Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2024

Subject Code: 4331904 **Date: 14-06-2024**

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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	**(a)**	Derive equation of strain energy for gradual load. ક્રમિક ભાર માટે સ્ટ્રેઈન એનર્જી નું સૂત્ર તારવો.	**03**
	(b)	An M.S bar 1m long 20mm diameter carries an axial tensile forces of 62.8kN.If young's modulus $E=2x10^5 N/mm^2$,find stress ,strain and elongation of this load. મૃદુ પોલાદ નો એક સળિયો1m લાંબો અને 20mm વ્યાસનો છે જેના પર 62.8kNનું અક્ષીય ખેચાણબળ લાગે છે. જો સ્થિતિસ્થાપક્તા માપાંક $E=2x10^5 N/mm^2$ પ્રતિબળ,વિકાર અને લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો.	**04**
	(c)	300mmϕ RCC column is reinforced with 8bars of 16mmϕ.it carries a load of 800kN.determine stress in each material. Take modulus of elasticity of steel is 200GPa and concrete is 11GPa. એક રેઈનફોસડ કોંક્રીટ સ્તંભ 300mmϕ નો છે. તેમાં 16mmϕ ના 8 સળિયા મૂકેલા છે. સ્તંભ પર 800kN નો અક્ષીય ભાર લાગે છે. પ્રત્યેક મટીરિયલ માં ઉદ્ભવતું દાબ પ્રતિબળ શોધો. સ્ટીલ અને કોંક્રીટ ના સ્થિતિસ્થાપક્તા માપાંક અનુક્રમે 200GPa અને 11GPa છે .	**07**
		OR	
	(c)	Mild steel bar 4m long and 20mm square in section is fixed between two walls at 400K temperature. Find the force induced in the bar for the following cases, when its temperature falls to 320K.(1)walls are non yielding (2)walls yield by 1.5mm.For steel take E=200GPa and $\alpha=12x10^{-6}K$. 4m લાંબો અને 20mm નો ચોરસ સ્ટીલનો સળિયો બે દીવાલ વચ્ચે 400K તાપમાને ફિટ કરેલો છે. તેનું તાપમાન 320K થતાં નીચેના સંજોગોમાં દીવાલ પરના રીએક્શન તથા તેનો પ્રકાર જણાવો.(1)દીવાલ નોન યીલડિંગ હોય અને (2) દીવાલ 1.5 mm યીલ્ડ થાય. સ્ટીલનો E=200GPa અને $\alpha=12x10^{-6}K$ છે.	**07**
Q.2	**(a)**	Write formula to calculate M.I of rectangular and circular section. લંબચોરસ અને વર્તુળાકાર આડછેદ માટે જડત્વધૂણ નું સૂત્ર લખો.	**03**
	(b)	Find Moment of Inertia of the T section having flange and web dimension 60mmx20mm. એક T સેક્શન ની ફલેન્જ અને વેબ ના માપ 60mmx20mmછે તો જડત્વધૂણ શોધો.	**04**

	(c)	Draw S.F and B.M diagrams for a beam loaded as shown in figure 1. આકૃતિ 1 માં દર્શાવેલ બીંમ માટે S.F અને B.M ડાયાગ્રામ દોરો.	**07**

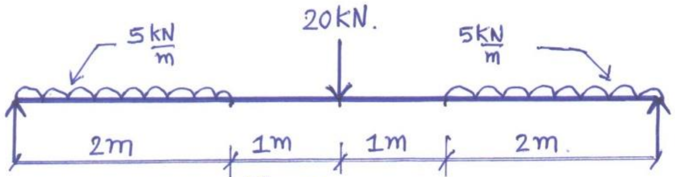

Figure-1

OR

Q.2	**(a)**	Define Moment of Inertia and section modulus. જડત્વધૂણ અને સેક્શન મોડ્યુલસ ની વ્યાખ્યા આપો.	**03**
	(b)	A hollow circular section having 100mm external diameter and 70mm internal diameter find M.I, section modulus and radius of gyration. 100mm બાહ્ય વ્યાસ અને 70mm આતરિક વ્યાસ ધરાવતા પોલા વર્તુળાકાર આડછેદ માટે જડત્વધૂણ,સેક્શન મોડ્યુલસ અને રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન શોધો.	**04**
	(c)	Draw S.F and B.M diagrams for a beam loaded as shown in figure 2. આકૃતિ 2 માં દર્શાવેલ બીંમ માટે S.F અને B.M ડાયાગ્રામ દોરો.	**07**

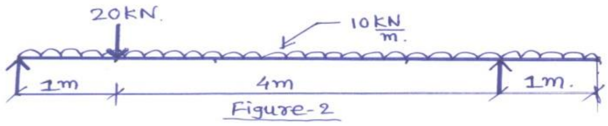

Figure-2

Q.3	**(a)**	Define Shear force and Bending moment કર્તન બળ અને નમનધૂણ ની વ્યાખ્યા આપો.	**03**
	(b)	A simply supported beam ACDB in which AC=2m,CD=6m,DB=2m is supported at A and B.It carries point load of 40kN each at C and D and u.d.l 20kN/m for a length of 6m on CD.Draw S.F and B.M diagrams. સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ ACDB માં AC=2m,CD=6m,DB=2m જે A અને B ઉપર ટેકવેલ છે.આ બીમ બિંદુ C અને D પર 40kNનો બિંદુ ભાર અને 6mલંબાઈ ની CD પર 20kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. બીંમ માટે S.F અને B.M ડાયાગ્રામ દોરો.	**04**
	(c)	A simply supported beam of 5m length and having a rectangular section 200mm wide and 300mm deep is subjected at 10kN/m UDL over the entire span and central point load of 30kN.Calculate the maximum bending stress. 200mm પહોળાઈ અને 300mm ઊંડાઈ ધરાવતા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની લંબાઈ 5mછે. જો તેના પર 10kN/mનો UDL અને મધ્યમાં 30kN નો બિંદુ ભાર લાગતો હોય તો મહતમ નમન પ્રતિબળ શોધો.	**07**

OR

Q.3	**(a)**	Write importance of point of contraflexure. પ્રતિનમનબિંદુ ની અગત્યતા લખો.	**03**
	(b)	Draw S.F and B.M diagrams for a beam loaded as shown in figure 3. આકૃતિ 3 માં દર્શાવેલ બીંમ માટે S.F અને B.M ડાયાગ્રામ દોરો.	**04**

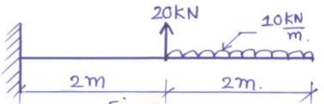

Figure-3

(c) A beam of T section having flange 200x30mm and web dimension 320x30mm is subjected to shear force of 25kN.Find the maximum shear stress and draw the stress distribution curve. **07**

એક T સેકશન માં ફ્લેનજ તથા વેબ નું માપ 200x30mm અને 320x30mm જેમાં 25kNનું કર્તન બળ લાગે છે. મહતમ કર્તન પ્રતિબળ શોધો અને કર્તન પ્રતિબળ આલેખ દોરો.

Q.4 **(a)** Write assumptions in the theory of pure bending. **03**

બેન્ડિંગ થીયરી ની ધારણાઓ લખો.

(b) A simply supported beam of 4m span having rectangular section of 150mmx300mm is subjected to 50kN/m UDL over entire span. Find maximum slope and deflection. **04**

એક સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ નો ગાળો 4m છે તેના આડછેદ નું માપ 150mmx300mm છે જો તેની પૂરેપૂરી લંબાઇ પર50kN/mનો સમવિતરીત ભાર લાગતો હોય તો ઢાળ અને વિચલન શોધો.

(c) A hollow circular shaft with external 150mmφ and internal 100mφ transmits 800kW at 240R.P.M.If the length of shaft is 4m then find the maximum shear stress and angle of twist. Take C=80GPa. **07**

પોલા ગોળાકાર શાફ્ટ બાહ્ય 150mmφ અને આંતરિક 100mφ સાથેનો ગોળાકાર શાફ્ટ 240R.P.M પર 800kW ટ્રાન્સમિટ કરે છે. જો શાફ્ટની લંબાઈ 4m હોય તો મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ અને ટ્વિસ્ટનો કોણ શોધો. C=80GPa લો .

Q.4 **(a)** Write equation of bending stress and shear stress. **03**

નમન પ્રતિબળ અને કર્તન પ્રતિબળ ના સૂત્રો લખો.

(b) A cantilever beam 5m long is subjected an udl 16kN/m over entire span. If deflection at free end is zero. Find upward point load required at free end. **04**

એક કેનટીલીવર બીમ ની લંબાઇ 5mછે જેની આખી લંબાઈ પર16kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. જો તેના મુક્ત છેડે વિચલન શૂન્ય હોય તો તેના મુક્ત છેડા પર કેટલો ઉપરની તરફ બિંદુ ભાર લાગશે તે શોધો.

(c) A hollow circular shaft having internal to external diameter ratio 4/5,transmit 4kW at 6Hz speed.The maximum torque is 25% more than mean torque.If the angle of twist is imited to 4^0/m length,Find the diameter. Take C=80GPa. **07**

પોલા ગોળાકાર શાફ્ટ આંતરિક અને બાહ્ય વ્યાસનો ગુણોત્તર 4/5 ધરાવતો ગોળાકાર શાફ્ટ, 6Hz ઝડપે 4kW પ્રસારિત કરે છે. મહત્તમ ટોર્ક સરેરાશ ટોર્ક કરતાં 25% વધુ છે. જો ટ્વિસ્ટનો કોણ 4^0/m લંબાઈ પર અનુકરણ કરવામાં આવે છે, તો વ્યાસ શોધો. C=80GPa લો.

Q.5 **(a)** Calculate maximum bending stress induced in a 5m long simply supported beam subjected to UDL of 50kN/m over entire span.The cross section of the beam is rectangular having 600mm depth.Take I=5.4x$10^9$$mm^4$. **03**

સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ ના 5m સમગ્ર ગાળામાં 50kN/m નો UDL લાગે છે. બીમમાં પ્રેરિત મહત્તમ બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસની ગણતરી કરો. બીમનો લંબચોરસ આડછેદ 600mm ઊંડાઈ ધરાવતો છે. I=5.4x$10^9$$mm^4$ લો.

(b) Define: Elasticity, plasticity brittleness and stiffness **04**

સ્થિતિસ્થાપકતા, પ્લાસ્ટિસિટી, બરડપણું અને જડતા ની વ્યાખ્યા આપો.

(c) A cantilever beam of 2m length and having a rectangular section 200mm wide and 300mm deep is subjected to 10kN/m UDL over full length and a point load of 30kN at its free end.Find maximum slope and deflection. **07**

2m લંબાઇનો કેન્ટિલિવર બીમ અને લંબચોરસ સેક્શન 200mm પહોળો અને 300mm ઊંડો હોય છે તેની સંપૂર્ણ લંબાઈ પર 10kN/m UDL અને તેના મુક્ત છેડે 30kN પોઇન્ટ લોડ થાય છે. મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.

OR

Q.5 **(a)** A beam having cross section dimension 300x450mm is subjected to shear force of 100kN.Find the maximum shear stress and draw the shear stress distribution diagram. **03**

એક બીમ 300x450mm નો ધરાવતો બીમ 100kN નો કર્તન ભાર લાગે છે. મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ શોધો અને શીયર સ્ટ્રેસ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન ડાયાગ્રામ દોરો.

(b) Draw neat sketches of test specimen for charpy impact test and izod impact test. **04**

ચાર્પી ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટ અને આઇઝોડ ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટ માટે ટેસ્ટના નમૂનાના સ્કેચ દોરો

(c) A simply suppored beam 5m span is subjected to UDL of 20kN/m over entire span with central point load of 10kN.The cross section of beam 200mmx300mm.Calculate maximum slope and deflection for the beam. **07**

સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ ના 5m સમગ્ર ગાળામાં 20kN/m નો UDL અને મધ્યમાં 10kN પોઈન્ટ લોડ લાગે છે. બીમનો આડછેદ 200mmx300mm હોય તો બીમ માટે મહત્તમ ઢાળ અને વિચલનની ગણતરી કરો.