

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2024****Subject Code: 1326502****Date: 09-01-2025****Subject Name: Basics of Mechanical Design****Time: 10:30 AM TO 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. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

			Marks
Q.1	(a)	Define Couple. State characteristics of a couple.	03
પ્રશ્ન.1	(અ)	કપલની વ્યાખ્યા આપો. કપલની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.	૦૩
	(b)	Differentiate between: (i) Coplanar and non-Coplanar forces (ii) Concurrent and non-concurrent forces	04
	(બ)	તફાવત આપો: (i) સમતલીય અને અસમતલીય બળો (ii) સંગામી અને અસંગામી બળો	૦૪
	(c)	Find magnitude and direction of the resultant for the system of forces shown in Figure-1.	07
	(ક)	આકૃતિ-1 માં બતાવેલ બળોની સિસ્ટમ માટે પરિણામી બળની તીવ્રતા અને દિશા શોધો.	૦૭
		OR	
	(c)	Two tensile forces 100 KN and 80 KN are applied at a point at an angle of 120°, find the magnitude of resultant and angle made by resultant with 80 KN force.	07
	(ક)	એક બિંદુ પર 120° ના ખૂણે બે તાણ બળો 100 KN અને 80 KN લાગે છે, તો પરિણામી બળનું મૂલ્ય અને 80 KN બળ સાથે પરિણામી દ્વારા બનાવેલ કોણ શોધો.	૦૭
Q.2	(a)	Explain in brief any two types of Loads to be considered for designing mechanical components.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	મીકેનિકલ પાર્ટ્સ ડીઝાઇન કરવા માટે ધ્યાનમાં લેવાતા કોઈ પણ બે પ્રકારના લોડ ટૂંકમાં સમજાવો.	૦૩
	(b)	Define (1) Shear Stress (2) Shear Modulus	04
	(બ)	વ્યાખ્યાયિત કરો (1) શીયર સ્ટ્રેસ (2) શીયર મોડ્યુલસ	૦૪
	(c)	A steel bar 20 mm in diameter and 1 m long is subjected to axial tensile force of 80 KN. Calculate (1) Stress (2) Strain (3) Change in length. Take modulus of elasticity (E) = 2×10^5 N/mm ² .	07
	(ક)	20 mm વ્યાસ અને 1 m લાંબી સ્ટીલ બાર પર 80 KN ના અક્ષીય ટેન્સાઈલ લોડ લાગે છે. તો (1) સ્ટ્રેસ (2) સ્ટ્રેઇન (3) લંબાઈ થતા ફેરફાર ની ગણતરી કરો. ઇલાસ્ટીસિટી મોડ્યુલસ $E = 2 \times 10^5$ N/mm ² લો	૦૭

		OR	
Q.2	(a)	Explain Hooke's law.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	હુકનો નિયમ સમજાવો	૦૩
	(b)	Define (1) Lateral strain (2) Poisson's ratio	04
	(બ)	વ્યાખ્યાયિત કરો (1) લેટરલ સ્ટ્રેઇન (2) પોઇઝન ગુણોતર	૦૪
	(c)	The temperature of steel bar, 2 m long is increased from 15 °C to 90 °C Find (1) stress and (2) strain produced in the bar due to thermal changes (3) change in length (when both ends are free). Take, modulus of elasticity (E) = 2×10^5 N/mm ² Coefficient of thermal expansion (α) = 12×10^{-6} /°C	07
	(ક)	2 m લાંબી સ્ટીલ બારનું તાપમાન, 15 °C થી 90 °C સુધી વધે છે. તો થર્મલ ફેરફારને કારણે બારમાં ઉત્પન્ન થતા (1) સ્ટ્રેસ (2) સ્ટ્રેઇન (3) લંબાઈ થતા ફેરફાર (જ્યારે બંને છેડા મુક્ત હોય ત્યારે) ની ગણતરી કરો. ઇલાસ્ટીસિટી મોડ્યુલસ (E) = 2×10^5 N/mm ² લો થર્મલ વિસ્તરણનો ગુણાંક (α) = 12×10^{-6} /°C લો	૦૭
Q. 3	(a)	Differentiate between Gradual load and impact load.	03
પ્રશ્ન.3	(અ)	ગ્રેજ્યુઅલ લોડ અને ઇમ્પેક્ટ લોડ વચ્ચે તફાવત કરો.	૦૩
	(b)	An axial pull of 62.5 KN is suddenly applied on a steel rod 1 m long and 20 mm diameter. Calculate the strain energy, which can be absorbed in the rod. Take modulus of elasticity (E) = 2×10^5 N/mm ²	04
	(બ)	1 મીટર લાંબા અને 20 mm વ્યાસના સ્ટીલ બાર માં 62.5 KN નું અક્ષીય ખેંચાણ બળ અચાનક સ્ટીલ બાર પર લાગુ કરવામાં આવે છે. તો બારમાં સંગ્રહિત સ્ટ્રેઇન ઊર્જા શોધો. ઇલાસ્ટીસિટી મોડ્યુલસ (E) = 2×10^5 N/mm ² લો	૦૪
	(c)	A solid circular shaft of 100 mm diameter and 1m length is transmitting 120 kW power at 150 rpm. Find the intensity of shear stress and angle of twist in the shaft. Take modulus of rigidity as 90×10^3 N/mm ²	07
	(ક)	100 મીમી વ્યાસ અને 1 m લંબાઈની ઘન ગોળાકાર શાફ્ટ 150 આરપીએમ પર 120 kW પાવર ટ્રાન્સમિટ કરે છે. તો શાફ્ટમાં શીયર સ્ટ્રેસની તીવ્રતા અને ટ્વિસ્ટનો કોણ શોધો. રીજીડિટી મોડ્યુલસ 90×10^3 N/mm ² લો.	૦૭
		OR	
Q. 3	(a)	Differentiate between ductility and brittleness.	03
પ્રશ્ન.3	(અ)	તણાવપણું અને બરડતા વચ્ચે તફાવત કરો.	૦૩
	(b)	Draw stress-strain curve for tension test on mild steel bar. Show and explain important point on it.	04
	(બ)	માઈલ્ડ સ્ટીલ બાર પર ટેન્સાઇલ ટેસ્ટ માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેઇન કર્વ દોરો. તેના પર મહત્વના પોઇન્ટ્સ બતાવો અને સમજાવો.	૦૪
	(c)	The width of simply supported beam is 300 mm and depth is 600 mm. The beam carries a uniformly distributed load (u.d.l) of 40 KN/m over the whole span. Calculate bending stress for a simply supported beam 6 m in span. Draw bending stress diagram.	07
	(ક)	સિમ્પલી સપોર્ટેડ બીમ બીમની પહોળાઈ 300 મીમી અને ઊંડાઈ 600 મીમી છે. બીમ સમગ્ર સ્પાનમાં 40 KN/m યુનીફોર્મલી ડિસ્ટ્રીબ્યુટેડ લોડ (u.d.l) નો વહન કરે છે. તો 6 m સ્પાન ધરાવતા સિમ્પલી સપોર્ટેડ બીમ માટે બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસની ગણતરી કરો. બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ ડાયાગ્રામ દોરો.	૦૭
Q. 4	(a)	Write equation of section modulus for (i) Rectangular section (ii) Circular section.	03

પ્રશ્ન.4	(અ)	નીચેના સેક્સન માટે સેક્સન મોડ્યુલસના સૂત્ર લખો (i) લંબચોરસ સેક્સન (ii) સર્ક્યુલર સેક્સન	૦૩
	(b)	Explain the following terms: (1) Axis of reference (2) Axis of symmetry	04
	(બ)	નીચેના શબ્દો સમજાવો (1) રેફરન્સ અક્ષીસ(2) સમપ્રમાણતાની અક્ષીસ	૦૪
	(c)	A rectangular beam of section 230×500 mm in size carrying 1200 KN load on axis bisecting the thickness with eccentricity of 100 mm. calculate maximum and minimum stress in the section.	07
	(ક)	લંબચોરસ બીમ સેક્સન 230×500 mm માં 100 mm ની એસેન્ટ્રીસીટી સાથે જાડાઈને વિભાજીત કરે તે રીતે અક્ષ પર 1200 KN લોડ લાગે છે. સેક્સન માં મહત્તમ અને લઘુત્તમ સ્ટ્રેસ શોધો.	૦૭
		OR	
Q. 4	(a)	Write torsion equation with meaning of each term and also write assumptions in theory of torsion.	03
પ્રશ્ન.4	(અ)	ટોરસન સમીકરણ દરેક ટર્મના અર્થ સાથે લખો અને ટોરસનની થીયરીમાં ધારણાઓ પણ લખો.	૦૩
	(b)	Differentiate Centroid and Centre of Gravity.	04
	(બ)	સેન્ટ્રોઇડ અને સેન્ટર ઓફ ગ્રેવીટીનો તફાવત લખો.	૦૪
	(c)	A circular column having 400 mm diameter is subjected to compressive load of 500 KN at the edge of section. Find maximum and minimum stress in the section.	07
	(ક)	400 mm વ્યાસ ધરાવતા સર્ક્યુલર સેક્સન વાળા કોલમમાં 500 KN નો કોમ્પ્રેસીવ લોડ તેની ધાર પર લાગે છે. સેક્સન માં મહત્તમ અને લઘુત્તમ સ્ટ્રેસ શોધો.	૦૭
Q.5	(a)	State the theorem of Parallel axis applied to moment of inertia.	03
પ્રશ્ન.5	(અ)	મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શીયા પર લાગુ સમાંતર અક્ષનું થીઅરમ જણાવો.	૦૩
	(b)	Find the centroid of angle section ISA $100 \times 80 \times 20$ mm with longer leg vertical.	04
	(બ)	એંગલ સેક્સન ISA $100 \times 80 \times 20$ મીમીનું સેન્ટ્રોઇડ લાંબા લેગને વર્ટીકલ ધારી શોધો.	૦૪
	(c)	Find moment of inertia (I_{xx} and I_{yy}) of the I section as shown in Figure 2.	07
	(ક)	આકૃતિ-2 માં બતાવ્યા પ્રમાણે I સેક્સન માટે મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શીયા (I_{xx} and I_{yy}) ની ગણતરી કરો.	૦૭
		OR	
Q.5	(a)	State the theorem of Perpendicular axis applied to moment of inertia.	03
પ્રશ્ન.5	(અ)	મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શીયા પર લાગુ લંબ અક્ષનું થીઅરમ જણાવો.	૦૩
	(b)	Find the centre of gravity of a T section having flange $100 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$ and web $150 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$.	04
	(બ)	ફ્લેન્જ $100 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$ અને વેબ $150 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$ ધરાવતા T સેક્સનનું ગુરુત્વાકર્ષણનું કેન્દ્ર શોધો.	૦૪
	(c)	Find moment of inertia (I_{xx} and I_{yy}) of the L section as shown in Figure 3.	07
	(ક)	આકૃતિ-3 માં બતાવ્યા પ્રમાણે L સેક્સન માટે મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શીયા (I_{xx} and I_{yy}) ની ગણતરી કરો.	૦૭

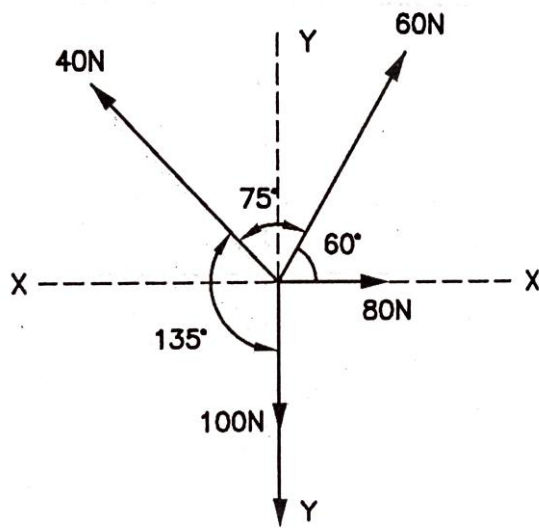


FIGURE-1, Q-1 (C)

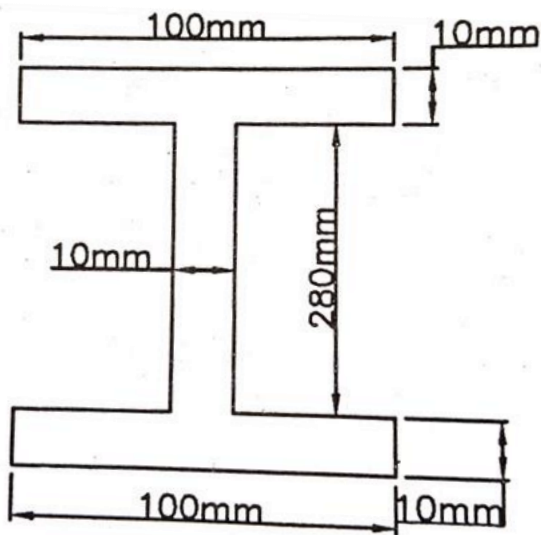


FIGURE-2, Q-5 (C)

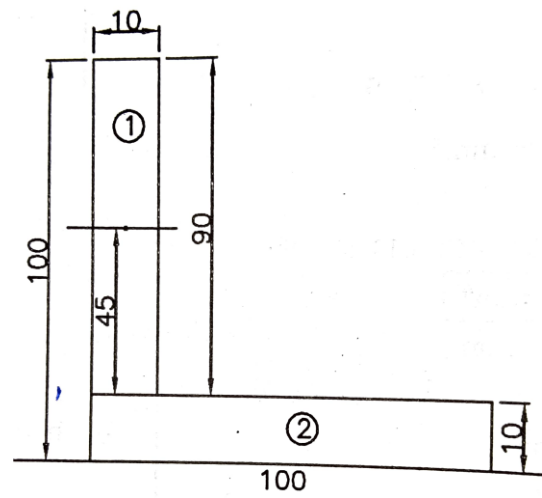


FIGURE-3, Q-5 (C) OR