

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**Diploma Semester -III Regular / Remedial Examination December - 2010****Subject code: 331904****Subject Name: Strength of Materials****Date: 30 /12 /2010****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. For steel, take values of Young's modulus: $E = 200 \text{ GPa}$, Shear modulus: $C = 80 \text{ GPa}$, Poisson's Ratio: $\nu = 0.25$ and Coefficient of thermal change: $\alpha = 12 \times 10^{-6}/\text{K}$.
5. English version is Authentic

- Q.1 (a)** Define the following. **07**
- Bulk modulus
 - Impact load
 - Modulus of rigidity
 - Strain energy
 - Thermal stress
 - Thin cylinder
 - Proof stress
- (b)** A bar 40 mm ϕ is subjected to pull of 300 kN. The extension of the bar measured over a gauge length of 200 mm was 0.3 mm and the decrease in diameter was found to be 0.02 mm. Find Young's modulus and shear modulus. **07**
- Q.2 (a)** (i) Explain perpendicular axis theorem. **03**
- (ii) Find moment of inertia about the base of an angle section 90x90x10 mm **04**
- (b)** If the stress in the punch is 192 MPa and shear stress of the plate is 90 MPa find the size of the square punch if it has to punch 16 mm thick plate. Also find the corresponding force on the punch. **07**
- OR**
- (b)** (i) A cylinder having 500 mm ϕ internal is subjected to pressure of 6 MPa. If the ultimate strength of the material is 900 MPa and factor of safety 3 find the thickness of the metal. **04**
- (ii) Write the formula for temperature stress in the separate cases like when material is free to expand, non yielding and supports yielding. **03**
- Q.3 (a)** Draw shear force and bending moment diagram for a beam as shown in figure-1. **07**
- (b)** (i) A 3 m long steel cantilever beam 120x200 mm in section is subjected to full UDL so that the free end deflects 5 mm. find UDL. **03**
- (ii) A 5 m simply supported beam 200x300 mm in section is subjected to UDL on full span so that the maximum bending stress is 120 MPa. Find UDL. **04**
- OR**
- Q.3 (a)** Draw shear force and bending moment diagram for a beam as shown in figure-2. **07**
- (b)** Define moment of resistance of a beam. A beam 200x300 mm in section is subjected to bending moment of 80 kNm. Find maximum bending stress. Also draw stress variation diagram. **07**
- Q.4 (a)** Find analytically the principal planes and corresponding stresses for an element subjected to stresses as shown in figure-3. **07**
- (b)** A 6 m long steel column 200x300 mm in section is fixed at both ends. Find least radius of gyration, slenderness ratio and Euler's crippling load **07**

OR

- Q. 4 (a)** Find normal, tangential and resultant stress on the plane AB as shown in figure-4. **07**
- (b)** A 300 mm square column is subjected load of 180 kN at an eccentricity of 100 mm along any axis. Find range of stresses. Also draw stress variation. **07**
- Q.5 (a)** A 1.5 m long hollow steel shaft of outer 300 mm ϕ and thickness of metal 60 mm transmits a torque of 4 kNm. Find maximum shear stress and angle of twist. **07**
- (b)** (i) Explain stiffness of spring and give formula for bending stress and central deflection of a semi elliptical leaf spring. **03**
- (ii) Differentiate the terms: **04**
- Ductility and Brittleness
- Elasticity and Plasticity

OR

- Q.5 (a)** (i) List the types of riveted and welded joints. **04**
- (ii) Explain the efficiency of a riveted joint. **03**
- (b)** Explain Brinell hardness test with necessary sketch in brief. **07**

- પ્ર-૧ (અ) ગમે તે સાતની વ્યાખ્યા આપો. **0૭**
- સ્થુળતા માપાંક • આઘાત ભાર • દ્રઢતા માપાંક
- વિકાર શક્તિ • તાપમાન પ્રતિબળ • પાતળો નળાકાર
- પૂફ પ્રતિબળ
- (બ) 40 મિમી ϕ ના સળિયા પર 300 કિન્યુ. નુ તાણ લાગે છે. 200 મિમી ગેજ લંબાઈમાં 0.3 મિમી વધારો અને વ્યાસમાં 0.02 મિમી ઘટાડો જોવા મળ્યો. યંગ માપાંક અને કર્તન માપાંક શોધો. **0૭**
- પ્ર-૨ (અ) (i) લંબ અક્ષ થીયરમ વર્ણવો. **03**
- (ii) 90x90x10 મિમી ના ખૂણિયાના પાયા પર મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શિયા શોધો. **0૪**
- (બ) જો પંચનુ પ્રતિબળ 192 મેગાપા અને પ્લેટનુ કર્તન પ્રતિબળ 90 મેગાપા હોય તો 16 મિમી જાડી પ્લેટ માટે પંચ કરવાના ચોરસ પંચનુ માપ શોધો. તે માટે પંચ ઉપરનુ બળ પણ શોધો. **0૭**

અથવા

- (બ) (i) આંતરિક 500 મિમી ϕ ના નળાકારમાં 6 મેગાપા નુ દબાણ લાગે છે. જો મટિરીયલની અંતિમ મજબુતાઈ 900 મેગાપા અને સલામતી ગુણક 3 હોય તો મેટલની જાડાઈ શોધો. **0૪**
- (ii) અલગ અલગ કિસ્સાઓ જેવા કે વધારા માટે મુક્ત, નોન યીલ્ડિંગ અને આધાર યીલ્ડિંગ થતા હોય તે માટે મટિરીયલના તાપમાન પ્રતિબળના સુત્રો લખો. **03**
- પ્ર-૩ (અ) આકૃતિ-1 માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ ડાયાગ્રામ દોરો. **0૭**
- (બ) (i) 120x200 મિમી ના આડછેદવાળા 3 મી લાંબા કેટીલીવર પાટડાના સંપૂર્ણ ગાળે સમવિતરીત ભાર લગાડતા મુક્ત છેડે ઉત્પન્ન થતુ વિચલન 5 મિમી છે. સમવિતરીત ભારનુ મૂલ્ય શોધો. **03**
- (ii) 200x300 મિમી ના આડછેદવાળા 5 મી લાંબા સરળરીતે ટેકવેલ પાટડાના સંપૂર્ણ ગાળે સમવિતરીત ભાર લગાડતા ઉત્પન્ન થતુ મહત્તમ નમન પ્રતિબળ 120 મેગાપા છે. સમવિતરીત ભારનુ મૂલ્ય શોધો. **0૪**

અથવા

પ્ર-૩	(અ)	આકૃતિ-૨ માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ ડાયાગ્રામ દોરો.	૦૭
	(બ)	પાટડાની મોમેન્ટ ઓફ રેઝિસ્ટન્સની વ્યાખ્યા આપો. 200x300 મિમી ના આડછેદવાળા પાટડા પર 80 કિન્યુમી નુ નમન ધૂર્ણ લાગે છે. મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધી પ્રતિબળ પ્રસરણ આકૃતિ પણ દોરો.	૦૭
પ્ર-૪	(અ)	આકૃતિ-૩ માં દર્શાવેલ એલીમેન્ટ માટે મુખ્ય તલો તથા તેને સંલગ્ન પ્રતિબળો ગણિતીક રીતે શોધો.	૦૭
	(બ)	200x300 મિમી ના આડછેદવાળા સ્ટીલનો 6 મી લાંબો સ્તંભ બન્ને છેડે આબધ્ધ છે. ન્યુનત્તમ રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન, તનુતા ગુણોત્તર અને યુલરનો ક્રિપ્લીન્ગ ભાર શોધો.	૦૭
અથવા			
પ્ર-૪	(અ)	આકૃતિ-૪ માં દર્શાવેલ એલીમેન્ટ માટે AB સમતલ પર લંબ, સ્પર્શિય અને પરિણામી પ્રતિબળો શોધો.	૦૭
	(બ)	300 મિમી ના ચોરસ આડછેદવાળા સ્તંભ પર 180 કિન્યુ નો ભાર 100 મિમી ની ઉત્કેન્દ્રીયતા પર કોઇપણ અક્ષ પર લાગે છે. પ્રતિબળોની અવધિ શોધો અને તેની પ્રસરણ આકૃતિ દોરો.	૦૭
પ્ર-૫	(અ)	બાહ્ય 300 મિમી ϕ અને 60 મિમી જાડાઇના 1.5 મી લાંબા પોલા શાફ્ટ પર 4 કિન્યુમી નો ટોર્ક લાગે છે. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ અને મરોડકોણ શોધો.	૦૭
	(બ)	(i) સ્પ્રિન્ગની સ્ટીફનેસ વર્ણવી સેમી ઇલીપ્ટીકલ લીફ સ્પ્રિન્ગ માટે નમન પ્રતિબળ અને મધ્ય વિચલન માટેના સુત્રો લખો.	૦૩
		(ii) નીચેના પદોનો તફાવત આપો. ડક્ટીલિટી અને બ્રિટલનેસ ઇલાસ્ટિસીટી અને પ્લાસ્ટિસીટી	૦૪
અથવા			
પ્ર-૫	(અ)	(i) રીવેટેડ અને વેલ્ડેડ જોડાણના વિવિધ પ્રકાર લખો.	૦૪
		(ii) રીવેટેડ જોડાણની કાર્યક્ષમતા વર્ણવો.	૦૩
	(બ)	બ્રીનલ હાર્ડનેસ ટેસ્ટ જરૂરી આકૃતિ સાથે ટ્રેકમાં વર્ણવો.	૦૭

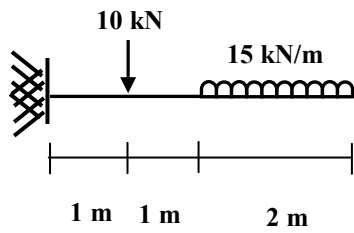


FIGURE-1 Q-3 (a)

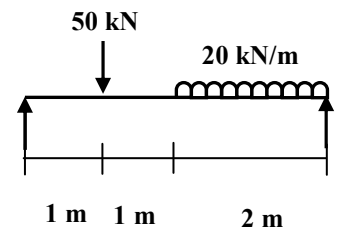


FIGURE-2 Q-3 (a) OR

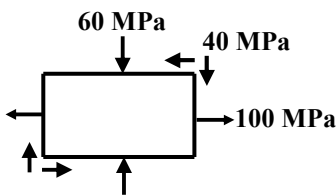


FIGURE-3 Q-4 (a)

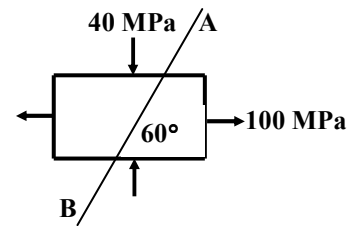


FIGURE-4 Q-4 (a) OR