



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**FUNDAMENTALS OF MECHANICAL ENGINEERING & MECHATRONICS**  
**TIME: 3 HRS** **M.MARKS: 100**

**Note:** Attempt all Sections. In case of any missing data; choose suitably.

**SECTION A**

**1. Attempt all questions in brief.** **2 x 10 = 20**

Q no.	Question	CO	Level
a.	State Hooke's law and its significance in solid mechanics. ठोस यांत्रिकी में हुक के नियम और इसके महत्व को बताएं।	1	K2
b.	Explain the concept of elastic limit in materials. पदार्थों में लोच सीमा की अवधारणा को समझाएं।	1	K2
c.	What are dry bulb and wet bulb temperatures? शुष्क बल्ब और गीले बल्ब तापमान क्या हैं?	2	K2
d.	Explain the concept of comfort conditions in air conditioning. वातानुकूलन में आराम की स्थिति की अवधारणा को समझाएं।	2	K2
e.	Differentiate between dynamic viscosity and kinematic viscosity. गतिशील श्यानता और गतिज श्यानता में अंतर करें।	3	K2
f.	What is the difference between Newtonian and Non-Newtonian fluids? न्यूटनियन और गैर-न्यूटनियन तरल पदार्थों में क्या अंतर है?	3	K2
g.	What is calibration? Why is it important in measurement systems? अंशांकन क्या है? मापन प्रणालियों में यह क्यों महत्वपूर्ण है?	4	K2
h.	Differentiate between open-loop and closed-loop control systems. ओपन-लूप और क्लोज्ड-लूप नियंत्रण प्रणालियों में अंतर करें।	4	K2
i.	Define autotronics and give one example. ऑटोट्रॉनिक्स को परिभाषित करें और एक उदाहरण दें।	5	K2
j.	What are active and passive transducers? Give examples. सक्रिय और निष्क्रिय ट्रांसड्यूसर क्या हैं? उदाहरण दें।	5	K2

**SECTION B**

**2. Attempt any three of the following:** **10 x 3 = 30**

a.	A beam 6 m long is simply supported at both ends. It carries a UDL of 2 kN/m over its entire span. Draw the shear force and bending moment diagrams. एक 6 मीटर लंबी बीम दोनों सिरों पर सरल समर्थनित है। यह अपने पूरे विस्तार पर 2 kN/m का UDL वहन करती है। कतरनी बल और मोड़ क्षण आरेख बनाएं।	1	K2
b.	Explain the construction and working of a four-stroke CI engine with a labeled diagram. एक चार-स्ट्रोक CI इंजन की संरचना और कार्य को लेबल किए गए आरेख के साथ समझाएं।	2	K2
c.	Explain the concept of hydraulic efficiency, mechanical efficiency, and overall efficiency in turbines. टर्बाइनों में हाइड्रोलिक दक्षता, यांत्रिक दक्षता और समग्र दक्षता की अवधारणा को समझाएं।	3	K2



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH****(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25****FUNDAMENTALS OF MECHANICAL ENGINEERING & MECHATRONICS****TIME: 3 HRS****M.MARKS: 100**

d.	What is a strain gauge? A strain gauge with a gauge factor of 2.1 experiences a strain of 0.0005. Calculate the change in resistance if the original resistance is 120 $\Omega$ . एक स्ट्रेन गेज क्या है? 2.1 के गेज फैक्टर वाला एक स्ट्रेन गेज 0.0005 का तनाव अनुभव करता है। यदि मूल प्रतिरोध 120 $\Omega$ है, तो प्रतिरोध में परिवर्तन की गणना करें।	4	K2
e.	With the help of suitable block diagrams explain the function and working of a direction control valve in pneumatic systems. उपयुक्त ब्लॉक आरेखों की मदद से वायवीय प्रणालियों में दिशा नियंत्रण वाल्व के कार्य और कार्यप्रणाली को समझाएं।	5	K2

**SECTION C****3. Attempt any one part of the following: 10 x 1 = 10**

a.	What is the role of boundary conditions in beam analysis? A circular shaft of 50 mm diameter is subjected to a shear force of 20 kN. Calculate the shear stress developed. बीम विश्लेषण में सीमा शर्तों की भूमिका क्या है? 50 मिमी व्यास वाला एक गोलाकार शाफ्ट 20 kN के कतरनी बल के अधीन है। विकसित कतरनी तनाव की गणना करें।	1	K3
b.	Derive an expression for the bending moment of a simply supported beam with a uniformly distributed load. एक समान रूप से वितरित भार के साथ सरल समर्थनित बीम के मोड़ क्षण के लिए एक अभिव्यक्ति व्युत्पन्न करें।	1	K3

**4. Attempt any one part of the following: 10 x 1 = 10**

a.	A two-stroke diesel engine consumes 8 kg of fuel per hour. The calorific value of fuel is 42,000 kJ/kg. Determine the thermal efficiency if the brake power is 15 kW. एक दो-स्ट्रोक डीजल इंजन प्रति घंटे 8 किलोग्राम ईंधन की खपत करता है। ईंधन का ऊष्मीय मान 42,000 kJ/kg है। यदि ब्रेक पावर 15 kW है, तो ऊष्मीय दक्षता निर्धारित करें।	2	K2
b.	Differentiate between dry bulb, wet bulb, and dew point temperatures with a psychrometric chart. एक साइक्रोमेट्रिक चार्ट के साथ शुष्क बल्ब, गीले बल्ब, और ओसांक तापमान के बीच अंतर करें।	2	K2

**5. Attempt any one part of the following: 10 x 1 = 10**

a.	Water flows through a pipe with a diameter of 0.2 m at a velocity of 3 m/s. If the pipe expands to a diameter of 0.4 m, calculate the velocity in the larger section using the Continuity Equation. पानी 0.2 मीटर व्यास की पाइप से 3 मीटर/सेकंड की गति से बहता है। यदि पाइप का व्यास 0.4 मीटर तक बढ़ जाता है, तो निरंतरता समीकरण का उपयोग करके बड़े हिस्से में गति की गणना करें।	3	K2
----	---	---	----



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH****(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25****FUNDAMENTALS OF MECHANICAL ENGINEERING & MECHATRONICS****TIME: 3 HRS****M.MARKS: 100**

b.	A hydraulic press has a ram of 200 mm diameter and a plunger of 50 mm diameter. If a force of 100 N is applied to the plunger, determine the load lifted by the ram using Pascal's Law. एक हाइड्रोलिक प्रेस में 200 मिमी व्यास का रैम और 50 मिमी व्यास का प्लंजर होता है। यदि प्लंजर पर 100 N का बल लगाया जाता है, तो पास्कल के नियम का उपयोग करके रैम द्वारा उठाए गए भार को निर्धारित करें।	3	K2
----	---	---	----

**6. Attempt any one part of the following: 10 x 1 = 10**

a.	How does a load cell measures force? A load cell is used to measure force. If a strain of 0.001 is developed in a steel bar of cross-sectional area 200 mm <sup>2</sup> , calculate the force applied (Elastic modulus = 200 GPa). एक लोड सेल बल को कैसे मापता है? एक लोड सेल का उपयोग बल मापने के लिए किया जाता है। यदि 200 mm <sup>2</sup> के क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्रफल वाले स्टील बार में 0.001 का तनाव विकसित होता है, तो लगाए गए बल की गणना करें (लोच मापांक = 200 GPa)।	4	K3
b.	What is meant by offset error? A control system has a setpoint of 75°C, but the measured value is 72°C. Calculate the offset error. ऑफसेट त्रुटि का क्या अर्थ है? एक नियंत्रण प्रणाली का सेटपॉइंट 75°C है, लेकिन मापा गया मान 72°C है। ऑफसेट त्रुटि की गणना करें।	4	K3

**7. Attempt any one part of the following: 10 x 1 = 10**

a.	What are the limitations of mechanical actuation systems? A hydraulic actuator operates with a pressure of 5 MPa and a piston area of 0.002 m <sup>2</sup> . Calculate the force exerted by the actuator. यांत्रिक अधिनियमन प्रणालियों की सीमाएं क्या हैं? एक हाइड्रोलिक अधिनियामक 5 MPa के दबाव और 0.002 m <sup>2</sup> के पिस्टन क्षेत्रफल के साथ संचालित होता है। अधिनियामक द्वारा लगाए गए बल की गणना करें।	5	K3
b.	What are the different types of gears? A gear has 100 teeth and meshes with another gear having 20 teeth. Calculate the speed ratio and torque transfer. विभिन्न प्रकार के गियर क्या हैं? एक गियर में 100 दांत होते हैं और यह 20 दांत वाले दूसरे गियर के साथ जाल बनाता है। गति अनुपात और टॉर्क ट्रांसफर की गणना करें।	5	K2