Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2025

Subject Code: 4331904 **Date: 17-05-2025**

Subject Name: Strength Of Materials

Time: 02:30 PM TO 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. **Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	**(a)**	Define (1) Linear Strain (2) Poisson's Ratio (3) Thermal Stress	**03**
પ્રશ્ન.1	(અ)	વ્યાખ્યા આપો (1) રેખિય વિકાર (2) પોઇશનનો ગુણોત્તર (3) તાપમાન પ્રતિબળ	૦૩
	(b)	A steel bar 1.5 m long and 25 mm diameter is heated from 28° C to 130° C temperature. If the linear expansion of the bar is totally prevented, Find the magnitude and nature of the force developed in the bar. The coefficient of linear expansion of steel is 1.2 X 10^{-5} / ^{o}C. Take E= 2 X 10^{5} N/mm^{2}	**04**
	(બ)	૧.૫ મી. લંબાઇ અને ૨૫ મી.મી. વ્યાસના લોખંડના સળિયા ને ૨૮^{0} સેન્ટી. ગ્રેડ થી ૧૩૦^{0} સેન્ટી. ગ્રેડ તાપમાને ગરમ કરવામાં આવે છે. જો બારનું રેખિય વિસ્તરણ સંપૂર્ણપણે અટકાવી દેવામાં આવે તો સળિયામાં ઉદભવતા બળની કિંમત અને તેનો પ્રકાર શોધો. સ્ટીલનો રૈખિક વિસ્તરણ ગુણાંક ૧.૨X૧૦$^{-૫}$ /^{o}C છે. E= ૨X૧૦^{૫} ન્યુ./મી.મી.^{૨} લો.	૦૪
	(c)	A 500 mm long circular steel bar shortens by 10 mm when subjected to a compressive force of 450 kN. Compute Original and final diameter of the bar. Take m=3 and E = 2 X 10^{5} N/mm^{2}	**07**
	(ક)	૫૦૦ મી.મી. લંબાઇના ગોળાકાર લોખંડના સળિયા પર ૪૫૦ કિ.ન્યુ. નું દાબ બળ લાગે ત્યારે ગોળાકાર લોખંડનો સળિયો ૧૦ મી.મી. જેટલો ટૂંકો થાય છે. તો લોખંડના સળિયાની મૂળ અને અંતિમ વ્યાસની ગણતરી કરો. m=૩અને E=૨X૧૦^{૫} ન્યુ./મી.મી.^{૨} લો.	૦૭
		OR	
	(c)	Compute the change in length of the specimen as shown in figure-1 Take Cross sectional area as 400 mm^{2} and E=2X10^{5} N/mm^{2}	**07**
	(ક)	આકૃતિ-1માં દર્શાવ્યા મુજબ નમૂનાની લંબાઈમાં થતા ફેરફારની ગણતરી કરો, આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ૪૦૦ મી.મી.^{૨} અને E=૨X૧૦^{૫} ન્યુ./મી.મી.^{૨} લો.	૦૭

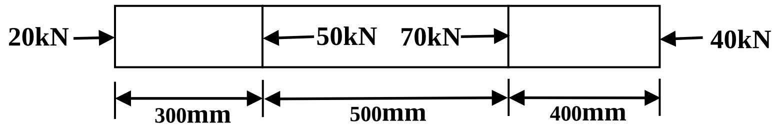

Figure-1

Q.2	**(a)**	Explain Parallel axis theorem	**03**
પ્રશ્ન.2	**(અ)**	સમાંતર અક્ષ પ્રમય સમજાવો.	**૦૩**
	(b)	Calculate moment of inertia about YY axis of an angle section having size 120 mm X 120 mm X 10 mm	**04**
	(બ)	૧૨૦ મી.મી. X ૧૨૦ મી.મી. X ૧૦ મી.મી. ના એંગલ સેક્શન ની YY અક્ષ પર જડત્વધૂણં શોધો.	૦૪
	(c)	A rectangular beam having 300 mm x 200 mm cross section carried UDL of 50 kN/m. calculate span of the simply supported beam if allowable bending stress is 100 N/mm^{2}.	**07**
	(ક)	એક લંબચોરસ આડછેદ ૩૦૦ મી.મી. X ૨૦૦ મી.મી. ધરાવતો પાટડો ૫૦ કિ.ન્યુ./મી. નો સમવિતરીત ભાર વહન કરે છે. જો પાટડા માટે માન્ય નમન પ્રતિબળ ૧૦૦ ન્યુ./મી.મી.^{૨} હોય તો પાટડાની લંબાઇ શોધો. પાટડાને સાદી રીતે ટેકવેલ છે.	૦૭

OR

Q.2 **(a)** Define (1) Moment of inertia (2) Radius of gyration (3) section modulus **03**

પ્રશ્ન.2 (અ) વ્યાખ્યા આપો. (1) જડત્વઘૂર્ણ (2) રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન (3) સેક્શન મોડ્યુલસ ૦૩

(b) Calculate the moment of inertia about XX axis of I-section having flange and web dimensions are 140 mm X 10 mm **04**

(બ) ૧૪૦ મી.મી. X ૧૦ મી.મી. ની ફ્લેંજ અને વેબ ધરાવતા I-સેક્શન ની XX અક્ષ પર જડત્વઘૂર્ણ શોધો. ૦૪

(c) Draw neat sketch shear stress distribution diagram for (1) Rectangular Section (2) Circular Section (3) Hollow Rectangular Section (4) Hollow Circular Section (5) T–Section (6) Channel Section (7) Triangular Section **07**

(ક) આપેલ આડછેદ માટે કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. ૦૭
(1) લંબચોરસ આડછેદ (2) વર્તુળાકાર આડછેદ (3) પોલો લંબચોરસ આડછેદ (4) પોલો વર્તુળાકાર આડછેદ (5) **T**-આડછેદ (6) ચેનલ આડછેદ (7) ત્રિકોણકાર આડછેદ

Q. 3 **(a)** Write and explain each term in slope and deflection formula for simply supported beam with UDL on entire span. **03**

પ્રશ્ન.3 (અ) એક સાદી રીતે ટેકવેલ પાટડા ની સંપૂર્ણ લંબાઇ ઉપર સમવીતરીત ભાર લાગે છે તો ઢાળ અને વિચલન ના સૂત્રો લખી દરેક પદ સમજાવો. ૦૩

(b) A 1.5 m long cantilever is having 100 mm width and 230 mm depth, carrying point load at free end. If deflection at free end is 5 mm, compute point load at free end, Take E = 2 x 10^5 N/mm^2. **04**

(બ) ૧.૫ મી. લાંબા આબધ્ધ પાટડા નો આડછેદ ૧૦૦ મી.મી. પહોળો અને ૨૩૦ મી.મી. ઊંડો છે. તેના મુક્ત છેડે ૫ મી.મી. નું વિચલન પેદા કરવા માટે મુક્ત છેડા પર કેટલો બિંદુ ભાર લાગશે? E = ૨X૧૦^{૫} ન્યુ./મી.મી.^{૨} લો. ૦૪

(c) Difference between izod and charpy impact test. **07**

(ક) આઇઝોડ અને ચાર્પી ઇમ્પેટ ટેસ્ટ વચ્ચેનો તફાવત આપો. ૦૭

OR

Q. 3 **(a)** Explain slope and deflection with sketch. **03**

પ્રશ્ન.3 (અ) ઢાળ અને વિચલન આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૩

(b) A simply supported beam 4m in span is subjected to UDL of 15 kN/m over entire span with central point load of 10 kN. The moment of inertia of the beam is 517.5 X 10^6 mm^4, calculate the maximum slope and deflection for the beam. Take E = 2 x 10^5 N/mm^2 **04**

(બ) ૪ મી. લંબાઇ વાળા એક સાદી રીતે ટેકવેલ પાટડા ઉપર ૧૫ કી.ન્યુ./મી. નો સમવીતરીત ભાર સંપૂર્ણ લંબાઇ ઉપર લાગે છે તેમજ મધ્ય બિંદુ ઉપર ૧૦ કી.ન્યુ. નો બિંદુભાર લાગે છે. આ પાટડા ની જડત્વ ઘૂર્ણ ૫૧૭.૫ X ૧૦^{૬} મી.મી.^{૪} છે, આ પાટડા નો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. E = ૨X૧૦^{૫} ન્યુ./મી.મી.^{૨} લો. ૦૪

(c) Explain Brinnel Hardness test **07**

(ક) બ્રિનલ હાર્ડનેસ ટેસ્ટ સમજાવો. ૦૭

Q. 4 **(a)** Explain point of contra fracture and its importance. **03**

પ્રશ્ન.4 (અ) પ્રતિનમન બિંદુ સમજાવો અને તેની અગત્યતા લખો. ૦૩

(b) Explain types of support with neat sketch. **04**

(બ) આકૃતિ દોરી જુદા જુદા ટેકાઓ સમજાવો, ૦૪

(c) Draw Shear force and Bending moment diagram for a beam shown in figure 2. **07**

(ક) આકૃતિ ૨ માં આપેલ પાટડા માટે કર્તનબળ અને નમનઘૂર્ણના આલેખ દોરો. ૦૭

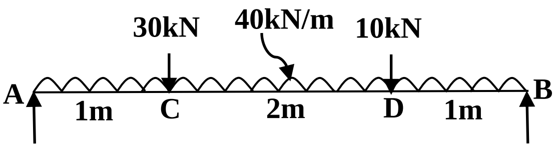

Figure 2

OR

Q. 4 **(a)** Explain relationship between shear force and bending moment. **03**

પ્રશ્ન.4 (અ) કર્તનબળ અને નમનઘૂર્ણ વચ્ચેનો સંબંધ સમજાવો. ૦૩

(b) Explain hogging moment and sagging moment. **04**

(બ) હોગીન્ગ અને સેગીન્ગ મોમેન્ટ સમજાવો, ૦૪

(c) Draw Shear force and Bending moment diagram for a beam shown in figure 3 **07**

(ક) આકૃતિ ૩ માં આપેલ પાટડા માટે કર્તનબળ અને નમનઘૂર્ણના આલેખ દોરો. ૦૭

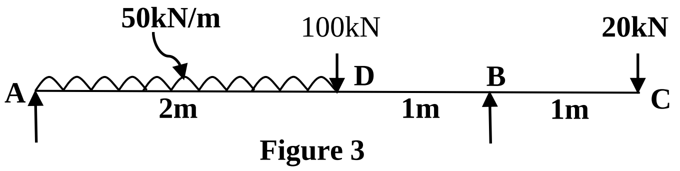

Figure 3

Q.5 **(a)** Write assumption made in the theory of bending. **03**

પ્રશ્ન.5 (અ) બેન્ડિંગ થીયરી ની ધારણાઓ લખો. ૦૩

(b) Define (1) Torque (2) Angle of Twist (3) Polar moment of inertia (4) shear stress in shaft **04**

(બ) વ્યાખ્યા આપો. (1) ટોર્ક (2) મરોડ કોણ (3) ધ્રુવિ જડત્વ ઘૂર્ણ (4) શિયર સ્ટ્રેસ ઇન શાફ્ટ ૦૪

(c) A closed helical spring is to have a stiffness of 1.2 N/mm of compression under a maximum load of 50 N and a max Shear stress is 130 N/mm^2. The solid length of the spring is 50mm. find the diameter of wire and the number of coils required. Modulus of rigidity C= 4.2 X 10^4 N/mm^2. **07**

(ક) એક ક્લોઝ કોઇલ હેલીકલ સ્પ્રિંગની સ્ટીફનેશ ૧.૨ ન્યુ./મી.મી. છે. જેના પર ૫૦ ન્યુ. ભાર લાગે છે અને મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ ૧૩૦ ન્યુ./મી.મી.^{૨} છે. સ્પ્રિંગની સોલીડ લંબાઇ ૫૦ મી.મી. છે. સ્પ્રિંગના તારનો વ્યાસ અને કોઇલની સંખ્યા શોધો. C=૪.૨X૧૦^{૪} ન્યુ./મી.મી.^{૨} લો. ૦૭

OR

Q.5 **(a)** Define (1) neutral axis (2) Moment of Resistance (3) Modulus of rupture. **03**

પ્રશ્ન.5 (અ) વ્યાખ્યા આપો (1) તટસ્થ અક્ષ (2) પ્રતિરોધ ઘૂર્ણ (3) મોડ્યુલસ ઓફ રપ્ચર ૦૩

(b) Write assumption made in the theory of torsion. **04**

(બ) મરોડ થીયરી ની ધારણાઓ લખો. ૦૪

(c) A solid circular shaft and hollow circular shaft are made up to of the same material and having same cross-sectional area. The diameter of solid shaft is 70 mm. the internal diameter of hollow shaft is 0.75 times the external diameter. Compare torsional resistance of the two shafts. **07**

(ક) ઘન વર્તુળાકાર શાફ્ટ અને પોલો વર્તુળાકાર શાફ્ટ બંને એકજ મટીરીયલના બનેલા છે. તથા બંનેના આડછેદ ક્ષેત્રફળ સરખા છે. ઘન વર્તુળાકાર શાફ્ટ નો વ્યાસ ૭૦ મી.મી. છે. પોલો વર્તુળાકાર શાફ્ટનો આંતરીક વ્યાસ તેના બાહ્ય વ્યાસના ૦.૭૫ ગણો છે. બંને શાફ્ટના મરોડ પ્રતિરોધની સરખામણી કરો. ૦૭