

BTECH
(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25
FUNDAMENTALS OF MECHANICAL ENGINEERING

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

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

SECTION A

1. Attempt all questions in brief.

2 x 07 = 14

Q no.	Question	CO	Level
a.	A beam is subjected to a maximum stress of 80 MPa, while the yield stress is 400 MPa. Calculate the factor of safety. एक बीम पर अधिकतम प्रतिबल 80 MPa है, जबकि पराभव प्रतिबल 400 MPa है। सुरक्षा कारक की गणना करें।	1	K1
b.	What are the key components of an HEV drivetrain? HEV ड्राइवट्रेन के प्रमुख घटक क्या हैं?	2	K1
c.	A refrigerator extracts 10,000 kJ of heat per hour. Calculate its Ton of Refrigeration. एक रेफ्रिजरेटर प्रति घंटे 10,000 kJ ऊष्मा निकालता है। इसके प्रशीतन टन की गणना करें।	3	K1
d.	How does fluid pressure vary with depth? गहराई के साथ द्रव का दबाव किस प्रकार बदलता है?	4	K1
e.	What is the difference between gauge pressure and absolute pressure? गेज दबाव और निरपेक्ष दबाव में क्या अंतर है?	4	K1
f.	What is a proving ring, and how is it used to measure force? प्रूविंग रिंग क्या है और इसका उपयोग बल मापने के लिए कैसे किया जाता है?	5	K1
g.	Define the term actuation system in mechatronics. मेक्ट्रोनिक्स में क्रियान्वन प्रणाली शब्द को परिभाषित करें।	5	K1

SECTION B

2. Attempt any three of the following:

7 x 3 = 21

a.	Compare the stress-strain diagrams of ductile and brittle materials. What are the key differences? तन्य और भंगुर पदार्थों के प्रतिबल-विकृति आरेखों की तुलना करें। मुख्य अंतर क्या हैं?	1	K2
b.	Explain how power devices (such as inverters and converters) are used in electric vehicles. समझाइए कि विद्युत वाहनों में विद्युत उपकरणों (जैसे इनवर्टर और कन्वर्टर) का उपयोग किस प्रकार किया जाता है।	2	K2
c.	Describe the psychrometric properties of air such as DBT, WBT, DPT, and humidity. वायु के साइक्रोमेट्रिक गुणों जैसे डीबीटी, डब्ल्यूबीटी, डीपीटी और आर्द्रता का वर्णन करें।	3	K2
d.	Compare Pelton Wheel and Francis turbines based on efficiency and applications. दक्षता और अनुप्रयोग के आधार पर पेल्टन व्हील और फ्रांसिस टर्बाइनों की तुलना करें।	4	K2
e.	Explain pneumatic sequencing with a practical example. एक व्यावहारिक उदाहरण के साथ वायवीय अनुक्रमण की व्याख्या करें	5	K2

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

SECTION C

3. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

a.	Draw the free body diagram of a cantilever beam of length 4 m carrying a UDL of 15 kN/m and a point load of 20 kN at the free end. Calculate the support reactions. 4 मीटर लंबाई के एक कैंटिलीवर बीम का मुक्त निकाय आरेख बनाएं, जिसका UDL 15 kN/m है तथा मुक्त सिरे पर 20 kN का बिन्दु भार है। समर्थन अभिक्रियाओं की गणना करें।	1	K3
b.	Derive the relation between elastic constants: E, G, K, and ν (Poisson's ratio). प्रत्यास्थ स्थिरांक E, G, K, और ν (पॉइसन अनुपात) के बीच संबंध व्युत्पन्न करें।	1	K2

4. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

a.	Describe the charging system in EVs and compare fast and slow charging methods. ई.वी. में चार्जिंग प्रणाली का वर्णन करें तथा तीव्र व धीमी चार्जिंग विधियों की तुलना करें।	2	K2
b.	Explain the construction and working principle of a four-stroke CI engine with a neat diagram. एक चार स्ट्रोक CI इंजन के निर्माण और कार्य सिद्धांत को एक साफ चित्र के साथ समझाइए।	2	K2

5. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

a.	Discuss the factors affecting air-conditioning performance and how they can be optimized. एयर-कंडीशनिंग के प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले कारकों पर चर्चा करें तथा बताएं कि उन्हें कैसे अनुकूलित किया जा सकता है।	3	K2
b.	Compare heat pump and refrigerator in terms of working principle and applications. कार्य सिद्धांत और अनुप्रयोग के संदर्भ में ताप पंप और रेफ्रिजरेटर की तुलना करें।	3	K2

6. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

a.	Explain how velocity and pressure vary in a fluid system using Bernoulli's principle. बर्नौली के सिद्धांत का उपयोग करके बताएं कि द्रव प्रणाली में वेग और दबाव कैसे भिन्न होते हैं।	4	K2
b.	Discuss the factors affecting the performance of pumps and turbines. पंपों और टर्बाइनों के प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले कारकों पर चर्चा करें।	4	K2

7. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

a.	Describe the ratchet mechanism with a labeled diagram and applications. लेबलयुक्त आरेख और अनुप्रयोगों सहित रैचेट तंत्र का वर्णन कीजिए।	5	K2
b.	Explain the working principle of a cam mechanism with a neat diagram. एक साफ चित्र के साथ कैम तंत्र के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें।	5	K2