Roll No:-_____

(Sem - VI) Diploma Exam 2024 (Even)

(Agricultural Engg.) (Theory)

[Time: 3 Hours] **Mechanics of Structure (2011602)** **[Full. Marks: 70]**

- 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) Mohr's circle is used to determine _____ stresses and strains. **(**Normal/ Shear/ Principal/ Both normal and shear) मोहर सर्कल का उपयोग _____ प्रतिबलों और विकृतियों को निर्धारित करने के लिए किया जाता है। (सामान्य / कतरनी / मुख्य / सामान्य और कतरनी दोनों)	2	1	1
b) The moment of inertia of a section about a centroidal axis is also known as the **_____.(**Radius of Gyration/ Polar Moment of Inertia/Second Moment of Area/First Moment of Area) केन्द्रक अक्ष के चारों ओर एक खण्ड का जड़त्व आघूर्ण को _____ के रूप में भी जाना जाता है। (परिक्रमा त्रिज्या/ध्रुवीय जड़त्व आघूर्ण/क्षेत्रफल का दूसरा आघूर्ण/क्षेत्रफल का पहला आघूर्ण)	2	2	1
c) Shear stress in a beam is maximum at -------(The neutral axis/ The top surface/The bottom surface/The section edges. एक धरन में कतरनी प्रतिबल अधिकतम होता है: (तटस्थ अक्ष / शीर्ष सतह / निचली सतह / अनुभाग किनारे).	2	3	2
d) The combined effect of direct and bending stresses in a column can be analyzed using------ (Mohr's Circle/Euler's Theory/Superposition Principle/ Timoshenko's Theory) किसी स्तंभ में प्रत्यक्ष और झुकने वाले प्रतिबल के संयुक्त प्रभाव का विश्लेषण निम्नलिखित का उपयोग करके किया जा सकता है: (मोहर का वृत्त/यूलर का सिद्धांत/सुपरपोजिशन सिद्धांत/टिमोशेंको का सिद्धांत)	2	4	2
e) In a simply supported beam with a uniformly distributed load, the point of maximum slope occurs ----------**(**At mid-span/At the supports/ At one-third span/ None of the above) एकसमान रूप से वितरित भार के साथ एक सरल समर्थित धरन में, अधिकतम ढलान का बिंदु होता है।(मध्य-स्पैन पर/समर्थन पर/एक-तिहाई स्पैन पर/उपर्युक्त में से कोई नहीं)	2	5	1
f) A column that fails by _____ is known as a long column. एक कॉलम जो _____ तक विफल रहता है उसे एक लंबा कॉलम के रूप में जाना जाता है	2	6	1

g)	---------- assumptions is made in the theory of pure torsion**. (**The material is plastic/Cross-sections of the shaft do not remain plane/The material is homogeneous and isotropic/ There is no variation of shear stress across the section) शुद्ध मरोड़ के सिद्धांत में निम्नलिखित में से कौन सी धारणा बनाई गई है। (सामग्री प्लास्टिक है/शाफ्ट के क्रॉस-सेक्शन समतल नहीं रहते हैं/सामग्री समरूप और आइसोट्रोपिक है/अनुभाग में कतरनी तनाव में कोई परिवर्तन नहीं है)	2	7	1
h)	For a cantilever beam subjected to a point load at its free end, the deflection is maximum at the _____. एक कैंटिलीवर के धरन लिए, जिसके मुक्त सिरे पर एक बिंदु भार लगाया जाता है, विक्षेपण _____ पर अधिकतम होता है।	2	5	1
i)	The central deflection **δ(Delta)** of a carriage spring is directly proportional to----------**(**Number of leaves squared/ Load applied/ Thickness of leaves/ Modulus of rigidity) एक कैरिज स्प्रिंग का केंद्रीय विक्षेपण δ(डेल्टा) निम्नलिखित में से किसके सीधे आनुपातिक है। (पत्तियों की वर्ग संख्या / लगाया गया भार / पत्तियों की मोटाई / कठोरता का मापांक)	2	8	1
j)	In a thin cylindrical shell subjected to internal pressure,---------- stresses is higher**. (**Longitudinal stress/Circumferential (hoop) stress/ Shear stress/ Bending stress) आंतरिक दबाव के अधीन एक पतले बेलनाकार खोल में, निम्नलिखित में से कौन सा प्रतिबल अधिक है? (अनुदैर्घ्य प्रतिबल/परिधीय (हूप) प्रतिबल/कतरनी प्रतिबल/झुकने वाला प्रतिबल)	2	9	2

Group (B) (ग्रुप -बी)

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

Q.2	Explain the concept of principal stresses. प्रमुख प्रतिबल की अवधारणा को समझाइये। **OR (अथवा)**	4	1	2
	State the significance of the maximum shear stress theory in elastic failure analysis? प्रत्यास्थ विफलता विश्लेषण में अधिकतम अपरूपण प्रतिबल सिद्धांत का महत्व बताइये?	4	1	2
Q.3	Define the term "centroid" in the context of a cross-sectional area. अनुप्रस्थ काट क्षेत्र के संदर्भ में "केन्द्रक" शब्द को परिभाषित करें। **OR (अथवा)**	4	2	2
	State the basic principle of the parallel axis theorem. समांतर अक्ष प्रमेय का मूल सिद्धांत बताइए।	4	2	2
Q.4	Explain the concept of the neutral axis in a beam subjected to bending. झुकने के अधीन एक धरन में उदासीन अक्ष की अवधारणा को समझाइए। **OR (अथवा)**	4	3	2
	Enlist the factors which influence the flexural strength of a beam section. धरन अनुभाग की लचीली ताकत को प्रभावित करने वाले कारकों को सूचीबद्ध करें।	4	3	2

Q.5	Explain the concept of eccentric loading on a column and its effect on stress distribution एक स्तंभ पर उत्केन्द्रीय लोडिंग की अवधारणा और प्रतिबल वितरण पर इसके प्रभाव की व्याख्या करें	4	4	2
	OR (अथवा)			
	Describe the middle third rule and its importance in column design. मध्य तृतीय नियम और स्तंभ डिजाइन में इसके महत्व का वर्णन करें	4	4	2
Q.6	Define the polar moment of inertia and its significance in the theory of torsion. ध्रुवीय जड़त्व आघूर्ण को परिभाषित करें तथा मरोड़ के सिद्धांत में इसके महत्व को बताएं।	4	7	2
	OR (अथवा)			
	State the torsional equation and explain each term. मरोड़ समीकरण बताइए तथा प्रत्येक पद की व्याख्या कीजिए।	4	7	2
	Group (C) (ग्रुप - सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।) 6x5=30	6	5	3
Q.7	Calculate the maximum deflection for a simply supported beam of length 6 m subjected to a uniformly distributed load of 2 kN/m. Use the double integration method. Assume EI=500 $kN \cdot m^2$ 2 kN/m के समान रूप से वितरित भार के अधीन 6 m लंबाई के एक सरल समर्थित धरन के लिए अधिकतम विक्षेपण की गणना करें। डबल इंटीग्रेशन विधि का उपयोग करें। मान लें EI=500 $kN \cdot m^2$			
	OR (अथवा)			
	Determine the deflection at the mid-span for a simply supported beam of length 8 m with a point load of 10 kN at mid-span. Assume EI=2000 $kN \cdot m^2$ मध्य-स्पैन पर 10 kN के बिंदु भार के साथ 8 मीटर लंबाई के एक सरल समर्थित धरन के लिए मध्य-स्पैन पर विक्षेपण का निर्धारण करें। मान लें EI=2000 $kN \cdot m^2$	6	5	3
Q.8	State the assumptions made in Euler's theory of columns यूलर के स्तंभ सिद्धांत में की गई धारणाओं को बताएं	6	6	3
	OR (अथवा)			
	A rectangular column has a width of 150 mm and depth of 250 mm. If the effective length is 4 m and the modulus of elasticity is 200×10^9 N/m^2. calculate the buckling load using Euler's formula. एक आयताकार स्तंभ की चौड़ाई 150 मिमी और गहराई 250 मिमी है। यदि प्रभावी लंबाई 4 मीटर है और प्रत्यास्थता मापांक 200×109 N/m^2 है, तो यूलर के सूत्र का उपयोग करके बकलिंग लोड की गणना करें।	6	6	3
Q.9	Compare the strength and stiffness of a hollow shaft with that of a solid shaft having the same weight. एक खोखले शाफ्ट की शक्ति और कठोरता की तुलना समान भार वाले ठोस शाफ्ट से करें।	6	7	2
	OR (अथवा)			
	Calculate the maximum shear stress in a solid circular shaft of diameter 100 mm, subjected to a torque of 5 kNm. 5 kNm के टॉर्क के अधीन, 100 mm व्यास वाले एक ठोस वृत्ताकार शाफ्ट में अधिकतम अपरूपण प्रतिबल की गणना करें।	6	7	3

Q.10 A closed coil helical spring has 10 active coils with a mean diameter of 100 mm and wire diameter of 10 mm. Calculate the deflection when a load of 500 N is applied. The modulus of rigidity G is 80×10^9 N/m^2 एक बंद कुंडल हेलिकल स्प्रिंग में 10 सक्रिय कुंडल हैं जिनका औसत व्यास 100 मिमी और तार का व्यास 10 मिमी है। 500 N का भार लगाए जाने पर विक्षेपण की गणना करें। कठोरता का मापांक G 80×10^9 N/m^2 हैI	6	8	3
OR (अथवा)			
Explain the significance of the Wahl factor in spring design. स्प्रिंग डिजाइन में वाहल कारक के महत्व को समझाइए।	6	8	2
Q.11 A thin spherical shell with a diameter of 0.6 m and a thickness of 8 mm is subjected to an internal pressure of 1.5 MPa. Calculate the hoop stress and the increase in volume. The modulus of elasticity E=200×10^9 N/m^2 0.6 मीटर व्यास और 8 मिमी मोटाई वाले एक पतले गोलाकार खोल पर 1.5 एमपीए का आंतरिक दबाव डाला जाता है। हूप तनाव और आयतन में वृद्धि की गणना करें। लोच का मापांक E=200×10^9 N/m^2	6	9	3
OR (अथवा)			
A thin cylindrical shell has an internal diameter of 1.5 m and a wall thickness of 10 mm. It is subjected to an internal pressure of 2 MPa. Calculate the circumferential and longitudinal stresses. एक पतले बेलनाकार खोल का आंतरिक व्यास 1.5 मीटर और दीवार की मोटाई 10 मिमी है। यह 2 एमपीए के आंतरिक दबाव के अधीन है। परिधीय और अनुदैर्ध्य प्रतिबल की गणना करें।	6	9	3

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