Roll No: -_____

(Sem - IV) Diploma Exam 2024 (Even)

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

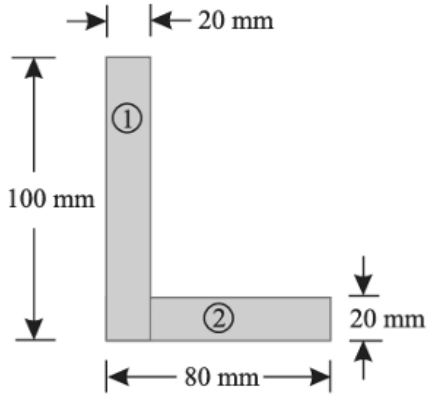
Mechanics of Materials (2043402)

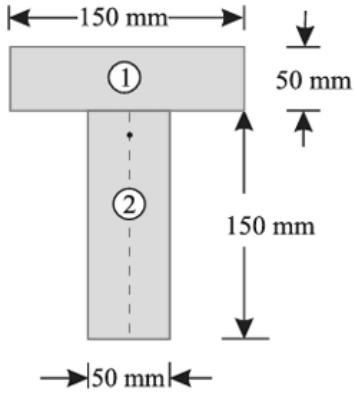
- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed. (निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें) **(2x10=20)**	**Marks**	**CO**	**BL**
a) The ability of a material to be formed by hammering or rolling is known as _____ and _____ is the property of a material by which it can be drawn into thin wires. (Ductility / Malleability / Elasticity / Stiffness) एक सामग्री को हथौड़े मारकर या रोलिंग करके बनाने की क्षमता को _____ कहा जाता है और वह गुणधर्म जिससे उसे पतले तार में खींचा जा सकता है, उसे _____कहा जाता है। (डकटीलिटी / मैलेबिलिटी/ इलास्टिसिटी/ स्टिफनेस)	2	1	1
b) Creep depends on temperature. (True/False) क्रीप तापमान पर निर्भर करता है। (सही/गलत)	2	1	1
c) The ratio of Youngs modulus to the modulus of rigidity of a material having Poisson's ratio 0.25 is _____. (3.75/ 3.00 /1.5 / 2.5) यदि किसी सामग्री का पोयसन अनुपात 0.25 है, तो उसकी यंग मोड्यूलस एवम कठोरता का मापांक का अनुपात कितना होगा। (3.75/ 3.00 /1.5 / 2.5)	2	2	3
d) Factor of safety is the ratio of _____ to _____. (longitudinal strain /stress /permissible stress/ ultimate stress) फैक्टर ऑफ़ सेफ्टी _____ और _____ का अनुपात होता है। (लॉन्जीट्यूडिनल स्ट्रेन / स्ट्रेस / परमिसिबल स्ट्रेस / अल्टीमेट स्ट्रेस)	2	2	1
e) The centre of gravity of a semicircle and hemisphere both having a radius r is at a distance _____ and _____ respectively from their base along the vertical radius. (3r/4π / 4r/3π / 3r/8 / 4r/5) आधे वृत्त और गोलाकार दोनों का गुरुत्व केंद्र, जिनका त्रिज्या r है, आधार से वर्टिकल त्रिज्या की ओर _____ और _____ होता है। (3r/4π / 4r/3π / 3r/8 / 4r/5)	2	3	3
f) Match the stresses and strains with their expressions for a thin cylindrical vessel: Stress/Strain — Formulae 1.Hoop stress — A. Pd/4t 2. Longitudinal stress — B. Pd/2t 3.Circumferential strain — C. Pd/4tE (1-2μ) 4. Longitudinal strain — D. Pd/4tE (2-μ)	2	3	1

एक पतली बेलनाकार वेसल के लिए तनाव और तन्यता को उनके सूत्रों के साथ मिलान करें: तनाव/तन्यता — सूत्र 1. हूप स्ट्रेस — A. Pd/4t 2. लॉन्जीटूडिनल स्ट्रेस — B. Pd/2t 3. सरकमफेरेंटिअल स्ट्रेन — C. Pd/4tE (1-2μ) 4. लॉन्जीटूडिनल स्ट्रेन — D. Pd/4tE (2-μ)			
g) Choose the correct sentences: If a cantilever beam of span L subjected to a point load W N at free end, then (i) SFD will be a rectangle (ii) Maximum value of bending moment will be WL^2. (iii) Maximum deflection will occur at fixed end. नीचे दिए गए वाक्यों में से सही वाक्य चुनें: यदि एक कैंटिलीवर बीम जिसकी लम्बाई L है जिसकी मुक्त सिरे पर एक केंद्रित भार W N लगाया गया है, तो (i) SFD एक आयताकार होगा (ii) बेंडिंग मोमेंट की अधिकतम मान WL^2 होगी। (iii) अधिकतम विकृति स्थिर सिरे में होगी।	2	4	2
h) Bending stress in a beam is zero and maximum at _____ and _____ respectively. (Extreme fibre / neutral axis / In between extreme fibre and neutral axis) बीम में बेंडिंग तनाव शून्य और अधिकतम _____ और _____ पर होता है। (बाहरी सतह / न्यूट्रल धुरी / बाहरी सतह और न्यूट्रल धुरी के बीच)	2	4	2
i) _____ is the torsional rigidity and its unit is _____. (J/ GJ /Nm^2 / Nm) _____ टॉर्शनल रिजिडिटी होता है और इसकी इकाई _____ होती है। (J/ GJ /Nm^2 / Nm)	2	5	1
j) The most commonly used spring for truck, trailer and railway carriage is _____. (Helical Spring / Compression Spring / Leaf Spring / Extension Spring) ट्रक, ट्रेलर और रेलवे कैरिज के लिए सबसे आम रूप से इस्तेमाल की जाने वाली स्प्रिंग _____ है। (हेलिकल स्प्रिंग / कम्प्रेशन स्प्रिंग / लीफ स्प्रिंग / एक्सटेंशन स्प्रिंग)	2	5	2
Group (B) (ग्रुप -बी) **Answer all five questions. (**सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **4x5=20**			
Q.2 Briefly explain the following terms- (a) Creep (b) Endurance limit **निम्नलिखित शब्दों की संक्षेप में व्याख्या कीजिए** (a) क्रिप (b) एंड्यूरेंस लिमिट	4	1	1
OR (अथवा)	4	1	1

	Briefly explain ferrous materials with their classification. लौह सामग्रियों को संक्षेप में समझाएं और उनका वर्गीकरण करें।			
Q.3	A thin cylindrical vessel of 2m diameter and 4m length contains a particular gas at a pressure of 1.65 N/mm^2, If the permissible tensile stress of the material of the shell is 150 N/mm^2, find the minimum thickness required. एक पतला बेलनाकार पात्र जिसका व्यास 2 मीटर और लंबाई 4 मीटर है, उसमें 1.65 N/mm^2 दबाव पर एक विशेष गैस भरी हुई है। यदि पात्र के पदार्थ की अनुमेय तन्यता तनाव 150 N/mm^2 है, तो आवश्यक न्यूनतम मोटाई ज्ञात करें।	4	2	3
	OR (अथवा)			
	Find the centroid of an unequal section 100 mm × 80 mm × 20 mm. 100 मिमी × 80 मिमी × 20 मिमी के विषम खंड का केंद्रक (सेंट्रॉइड) ज्ञात करें।  	4	2	3
Q.4	Explain briefly about the stress strain diagram for mild steel. माइल्ड स्टील के लिए तनाव-विकृति चित्र को संक्षेप में समझाएं।	4	3	2
	OR (अथवा)			
	A circular rod of diameter 20 m and 500 mm long is subjected to a tensile force of 45 KN. the modulus of elasticity for the material is 200 KN/m^2. Find the stress, strain & the elongation of circular rod. एक वृत्ताकार रॉड जिसका व्यास 20 m है और लंबाई 500 mm है, पर 45 KN का प्रतिबल लग रहा है। पदार्थ के लिए प्रत्यास्थता मापांक 200 KN/m^2 है। इस वृत्ताकार रॉड का प्रतिबल, विकृति और दीर्घीकरण ज्ञात करें।	4	3	2
Q.5	Define beam. Briefly explain any three types of beam. बीम की परिभाषा दें। बीम के किन्हीं तीन प्रकारों का संक्षेप में वर्णन कीजिए	4	4	2
	OR (अथवा)			
	A rectangular beam 300 mm deep is simply supported over a span of 4 metres. What uniformly distributed load the beam may carry, if the bending stress is not to exceed 120 MPa. Take $I = 225 \times 10^6$ mm^4. एक आयताकार बीम 300 mm गहरी और 4 मीटर लम्बी जो अंतिम छोरों पर सिम्पली सपोर्टेड है तो समान रूप से वितरित भार का मान निकालिए जो बीम उठा सकती है , यदि बेन्डिंग स्ट्रेस का अधिकतम मान 120 MPa है। यहाँ $I = 225 \times 10^6$ mm^4 लिया गया है।	4	4	2
Q.6	Define stiffness of a spring and briefly explain the types of spring. एक स्प्रिंग की कठोरता को परिभाषित करें और संक्षेप में स्प्रिंग के प्रकारों की व्याख्या करें।	4	5	2
	OR (अथवा)			

	A circular shaft of 60 mm diameter is running at 150 r.p.m. If the shear stress is not to exceed 50 MPa, find the power which can be transmitted by the shaft. एक वृत्ताकार शाफ्ट का व्यास 60 mm है और 150 r.p.m. पर चल रहा है। यदि अधिकतम अपरूपण तनाव 50 MPa है, तो वह शक्ति कितनी होगी जो शाफ्ट द्वारा संचालित की जा सकती है।	4	5	2
	Group (C) (ग्रुप - सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें ।) **6x5=30**	6	1	1
Q.7	Define any four mechanical properties of engineering materials. इंजीनियरिंग पदार्थ के किन्ही चार यांत्रिक गुणों को परिभाषित करें ।			
	OR (अथवा)			
	Define alloys and explain the effect of alloying elements on the properties of steel. मिश्र धातुओं को परिभाषित कीजिए तथा इस्पात के गुणों पर मिश्र तत्वों के प्रभाव की व्याख्या कीजिए।	6	1	1
Q.8	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. T सेक्शन का जड़त्व आघूर्ण केंद्रिक अक्ष X-X और Y-Y केंद्रिक धुरी के लिए निकालें जिसमें फ्लेंज 150 mm × 50 mm है और वेब 150 mm × 50 mm है।  	6	2	4
	OR (अथवा)			
	Derive the expression of hoop stress and longitudinal stress in a thin cylindrical shell of internal diameter d and wall thickness t subjected to an internal pressure p. आंतरिक व्यास d और दीवार मोटाई t के एक पतले बेलनाकार खोल में परिधिक तनाव और अनुदैर्ध्य तनाव की व्यंजक प्राप्त करें जिस पर आंतरिक दबाव p लग रहा है|	6	2	4
Q.9	Derive the relation between Young's modulus(E), Bulk modulus(K), and Poisson's ratio (μ or 1/m). यंग के मापांक (E), बल्क मापांक (K), और पॉइसन के अनुपात (μ या 1/m) के बीच संबंध प्राप्त करें|	6	3	3
	OR (अथवा)			

	A steel bar 2 m long, 40 mm wide and 20 mm thick is subjected to an axial pull of 160 kN in the direction of its length. Find the changes in length, width and thickness of the bar. Take E = 200 GPa and Poisson's ratio = 0.3. 2 m लंबी, 40 mm चौड़ी और 20 mm मोटी एक स्टील छड़ को इसकी लंबाई की दिशा में 160 kN के अक्षीय खिंचाव के अधीन रखा जाता है। छड़ की लंबाई, चौड़ाई और मोटाई में परिवर्तन ज्ञात कीजिए। जहाँ E = 200 GPa और पॉइसन का अनुपात = 0.3 है।	6	3	3
Q.10	Derive the bending equation $M/I = \sigma / y = E / R$. बेंडिंग समीकरण $M/I = \sigma / y = E / R$ प्राप्त करें।	6	4	3
	OR (अथवा)			
	Draw the shear force and bending moment diagram for a simply supported beam AB of span L meters carrying a uniformly distributed load of w N/m over the whole span L. सिम्पली सपोर्टेड बीम AB के लिए शियर फोर्स डायग्राम और बेंडिंग मोमेंट डायग्राम ड्रा करें, जिसकी लंबाई L m है और L m की दूरी तक w N/m का एक वितरित भार लगा है।	6	4	3
Q.11	Discuss the advantages of hollow shaft over solid shaft. ठोस शाफ्ट पर खोखले शाफ्ट के लाभों पर चर्चा करें।	6	5	3
	OR (अथवा)			
	A closely coiled helical spring is made of 6 mm wire. The maximum shear stress and deflection under a 200 N load is not to exceed 80 MPa and 11 mm respectively. Determine the number of coils and their mean diameter. Take G = 84 GPa. एक क्लोसेली कॉइल्ड हेलिकल स्प्रिंग 6 mm के तार से बनाई गई है। एक 200 N भार के तहत अधिकतम अपरूपण तनाव और विक्षेपण क्रमश: 80 MPa और 11 mm से अधिक नहीं होना चाहिए। स्पिंग की संख्या और उनका औसत व्यास ज्ञात करें। जहाँ G = 84 GPa है।	6	5	3

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