Roll No:-_____

(Sem-3) Diploma Exam 2025 (Odd)

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

Mechanics of Materials (Civil Engg.)

(P2015303)

- 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)

		Marks	CO	BL
Q.1	**Answer all questions as directed. (2x10=20)** **(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)**			
a)	A rectangular section with a base of 'b' and a depth of 'd', the ratio of the moments of inertia about its base and centroidal axes will be ..... 4 / 1/4 / 2 / 1/2 एक आयताकार खंड जिसकी चौडाई 'b' एवं ऊचाई 'd' है इसके आधार और केन्द्रक अक्ष के बारे में जड़त्व आघूर्ण का अनुपात क्या होगा ..... 4 / 1/4 / 2 / ½	2	1	2
b)	The unit of the moment of inertia in the SI system is **.....** m^2 / m^4 / m^3 जड़त्व आघूर्ण का मात्रक S। प्रणाली में क्या है ..... m^2 / m^4 / m^3	2	1	1
c)	The modulus of rigidity is also known as ……. Bulk modulus / Young's modulus / Shear modulus / Elastic modulus दृड़ता मापांक को और किस रूप में जाना जाता है । आयतन मापांक / यंग मापांक / कर्तन मापांक / लचीला मापांक	2	2	1
d)	For a material, if E, K and μ are Young's modulus, Bulk modulus and Poisson's ratio respectively, then…… $E = 3K(1-2\mu)$ / $E = 3K(1+2\mu)$ / $E = 3K(1-\mu)$ / $E = 3K(1+\mu)$ एक पदाथ का, अगर E,K एवं μ मशः यंग मापांक, आयतन मापाक एव पोयजन अनपात ह, तो ..... $E = 3K(1-2\mu)$ / $E = 3K(1+2\mu)$ / $E = 3K(1-\mu)$ / $E = 3K(1+\mu)$	2	2	1
e)	Elastic stress is a type of stress. True / False लचीला तनाव एक प्रकार का तनाव है। True / False	2	2	1
f)	The bending moment at the free end of a cantilever beam is …….. Zero / Maximum / Minimum बाहूधरन के मुक्त सिरे पर बंकन आघूर्ण है ..... शुन्य / अधिकतम / न्यूनतम	2	3	1
g)	The rate of change of shear force is equal to ……. Rate of loading / Uniform load / Bending moment कर्तन बल के परिवर्तन की दर कहलाती है ..... भार की दर / संवितरित भार / बंकन आघूर्ण	2	3	1
h)	The section modulus (Z) is given by…… I/y / y/I / I x y	2	4	1

	काट मापांक (Z) होता है ..... I/y / y/I / I x y			
i)	In the case of an I-section beam, maximum shear stress is at..... the junction of the top flange and web / middle of the web / both I-खड धरन के मामले मे, अधिकतम कर्तन प्रतिबल होता है..... ऊपरी फ्लैंज एवं वेब के मिलने के स्थान पर / वेब के मध्य मे / दोनों	2	4	1
j)	The ratio of original length to equivalent length of a column having both ends fixed is .... 1/2 / 2 / 1 दोनो सिरे आबध्द होने पर किसी स्तम्भ के समतुल्य लम्बाई एव मूल लम्बाई का अनपात होगा..... 1/2 / 2 / 1	2	5	1
	Group (B) (ग्रुप -बी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।) **4x5=20**			
Q.2	Derive expression for M.O.I of a rectangular section. एक आयताकार खण्ड के M.O.I का व्यंजक प्राप्त कीजिए	4	1	2
	OR (अथवा)			
	What do you mean by polar moment of inertia? धुर्विये जड़त्व आघूर्ण से आप क्या समझते है?	4	1	2
Q.3	Define the term bulk modulus and Poisson's ratio. आयतन मापांक एवं पोयजन अनुपात को व्याख्या करे	4	2	2
	OR (अथवा)			
	A rod 600 mm long and dia 100 mm is subjected to a pull of 1000 KN force. Find the extension of the rod. Taking $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2. एक छड़, जिसकी लंबाई 600 मिमी और व्यास 100 मिमी है, पर 1000 KN का खिंचाव बल लगाया जाता है। तो छड़ का विस्तार ज्ञात कीजिए। $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2.	4	2	2
Q.4	Define the types of support and load. आलम्ब एवं बल के प्रकारों को परिभाषित कीजिए	4	3	2
	OR (अथवा)			
	Define the shear force. कर्तन बल को परिभाषित कीजिए	4	3	2
Q.5	Derive the average shear stress in rectangular section is 2/3 times the maximum shear stress. आयताकार खंड मे ओसत कर्तन प्रतिबल महत्तम कर्तन प्रतिबल का 2/3 गुना होता है, प्राप्त करे	4	4	2
	OR (अथवा)			
	What are the assumptions in the theory of bending stress? बंकन प्रतिबल के सिध्दांत के क्या मान्यताए है ?	4	4	2
Q.6	Define the effective length of a column. समतुल्य लम्बाई को परिभाषित करे	4	5	2

OR (अथवा)			
Define a strut and a column. स्ट्रट एव स्तंभ को परिभाषित करे	4	5	2
Group (C) (ग्रुप - सी)			
Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें |) **6x5=30**	6	1	3
Q.7 Calculate the moment of inertia about horizontal and vertical gravity axis of the T-section whose width of the flange is 80 mm and depth 10 mm, overall depth of T- section is 70 mm and width of web 10 mm. टी-सेक्शन के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर गुरुत्वाकर्षण अक्ष के बारे में जड़त्व आघूर्ण की गणना करें, जिसकी फ्लैंज की चौड़ाई 80 मिमी और गहराई 10 मिमी है, टी-सेक्शन की कुल गहराई 70 मिमी और वेब की चौड़ाई 10 मिमी है।			
OR (अथवा)			
Derive the moment of inertia of a triangular section about its base. त्रिभुजाकार खण्ड के आधार के प्रति जड़त्व आघूर्ण का एक व्यंजक प्राप्त करे	6	1	3
Q.8 A steel bar, 300 mm long and 30mm x 30mm cross-section, is subjected to a tensile force of 150 KN in the direction of its length. Determine the change in volume, taking E = 2 x 10^5 N/mm² and Poisson's ratio=0.30 एक स्टील की छड़, जिसकी लंबाई 300 मिमी और क्रॉस-सेक्शन 30 मिमी × 30 मिमी है, उसकी लंबाई की दिशा में 150 KN का तन्य बल लगाया गया है। आयतन में होने वाले परिवर्तन की गणना कीजिए। E = 2 x 10^5 N/mm² और पॉइसन अनुपात = 0.30	6	2	3
OR (अथवा)			
A steel bar is 900 mm long, its two ends are 40mm and 30 mm in diameter and the length of each rod is 200 mm. The middle portion of the bar is 15 mm in diameter and 400 mm long. If the bar is subjected to an axial tensile load of 15 KN, find its total extension. Take E = 200 GN/m². एक स्टील की छड़ 900 mm लम्बी है, इसके दो सिरे 40 mm एवं 30 mm व्यास के हैं और प्रत्येक की लम्बाई 200 mm है| छड़ का मध्य भाग 15 mm का और 400 mm लम्बा है| यदि छड़ 15 KN की अक्षीय तन्य बल के अधीन है, तो इसका कुल विस्तार ज्ञात कीजिय|	6	2	3
Q.9 A cantilever beam 6 m long carries a point load of 2KN at the free end and a UDL of 1 KN/m over a length of 3 m from the free end. Draw the S.F. & B.M. diagram एक 6 m लम्बा बाहू धरन के मुक्त सिरा पर एकेंद्रित भार 2 KN का एवं 1 KN/m संवितरित भार 3 m की दूरी तक मुक्त सिरा से लग रहा है| कर्तन बल एवं बंकन आघूर्ण चित्र खिचिएं|	6	3	3
OR (अथवा)			
A simply supported beam 6 m span carries the concentrated loads of 4 KN at distance 2 m from the left support. Draw S.F. & B.M. diagrams. एक शुद्ध लम्बित धरन की लम्बाई 6 m है| इस पर सकेन्द्रित भार 4 KN का बाएँ आलम्ब से 2 m लग रहा है, तो कर्तन बल एवं बंकन आघूर्ण चित्र खिचिएं|	6	3	3

Q.10	A 200 mm depth X 100 mm width rectangular beam is subjected to maximum bending moment of 600 KNm. Find (i) The maximum stress in the beam (ii) If the value of E = 200 GN/m², find out the radius of curvature for that portion of the beam, where the bending is the maximum. एक 200 mm गहरा x 100 mm चौड़ा आयताकार धरन है, जिसपर 600 KNm का महत्तम बंकन आघूर्ण लग रहा है| (i) धरन का महत्तम प्रतिबल ज्ञात कीजिए, (ii) अगर E = 200 GN/m² हो तो धरन का वक्रता त्रिज्या ज्ञात कीजिए, जहाँ बंकन महत्तम है|	6	4	3
	OR (अथवा)			
	A circular beam 200 mm diameter is subjected to a shear force of 6 KN. Calculate the value of maximum shear stress. Sketch the shear stress diagram. 200 mm व्यास वाले एक वृताकार धरन पर 6 KN का कर्तन बल लगाया जाट है तो अधिकतम कर्तन प्रतिबल की गणना करें| कर्तन प्रतिबल आरेख का रेखाचित्र बनाएँ|	6	4	3
Q.11	A hollow cast iron column rigidly fixed at both ends, has 150 mm outer diameter and 120 mm inner diameter. Its length is 6 m and E = 90 GN/m². Calculate the critical load of column by Euler formula. एक खोखला इस्पात का स्तंभ जिसका दोनो सिरा आबधद हो और बाहरी व्यास 150 mm एवं आतंरिक व्यास 120 mm है| और लबाई 6 m एवं E = 90 GN/m² है	इयुलर सूत्र से बहकाअ बल ज्ञात करे		6	5	3
	OR (अथवा)			
	Define the following: (a) Bukling load (b) Axial load (c) Critical load निम्नलिखित को परिभासित करें : (अ) बकलिंग भार (ब)केंद्रित भार (स)क्रांतिक भार	6	5	2