Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – III • EXAMINATION – SUMMER • 2014

Subject Code: 331904 **Date: 21-06-2014**

Subject Name: Strength of Materials

Time: 10:30 am - 01:00 pm **Total Marks: 70**

Instructions:

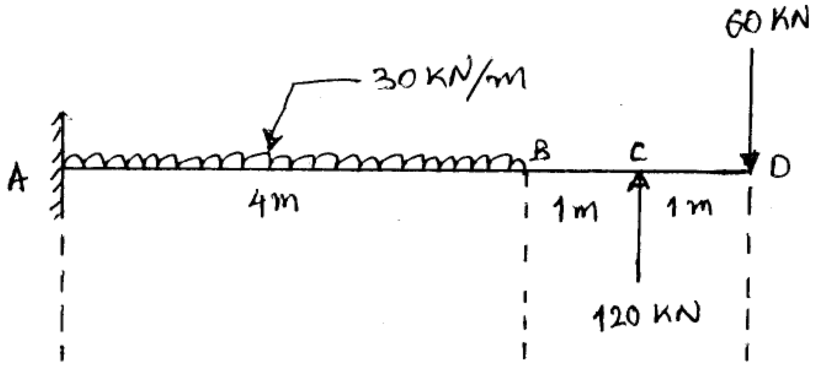
1. **Attempt any five questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **English version is considered to be Authentic.**

Q.1	(a)	Define followings: (1) Shear Stress (2) Volumetric strain (3) Point of contra flexure (4) Limit of eccentricity (5) Bulk modulus (6) Radius of Gyration (7) Slenderness ratio	**07**
	(b)	An axial tension of 50 KN load is applied to 4m length and 500 mm^2 area. The increase in length is found to be 2 mm. Calculate the value of (i) Stress (ii) Strain (iii) Modulus of Elasticity	**07**
Q.2	(a)	A M.S rod of 20 mm diameter is inserted in a hole copper of 40 mm external diameter & 30 mm internal diameter to make a composite section. If a axial load 50 KN is applied on this composite section. Find Stress developed in the Steel & Copper. Take E_s = 200 KN/mm^2 & E_c =100 KN/mm^2	**07**
	(b)	(i) Derive equation of Strain energy for gradual load.	**03**
		(ii) Explain following: (1) Temperature Stress (2) Proof Resilience (3) Impact loading (4) Lateral Strain	**04**
		OR	
	(b)	The length of new Steel rails is 10 m at 20 ^oC temperature. If in Summer, the maximum temperature goes up to 45^oC, Find out gap that should be maintain between consecutive rails, so that it may not be distorted or overlap on each other. Take E = 2 x 10^5 N/mm^2, α = 12 x 10^{-6} /^oC	**07**
Q.3	(a)	Draw SFD & BMD for a Cantilever beam as shown in figure 1	**07**
	(b)	Calculate moment of inertia of ISA 90 mm X 90 mm X 8 mm	**07**
		OR	
Q.3	(a)	A simply supported beam of 10 m Span has entirely 4 KN/m UDL also at centre 40 KN point load acting on beam. Draw SFD & BMD.	**07**
	(b)	(i) Explain parallel axis theorem.	**04**
		(ii) Write assumptions made in theory on bending.	**03**
Q.4	(a)	A simply supported Steel beam of 4 m span having rectangular section of 150 mm X 300 m is subjected to 50 KN/m UDL over the entire span. Find the maximum slop & deflection of the beam.	**07**
	(b)	A hollow circular column having external & internal diameter 300 mm & 250 mm respectively. A load of 10 KN is acting on its outer edge .Find maximum & minimum stresses in the section. Also Draw stress distribution diagram.	**07**
		OR	
Q. 4	(a)	A column of height 8 m is fixed at one end and hinged at the other end. The hollow cross-section of square of external size 400 mm & internal size 300 mm. Determine safe load of column can carry by using Euler's formula. Take E = 200 Gpa & Factor of safety = 3	**07**

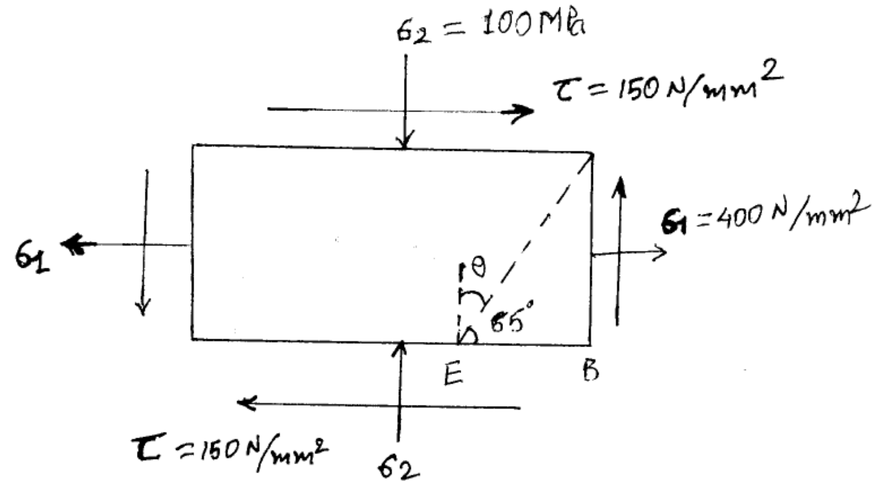
	(b)	(i) A shaft transmit 120 KW power at 200 rpm. Find diameter of shaft if maximum shear stress is 80 N/mm^2.	04
		(ii) Differentiate between leaf spring & helical spring.	03
Q.5	(a)	For the infinitesimal element as shown in fig-2, find the normal stress, tangential stress along with it's angle of obliquity on the plane AE	07
	(b)	(i) Give classification of engineering materials	04
		(ii) Compare welded joint & Riveted joint.	03

OR

Q.5	(a)	Answer the following. (i) Explain Hook's law. (ii) Define core of section, Draw core of Rectangular & circular section. (iii) Explain slop & deflection of beam with figure. (iv) Explain perpendicular axis theorem. (v) Write five tests of materials and draw specimen of IZOD impact test. (vi) Draw stress-strain diagram for tension test on Mild Steel (vii) Derive $\delta L = \frac{P.L}{A.E}$	14



Que.- 3 (A) Figure.- 1



Que - 5 (A) Figure - 2

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧ અ નીચેની વ્યાખ્યાઓ આપો 1. કર્તન પ્રતિબળ 2.વોલ્યુમેટરીક વિકાર ૦૭
3. નમન પરિવર્તન બિંદૂ 4. એક્સેન્ટ્રી સિટી લિમિટ 5. પ્રત્યાવસ્થા માપાંક
6. રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન 7. સ્લેન્ડરનેસ રેશિયો

બ એક 4 મીટર લંબાઈ અને 500 મીમી^{2} ના આડછેદ ધરાવતા સળિયા ઉપર 50 કિલોન્યુટન નો અક્ષીય તાણભાર લાગે છે. જો તેની લંબાઈમાં 2 મીમી નો વધારો થતો હોય તો નીચેની કંમતો શોધો. 1. પ્રતિબળ 2. વિકાર 3. સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક. ૦૭

પ્રશ્ન. ૨ અ 20 મીમી વ્યાસનો પોલાદનો એક નળાકર તાંબાની એક પાઈપમાં દાખલ કરવામાં આવ્યો છે. જેનો બાહ્ય વ્યાસ 40 મીમી અને આંતરિક વ્યાસ 30 મીમી છે. આડછેદ ઉપર 50 કિલોન્યુટનનો દાબભાર આપવામાં આવે છે. તો દરેક ધાતુમાં ઉદ્ભવતા સ્ટ્રેસ શોધો. પોલાદ માટે E_s = 200 કિલોન્યુટન/મીમી^{2} અને તાંબા માટે E_c = 100 કિલોન્યુટન/મીમી^{2} લો. ૦૭

બ (i) ક્રમિકભાર પધ્ધતિ માટે વિકાર કાર્યશ્કિતનું સૂત્ર તારવો. ૦3

(ii) નીચેના પદો સમજાવો 1. તાપમાન પ્રતિબળ 2. પ્રૂફ રેઝીલિયન્સ 3. આધાત ભાર પધ્ધતિ 4. પાર્શ્વીય વિકાર. ૦૪

અથવા

બ 10 મીટર લાંબા રેલ્વેના સ્ટીલના પાટા જયારે નાંખવામાં આવે છે ત્યારે ઉષ્ણતામાન 20° સેન્ટીગ્રેડ હોય છે. જો ઉનાળામાં વધુમાં વધુ 45° સેન્ટીગ્રેડ તાપમાન થાય તો, પાસ પાસેના બે પાટાના છેડા વચ્ચે ઓછામાં ઓછું કેટલું અંતર રાખવું જોઈએ કે જેથી પાટા ડીસ્ટોર ન થાય અથવા પાટા એક બીજા પર ચઢી ન જાય. ૦૭

પ્રશ્ન. 3 અ આકૃતિ- 1 માં દર્શાવેલ કેન્ટીલીવર બીમ માટે કર્તન બળ ડાયગ્રામ અને નમનધુર્ણ ડાયગ્રામ ની રચના કરો. ૦૭

બ એંગલ સેકશન ISA 90 x 90 x 8 મીમી માટે જડતાધૂર્ણ શોધો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. 3 અ સાદી રીતે ટેકવેલ 10 મીટરના ગાળા ધરાવતા પાટડાની આખી લંબાઈ ઉપર 4 કિલોન્યૂટન/મીટર નો સમવિતરીત ભાર તેમજ તેની મધ્યમાં 40 કિલોન્યૂટનનો બિંદુભાર લાગતો હોય તો તેની કર્તન બળ અને નમનધુર્ણ આકૃતિઓ દોરો. ૦૭

બ (i) સમાંતર અક્ષ પ્રમેય સમજાવો. ૦૪

(ii) બેન્ડીંગ થીયરીની ધારણાઓ લખો. ૦3

પ્રશ્ન. ૪ અ 150મીમી x 300 મીમી માપના 4 મીટર લાંબા સાદીરીતે ટેકવેલા પોલાદના પાટડાની આખી લંબાઈ ઉપર 50 કિલોન્યુટન/મીટર નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. તો પાટડા નો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. ૦૭

બ એક પોલા વર્તુળાકાર સ્તંભનો બહારનો તેમજ અંદરનો વ્યાસ અનુક્રમે 300 મીમી અને 250 મીમી છે. તેની બહારની ધાર પર 10 કિલોન્યૂટન નો ભાર કાર્ય કરે છે. તો આડછેદમાં લાગતા મહત્તમ અને ન્યુનતમ પ્રતિબળો શોધો. સ્ટ્રેસ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ડાયાગ્રામ પણ દોરો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ એક સ્તંભ 8 મીટર ઉંચો છે. તેનો એક છેડો ફિક્સ અને બીજો હીંન્જ છે. સ્તંભનો આડછેદ ચોરસ પોલાણવાળો છે. તેનું બહારનું માપ 400 મીમી અને અંદરનું માપ 300 મીમી છે. યુલરનું સૂત્ર વાપરીને સ્તંભ કેટલું મર્યાદિત વજન લઈ શકે તે શોધો. સ્તંભનો સલામતી આંક 2 અને E = 200 ગીગાપાસ્કલ લો ૦૭

બ (i) 200 RPM થી 120 કિલોવોટ નો પાવર ટ્રાન્સફર કરતા શાફટનો વ્યાસ શોધો. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ 80 ન્યુટન/મીમી^{2} લો. ૦૪

(ii) લીફ સ્પ્રિંગ અને હેલીકલ સ્પ્રિંગનો તફાવત આપો. 03

પ્રશ્ન. ૫ અ આકૃતિ-2 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણેના અતિસૂક્ષ્મ અવયવ માટે સમતલ AE ઉપરના લંબ પ્રતિબળ, સ્પર્શીય પ્રતિબળ અને સમાસ પ્રતિબળ તેના ખૂણા સાથે શોધો. ૦૭

બ (i) રીવેટેડ અને વેલ્ડેડ સાંધાઓ ની સરખામણી કરો. 03

(ii) ઈજનેરી માલસામાનનું વર્ગીકરણ કરો. ૦૪

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ અ અને બ ૧૪

નીચેનાના જવાબ આપો.

(i) હુકનો નિયમ લખી સમજાવો.

(ii) કોર ઓફ સેકશનની વ્યાખ્યા આપી લંબચોરસ અને વર્તુળાકાર આડછેદ માટે તે દોરો.

(iii) આકૃતિ દોરી બીમ માટે ઢાળ અને વિચલન સમજાવો.

(iv) લંબ અક્ષિસ પ્રમેય સમજાવો.

(v) મટીરીયલના પરિક્ષણ માટેના મુખ્ય પાંચ ટેસ્ટના નામ લખી આઈઝોડ ઈમ્પેકટ ટેસ્ટના સ્પેસીમેન ની આકૃતિ દોરો. (vi) માઈલ્ડ સ્ટીલના ટેન્શન ટેસ્ટનો પ્રતિબળ-વિકાર ડાયાગ્રામ દોરો. (vii) $\delta L = \frac{P.L}{A.E}$ સૂત્ર તારવો.

****