 mm વ્યાસ અને 1.2 m લાંબા સળિયા ઉપર 200 kN નો અક્ષિય તાણભાર લાગે છે. સ્ટીલના સળિયાની લંબાઇ તેમજ વ્યાસમાં થતો ફેરફાર શોધો. સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક 2×10^5 N/mm^2 તેમજ પોઇશન ગુણોતર 0.3 છે. **07**

બ એક નળાકાર બોઇલરના શેલનો વ્યાસ 3 મીટર તથા જાડાઇ 30 મીમી છે. જો આંતરીક દબાણ 50 N/mm^2 થતુ હોય તો, તેમાં ઉદભવતા સર્કમ્ફરન્શયલ અને લોંજેટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ શોધો. **07**

પ્રશ્ન. 5 અ આકુતી-1 માં દર્શાવેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેંડિંગ મોમેંટ ડાયાગ્રામ દોરો. **07**

બ (1) બેંડિગ થીયરીની પૂર્વધરણાઓ જણાવો. 03

(2) Circular section અને hollow rectangle માટે શીયર સ્ટ્રેસ ડિસ્ટ્રીબ્યુશન ડાયાગ્રામ દોરો. 04

અથવા

પ્રશ્ન. 5 અ આકૃતી-2 માં દર્શાવેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેંડિંગ મોમેંટ ડાયાગ્રામ દોરો. 07

બ એક 6 મી લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ માટે બેંડીંગ સ્ટ્રેસની ગણતરી કરો. બીમની પહોળાઇ 300 મીમી અને જાડાઇ 600 મીમી છે. બીમ પર પૂરી લંબાઇ માટે 40 kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. 07

પ્રશ્ન.6 અ 2 મી લાંબા કેન્ટી લીવર બીમનો આડછેદ 100 મીમી પહોળો અને 200 મીમી ઉંડો છે. તેના મુક્ત છેડા પર 6 મીમી નું વીચલન પેદા કરવા માટે મુક્ત છેડા પર કેટલો બિંદુભાર લાગશે? $E = 2x10^5$ MPa. 07

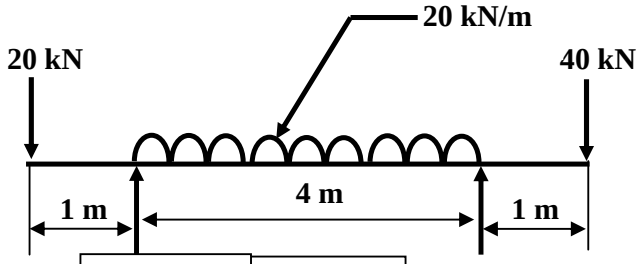
બ (1) સ્પ્રીંગ ની સ્ટીફનેસ એકમ સાથે સમજાવો. 02

(2) સ્પ્રીંગના પ્રકાર અને તેના ઉપયોગો જણાવો. 05

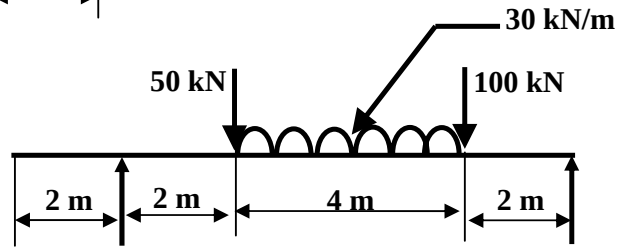
અથવા

પ્રશ્ન.6 અ 1.5 મી નો સ્પાન ધરાવતા એક સીમ્પલી સપોર્ટેડ બીમની મધ્યમાં 10 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. આ બીમ માટે ઢાળ અને વીચલન શોધો. $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 અને $I = 12 \times 10^6$ mm^4 07

બ એક 100 મીમી વ્યાસનો સોલીડ શાફ્ટ 200 rpm થી ફરે છે. અને 150 kW પાવર ટ્રાંસમીટ કરે છે. તો શાફ્ટમા ઉત્પન્ન થતો શીયર સ્ટ્રેસ શોધો. 07



Que. 5(A) Figure 1



OR Que. 5(A) Figure 2

****