Roll No:-_____

(Sem- IV) Diploma Exam 2025 (Even)

[Time: 3 Hours] **(Civil Engineering) (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Mechanics of Structures (1615402)

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)

- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1	**Answer all questions as directed. (2x10=20)** **(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)**	**Marks**	**CO**	**BL**
a)	The ability of a material to regain its original shape after deformation is called: (Plasticity/Elasticity/Toughness/Ductility) विरूपण के बाद किसी पदार्थ की अपनी मूल आकृति पुनः प्राप्त करने की क्षमता को _____ कहते हैं।(नमनीयता/लोच/दृढ़ता/तन्यता)	2	-	1
b)	Modulus of rigidity is the ratio of: (Shear strain to shear stress/Tensile stress to tensile strain/Shear stress to shear strain/Axial load to deformation) कठोरता मापांक निम्नलिखित का अनुपात है: (कतरनी विकृति से कतरनी प्रतिबल/तन्य प्रतिबल से तन्य विकृति/कतरनी प्रतिबल से कतरनी विकृति /अक्षीय भार से विरूपण)	2	-	1
c)	The relation between modulus of elasticity (E) and modulus of rigidity (G) is: ($E = 2G (1 + \mu)$, $E = K (1 + 2\mu)$, $E = G (1 – \mu)$) प्रत्यास्थता मापांक (E) और कठोरता मापांक (G) के बीच संबंध है: ($E = 2G (1 + \mu)$, $E = K (1 + 2\mu)$, $E = G (1 – \mu)$)	2	-	1
d)	Principal planes are the planes on which: (Shear stress is maximum/Normal stress is zero/Shear stress is zero/Shear stress and normal stress are both maximum) मुख्य समतल वे तल हैं जिन पर: (कतरनी प्रतिबल अधिकतम होता है/सामान्य प्रतिबल शून्य होता है/कतरनी प्रतिबल शून्य होता है/कतरनी प्रतिबल और सामान्य प्रतिबल दोनों अधिकतम होता हैं)	2	-	1
e)	Bending moment is maximum where shear force is zero. (True/False) बंकन आघूर्ण अधिकतम होता है जहां कतरनी बल शून्य होता है।(सत्य या असत्य)	2	-	1
f)	In a simply supported beam subjected to central point load, the maximum bending moment occurs at the center. (True/False) केन्द्रीय बिन्दु भार के अधीन एक शुद्धालम्ब धरन में, अधिकतम बंकन आघूर्ण केन्द्र पर होता है। (सत्य या असत्य)	2	-	1
g)	The perpendicular axis theorem is applicable to: (Solid bodies/ Plane figures/ Hollow cylinders/ Beams only) लंबवत अक्ष प्रमेय _____पर लागू होता है। (केवल ठोस पिंड/ समतल आकृतियाँ/ खोखले सिलेंडर/ धरन)	2	-	2
h)	Shear stress in a rectangular beam is: (Plane figures / Uniform/ Linear/ Circular) एक आयताकार धरन में कतरनी प्रतिबल _____होता है।(परवलयिक/समान/रैखिक/वृत्ताकार)	2	-	1

i)	The method of sections is most suitable for: (Finding support reactions/Analyzing all members/Finding forces in selected members/Designing support foundations) _____के लिए परिच्छेद विधि सबसे उपयुक्त है। (आलंब प्रतिक्रियाएं ज्ञात करने /सभी सदस्यों का विश्लेषण करने /चयनित सदस्यों में बल ज्ञात करने / आलंब नींव डिज़ाइन करने)	2	-	2
j)	Strain energy stored in a body is: (Kinetic energy/ Energy due to damping/ Internal energy due to deformation/ Rotational energy) किसी पिंड में विकृति ऊर्जा है: (गतिज ऊर्जा/अवमंदन के कारण ऊर्जा/ विरूपण के कारण आंतरिक ऊर्जा/ घूर्णी ऊर्जा)	2	-	2

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **4x5=20**

Q.2	Define rigid body and plastic body with suitable examples. उपयुक्त उदाहरणों के साथ दृढ़ पिण्ड और प्लास्टिक पिण्ड को परिभाषित करें।	4	-	1
	OR (अथवा)			
	Define shear stress and shear strain with their S.I. units. कतरनी प्रतिबल और कतरनी विकृति को S.I. इकाइयों के साथ परिभाषित करें।	4	-	1
Q.3	Define volumetric strain and bulk modulus. आयतन-विकृति और आयतन प्रत्यास्थता मापांक को परिभाषित करें।	4	-	1
	OR (अथवा)			
	State the effect of biaxial and triaxial stress systems on volumetric strain. द्विअक्षीय और त्रिअक्षीय प्रतिबल प्रणालियों का आयतनीय विकृति पर प्रभाव बताइए।	4	-	1
Q.4	Draw neat sketches of the following beams: (i) Cantilever beam with point load (ii) Continuous beam over three supports निम्नलिखित धरन के स्वच्छ रेखाचित्र बनाइये: **(i)** बिन्दु भार के साथ बाहुधरन **(ii)** तीन अवलंब पर सतत धरन	4	-	3
	OR (अथवा)			
	State the Parallel Axis Theorem and Perpendicular Axis Theorem. समान्तर अक्ष प्रमेय और लम्बवत अक्ष प्रमेय बताइये।	4	-	3
Q.5	Calculate the M.I. of a rectangular section (200 mm × 300 mm) about its base. एक आयताकार खंड (200 मिमी × 300 मिमी) की उसके आधार के परितः M.I. की गणना कीजिए।	4	-	2
	OR (अथवा)			
	List the assumptions made in the theory of simple bending. सरल बंकन के सिद्धांत में की गई मान्यताओं की सूची बनाइये।	4	-	2
Q.6	Explain the difference between the following: (i) Perfect and imperfect frames (ii) Redundant and deficient frames निम्नलिखित के बीच अंतर स्पष्ट करें: (i) आदर्श और अपूर्ण ढाँचा (ii) अधिकांगी और अनादर्श ढाँचा	4	-	2
	OR (अथवा)			

	Explain the significance of modulus of resilience in material selection. सामग्री चयन में प्रतिस्थितित्व गुणांक के महत्व को समझाइए।	4	-	2
	Group (C) (ग्रुप - सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।) **6x5=30**	6	-	3
Q.7	Draw and explain the stress-strain curve for mild steel and HYSD bar. मृदु इस्पात और HYSD बार के लिए प्रतिबल-विकृति वक्र बनाइये और समझाइये।			
	OR (अथवा)			
	A stepped bar is composed of three sections in series: 100 mm length × 100 mm² area, 150 mm length × 200 mm² area and 200 mm length × 300 mm² area, Axial load = 60 kN , $E=2\times10^5$ N/mm², Find the maximum and minimum stress, and total deformation. एक स्टेप्ड बार श्रृंखलाबद्ध तीन खंडों से बना है: 100 मिमी लंबाई × 100 मिमी² क्षेत्रफल, 150 मिमी लंबाई × 200 मिमी² क्षेत्रफल और 200 मिमी लंबाई × 300 मिमी² क्षेत्रफल, अक्षीय भार = 60 kN, $E=2\times10^5$ N//mm². अधिकतम एवं न्यूनतम प्रतिबल, तथा कुल विरूपण ज्ञात कीजिए।	6	-	3
Q.8	A rectangular steel bar is subjected to an axial tensile force which produces an axial stress of 120 MPa. The modulus of elasticity (E) of the material is 200 GPa, and Poisson's ratio (μ) is 0.3. Calculate Axial (longitudinal) strain, Lateral strain and Volumetric strain. एक आयताकार स्टील बार पर अक्षीय तन्य बल लगाया जाता है, जो 120 MPa का अक्षीय प्रतिबल उत्पन्न करता है। पदार्थ का प्रत्यास्थता मापांक (E) 200 GPa है, तथा पॉइसन अनुपात (μ) 0.3 है। अक्षीय (अनुदैर्घ्य) विकृति, पार्श्व विकृति और आयतनात्मक विकृति की गणना करें।	6	-	3
	OR (अथवा)			
	A simply supported beam of span 6 meters carries a point load of 10 kN at a distance of 2 meters from the left support. Draw the Shear Force Diagram (SFD) and Bending Moment Diagram (BMD). 6 मीटर पाट वाला एक शुद्धालम्ब धरन बाएं आलंब से 2 मीटर की दूरी पर 10 kN का एक बिंदु भार वहन करता है। कतरनी बल आरेख (SFD) और बंकन आघूर्ण आरेख (BMD) बनाएं।	6	-	3
Q.9	Find the moment of inertia of a T-section with flange as 150 mm × 50 mm and web as 150 mm × 50 mm about X-X and Y-Y axes through the centre of gravity of the section. 150 मिमी × 50 मिमी फ्लेंज और 150 मिमी × 50 मिमी वेब वाले एक टी-अनुभाग का जड़त्व आघूर्ण ज्ञात कीजिए जो अनुभाग के गुरुत्व केंद्र से होकर X-X और Y-Y अक्षों के परितः गुजरता है।	6	-	3
	OR (अथवा)			
	Calculate the maximum stress induced in a cast iron pipe of external diameter 40mm of internal diameter 20mm and of length 4m when the pipe is supported on its ends and carries a point load of 80N at its centre. बाह्य व्यास 40 मिमी, आन्तरिक व्यास 20 मिमी तथा लम्बाई 4 मीटर वाले एक ढलवाँ लोहे के पाइप में प्रेरित अधिकतम प्रतिबल की गणना कीजिए, जब पाइप अपने सिरों पर आलंबित है तथा अपने केन्द्र पर 80N का बिन्दु भार वहन करता है।	6	-	3
Q.10	Explain the graphical method for determining the forces in a truss. ढाँचो में बलों के निर्धारण के लिए आलेखी विधि की व्याख्या करें।	6	-	2
	OR (अथवा)			
	Explain the method of joints for analyzing trusses. ढाँचो के विश्लेषण के लिए जोड़ों की विधि की व्याख्या करें।	6	-	2

Q.11	Draw shear force and bending moment diagram for cantilever beam of 5 m span subjected to udl of 15 N/m up to midspan from fixity. 5 मीटर पाट वाले बाहुधरन के लिए कतरनी बल और बंकन आघूर्ण का आरेख बनाएं, जो आबद्ध से लेकर मध्य पाट तक 15 N/m के समान रूप से वितरित भार के अधीन है।	6	-	3
	OR (अथवा)			
	Compare the stresses developed in a member due to gradually applied, suddenly applied, and impact loads. क्रमिक रूप से विरूपित, अचानक विरूपित एवं प्रभाव भार के कारण किसी सदस्य में विकसित प्रतिबल की तुलना करें।	6	-	3

------*****------