

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Sem. – IInd - Examination – June/July- 2011

Subject code:320010

Subject Name: Theory of Machine & Strength of Materials

Date:06/07/2011

Time: 02:30 pm – 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 Authentic

PART – A [STRENGTH OF MATERIALS]

- Q.1** Define the following terms. **07**
[1] Thermal stress [2] Modulus of Rigidity [3] Breaking stress
[4] Torsion [5] Stiffness of spring [6] Flexural rigidity [7] Section modulus.
- Q.2** (a) A hollow cylinder 1 m long has internal diameter $\frac{3}{4}$ times the **07**
external diameter. It is subjected to compressive load of 100 kN. If
maximum stress developed is 350 N/mm^2 , calculate internal
diameter & outer diameter of cylinder. Also calculate change in
length. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.
- (b) A 4 m long beam CAB is supported on support A & B. Span AB is 3 **07**
m. It is subjected to u.d.l. of 2 kN/m over overhanging part CA &
u.d.l. of 4 kN/m over 2 m length left of support B. It is also subjected
to point load of 6 kN at 1m right of support A. Draw shear force &
bending moment diagrams for the beam.
- OR**
- Q.2** (a) A round bar is 3 m long & 10 mm in diameter. The ends of bar is **07**
fixed rigidly in walls. If the temperature of bar is raised from 25°C
to 75°C , then find stress produced for following.
[1] both ends do not yield.
[2] ends yield by 2 mm.
Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ \text{C}$.
- (b) A cantilever 2 m long is loaded with a u.d.l. of 1.8 kN/m run over a **07**
length at 1.6 m from the free end. It also carries a point load of 4 kN
at a distance of 0.4 m from the free end. Draw shear force & bending
moment diagrams for the beam.
- Q.3** (a) Calculate moment of inertia @ x-x & y-y axis for a symmetrical I- **07**
section having flanges 100 mm X 10 mm & web 120 mm X 10 mm.
- (b) A rectangular beam having 150 mm X 120 mm cross section carries **07**
u.d.l. of 8000 N/m. Find out span of the beam if allowable bending
stress is 120 N/mm^2 . Assume beam as simply supported.
- OR**
- Q.3** (a) A simply supported beam 3 m span carries a point load at centre. If **07**

slope at supports due to this point load is 1^0 , calculate the maximum deflection of beam.

- (b) Calculate maximum intensity of shear stress induced & the angle of twist in degree for a length of 8 m for a solid shaft of 80 mm diameter transmitting 90 kW at 150 RPM. Take $C = 8.2 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$. **07**

PART – B [THEORY OF MACHINE]

- Q.4** Define Kinematic Pair. Give classification of Kinematic Pair with suitable example. **07**
- Q.5** (a) Differentiate between Flywheel and Governor. **04**
 (b) A Crank and Connecting Rod of an IC engine are 80mm and 400mm long. The C.G. of Connecting rod is 160mm away from crank pin centre. The crank rotates with 30 rad/sec in clock wise direction. Find out when the crank is at 60 degree from IDC.
 (1) Velocity and Acceleration of Piston. **10**
 (2) Velocity and Acceleration of C.G. of connecting rod.
- OR**
- (b) Solve the above problem by Kline's Construction. **10**
- Q.6** (a) Explain various types of CAM and FOLLOWER **04**
 (b) Derive expression of frictional torque for Collar Thrust Bearing with Uniform Pressure Condition. **10**
 Find loss of power for a Foot Step Bearing, supporting a vertical shaft with flat end of 80mm diameter. Shaft rotates with 100 rpm. Take coefficient of friction 0.05 and axial load of shaft is 10KN. Assume uniform wear condition.
- OR**
- Q.6** (a) Define SLIP. Also explain Effect of Slip on Velocity Ratio with mathematical Expression. **04**
 (b) With useful notation, Derive expression for Ratio of Tight Side Tension and Slack Side Tension for Flat Belt Drive System. **10**
 Find out Flat Belt Speed for Maximum Power Transmission with following data
 * Width and Thickness of belt are 100mm and 6mm respectively.
 * Arc of Contact with pulley : 120 degree
 * Co-efficient of friction : 0.3
 * Belt Density : 1 gm/cm^3
 * Safe Stress for belt material : 1.4 N/mm^2

(PTO)

PART – A [STRENGTH OF MATERIALS]

- પ્રશ્ન-૧** નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો. **07**
 [1] થર્મલ સ્ટ્રેસ [2] મોડ્યુલસ ઓફ રીજીડીટી [3] બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ
 [4] ટોર્સન [5] સ્પ્રિંગની સ્ટીફનેસ [6] ફ્લેક્ઝરલ રીજીડીટી
 [7] સેક્સન મોડ્યુલસ
- પ્રશ્ન-૨** **07**
 અ. એક પોલો નળાકાર 1 મી. લાંબો છે. તેનો અંદરનો વ્યાસ બહારના વ્યાસ કરતાં $3/4$ ગણો છે. તેના ઉપર 100 kN નો અક્ષીય દાબભાર લાગે છે. જો મહત્તમ દાબ પ્રતિબળ 350 N/mm^2 તથા $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ હોય તો બહારનો અને અંદરનો વ્યાસ શોધો. નળાકારની લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો.
- બ. એક 2 મી. લાંબો ઓવરહેંગ બીમ CAB ટેકા A અને B પર ટેકવેલ છે. ગાળો $AB = 3$ મી. છે. બીમના ઓવરહેંગ ભાગ CA પર 2 kN/m નો સમવીતરીત ભાર અને ટેકા B થી ડાબીબાજુની 2 મી. ની લંબાઈ પર 4 kN/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. બીમ પર 6 kN નો બિંદુભાર પણ ટેકા A થી જમણી તરફ 1 મી. ના અંતરે લાગે છે. બીમ માટે શીયરફોર્સ અને બેંડીંગ મોમેંટ ડાયાગ્રામ દોરો. **07**
- અથવા**
- પ્રશ્ન-૨** **07**
 અ. એક સળીયાનો વ્યાસ 10 મીમી. અને લંબાઈ 3 મી. છે. તેના બંને છેડા દીવાલમાં ચુસ્ત રીતે જડેલા છે. જો સળીયાનું ઉષ્ણતામાન 25° થી 75° સે. વધારવામાં આવે તો નીચે જણાવેલ શરતો માટે ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ શોધો.
 [1] બંને છેડા મૂળ સ્થિતિમાં રહે છે.
 [2] બંને છેડાઓ 2 મીમી. ખસે છે.
 $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, તાપમાન અચળાંક $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$.
- બ. એક કેંટીલીવરની લંબાઈ 2 મી. છે. જેના મુક્ત છેડાથી 1.6 મી. ની લંબાઈ પર 1.8 kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. તેમજ તેના મુક્ત છેડાથી 0.4 મી. ના અંતરે 4 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. જેના માટે શીયરફોર્સ અને બેંડીંગ મોમેંટ ડાયાગ્રામ દોરો. **07**
- પ્રશ્ન-૩** **07**
 અ. એક સમમિત I- સેક્સન માટે I_{xx} અને I_{yy} શોધો. જેની ફ્લેંજ $100 \text{ મીમી} \times 10 \text{ મીમી}$. અને વેબ $120 \text{ મીમી} \times 10 \text{ મીમી}$ છે.
- બ. એક લંબચોરસ આડછેદ $150 \text{ મીમી} \times 120 \text{ મીમી}$ ધરાવતું બીમ 8000 N/m નો સમવિતરીત ભાર વહન કરે છે. જો બીમ માટે માન્ય નમન પ્રતિબળ 120 N/mm^2 હોય તો બીમની લંબાઈ શોધો. બીમને સાદી રીતે **07**

ટેકવેલ ધારો.

અથવા

પ્રશ્ન-૩

- અ એક ૩ મી ના ગાળા પર સાદી રીતે ટેકવેલા બીમના મધ્યમાં બિંદુભાર 07
કાર્ય કરે છે. જો ટેકા પાસે ઢાળ 1° હોય તો મહત્તમ વિચલન શોધો.
- બ એક ઘનશાફ્ટ 80 મીમી વ્યાસ ધરાવે છે તથા 150 RPM થી 90 kW 07
પાવર ટ્રાંસમીટ કરે છે. જો શાફ્ટની લંબાઈ 8 મી હોય તો મહત્તમ કર્તન
પ્રતિબળ તથા મરોડકોણ ડીગ્રીમાં શોધો.

PART – B [THEORY OF MACHINE]

પ્રશ્ન-૪

- અ કાયનેમેટીક પેરની વ્યાખ્યા આપો તેમજ તેનું વર્ગીકરણ કરી સમજાવો. 07

પ્રશ્ન-૫

- અ ફ્લાયવ્હીલ અને ગવર્નર વચ્ચેનો તફાવત લખો. 04
- બ આઈસી એન્જીનના કેન્ક અને કનેક્ટીંગ રોડ 80mm અને 400mm લાંબા છે 10
કનેક્ટીંગ રોડનું સીજી કેન્કપીન સેન્ટર થી 160mm અંતરે આવેલું છે. કેન્ક ની ગતી 30
rad/sec ઘડીયાળના કાંટાની દીશામાં કરે છે. કેન્ક જ્યારે આઈ. ડી. સી. થી 60degree
હોય તો નીચની વસ્તુ શોધો.
(૧) પીસ્ટનની વેગ અને પ્રવેગ
(૨) કનેક્ટીંગ રોડના સીજીનો વેગ અને પ્રવેગ

અથવા

- બ ઉપરનો દાખલો કલીન્સ કન્સ્ટ્રક્શન પ્રમાણે ગણો. 10

પ્રશ્ન-૬

- અ જુદા જુદા પ્રકારના કેમ અને ફોલોવર વર્ણવો. 04
- બ કોલર થસ્ટ બેરીંગ માટે યુનિફોર્મ પ્રેશર ની ધારણાથી ફીક્શનલ ટોર્ક માટેનું સુત્ર મેળવો. 10
નીચેના ડેટા ઉપરથી ફ્રિક્ટેસ બેરીંગ જેનો છેડો સપાટ છે અને ઉભા શાફ્ટને ટેકવે છે, તેના માટે ફીક્શ
નમા વ્યય થતો પાવર શોધો.
બેરીંગનો વ્યાસ : 80mm શાફ્ટની ગતિ : 100 rpm
કોઓફીસીયન્ટ ઓફ ફીક્શન : 0.05 એક્સીયલ લોડ : 10KN યુનિફોર્મ વીયરની ધારણા લો

અથવા

પ્રશ્ન-૬

- અ સ્લીપની વ્યાખ્યા આપો તેમજ સ્લીપની વેલોસિટી રેશીયો ઉપરની અસર ગાણીતીક સુત્રની 04
મદદથી દર્શાવો.
- બ ફ્લેટ બેલ્ટ સીસ્ટમ માટે ટાઈટ સાઈડ અને સ્લેક સાઈડ ના ટેન્શનનો ગુણોત્તર માટેનો સુત્ર તારવો 10
નીચેના ડેટા ઉપરથી ફ્લેટ બેલ્ટની સ્પીડ મહત્તમ પાવર ટ્રાન્સમીશન માટે શોધો.
બેલ્ટની પહોળાઈ અને જાડાઈ અનુક્રમે : 100mm and 6mm
પુલી સાથેનો આર્ક ઓફ કોન્ટેક્ટ 120 degree
કોઓફીસીયન્ટ ઓફ ફીક્શન : 0.3
બેલ્ટની ઘનતા : 1 gm/cm³
બેલ્ટ મટીરીયલ માટે સલામત સ્ટ્રેસ : 1.4 N/mm²
