

(Sem - IV) Diploma Exam 2024 (Even)
(Mechanical Engg.) (Theory)
Thermal Engineering (1625404)

[Time: 3 Hours]

[Full. Marks: 70]

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

Group (A) (ग्रुप -ए)**(2x10=20)****Q.1 Answer all questions as directed.****(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)**

- a) The properties of steam include _____ and _____.
 (Dryness Fraction/Specific Volume/Superheated Steam/Saturated Steam)
 भाप के गुणों में _____ और _____ शामिल हैं।
 (शुष्कता भिन्नांश/विशिष्ट आयतन/अतिउष्ण भाप/संतृप्त भाप)
- b) The Zeroth Law of Thermodynamics is NOT related to thermal equilibrium. (True/False)
 ऊष्मागतिकी का शून्य नियम तापीय संतुलन से संबंधित नहीं है। (सत्य/असत्य)
- c) _____ and _____ are types of gas turbines.
 (Open Cycle/Closed Cycle/Steam Turbine/Water Turbine)
 _____ और _____ गैस टर्बाइन के प्रकार हैं।
 (खुला चक्र/भाप टर्बाइन/बंद चक्र/ जल टर्बाइन)
- d) Match the following:
- | | |
|------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Brayton Cycle | a. Used in gas turbine engines |
| 2. Carnot Cycle | b. Theoretical maximum efficiency of a heat engine |
| 3. Rankine Cycle | c. Used in steam power plants |
- निम्नलिखित का मिलान करें:
- | | |
|-----------------|-------------------------------------------|
| 1. ब्रेटन चक्र | a. गैस टर्बाइन इंजनों में प्रयुक्त |
| 2. कार्नोट चक्र | b. ऊष्मा इंजन की सैद्धांतिक अधिकतम दक्षता |
| 3. रैंकिन चक्र | c. भाप बिजली संयंत्रों में प्रयुक्त |
- e) _____ and _____ are components of a steam power plant.
 (Economiser/Air Pre-heater/Compressor/Combustion Chamber)
 _____ और _____ भाप विद्युत संयंत्र के घटक हैं।
 (इकोनोमाइज़र/तापक -वायु पूर्व /कंप्रेसर दहन कक्ष)
- f) The efficiency of an Otto cycle is lower than that of a Diesel cycle for the same compression ratio. (True/False)
 लेकु संपीड़न अनुपात के लिए एक ऑटो चक्र की दक्षता एक डीजल चक्र की तुलना में कम होती है। (असत्य/सत्य)
- g) Fourier's Law of heat conduction relates the heat flux to the temperature gradient. (True/False)
 उष्मा चालन का फूरियर का नियम उष्मा प्रवाह को तापमान ढाल से जोड़ता है।
 (असत्य/सत्य)

Marks	CO	BL
2	-	2
2	-	2
2	-	2
2	-	2
2	-	1
2	-	1
2	-	1

h) According to the Second Law of Thermodynamics, heat cannot spontaneously flow from a colder body to a hotter body. (True/False)

ऊष्मागतिकी के दूसरे नियम के अनुसार, ऊष्मा स्वाभाविक रूप से ठंडे पिंड से गर्म पिंड की ओर नहीं बह सकती। (असत्य/सत्य)

i) The term _____ refers to the amount of heat required to convert a unit mass of liquid into vapor without a temperature change.

(Latent Heat/Specific Heat/Sensible Heat/Superheat)

_____, उस ऊष्मा की मात्रा को संदर्भित करता है जो तापमान परिवर्तन के बिना एक इकाई द्रव्यमान को वाष्प में बदलने के लिए आवश्यक होती है।

(गुप्तऊष्मा / विशिष्ट ऊष्मा / संवेदनशील ऊष्मा / अतिउष्ण)

j) Match the following:

1. Isothermal Process

a. No heat exchange

2. Adiabatic Process

b. Temperature remains constant

3. Isochoric Process

c. Volume remains constant

निम्नलिखित का मिलान करें:

1. समतापीय प्रक्रिया

a. तापमान स्थिर रहता है

2. रुद्धोष्म प्रक्रिया

b. कोई ऊष्मा विनिमय नहीं

3. समआयतनिक प्रक्रिया

c. आयतन स्थिर रहता है

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

4x5=20

Q.2 Define specific volume and write its importance in thermodynamics.

विशिष्ट आयतन को परिभाषित करें तथा ऊष्मागतिकी में इसका महत्व लिखें।

OR (अथवा)

Explain entropy and its significance in the second law of thermodynamics.

एंट्रॉपी को समझाइए और ऊष्मागतिकी के दूसरे नियम में इसके महत्व को बताइए।

Q.3 Differentiate between closed system and open system. (At least four)

बंद प्रणाली और खुली प्रणाली के बीच अंतर बताइए। (कम से कम चार)

OR (अथवा)

Describe the function of a steam condenser in a power plant.

एक विद्युत संयंत्र में भाप संघनक के कार्य का वर्णन करें।

Q.4 Discuss the working principle of a fire-tube boiler.

फायरट्यूब बॉयलर के कार्य सिद्धांत पर चर्चा करें।-

OR (अथवा)

Explain the construction and working of a water-tube boiler.

वाटरट्यूब बॉयलर की संरचना और कार्य को समझाइए।-

Q.5 Differentiate between impulse and reaction turbines. (At least four)

आवेग और अभिक्रिया टर्बाइनों के बीच अंतर बताइए। (कम से कम चार)

OR (अथवा)

Draw P-V and T-S diagram of Brayton cycle and indicate various process.

ब्रेटन चक्र के P-V तथा T-S अरेख खींचिए और विभिन्न प्रक्रमों को इंगित कीजिए।

Q.6 Describe the working of a centrifugal compressor.

केन्द्रापसारक कंप्रेसर के कार्य का वर्णन करें।

2	-	1
2	-	2
2	-	2
4	-	2
4	-	2
4	-	2
4	-	2
4	-	2
4	-	2
4	-	2
4	-	2

OR (अथवा)

Explain the function of an economiser in a steam power plant.

एक भाप विद्युत संयंत्र में इकोनोमाइज़र के कार्य को समझाइए।

Group (C) (ग्रुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

6x5=30

Q.7 Draw the P-V and T-S diagrams for the Otto cycle and explain each stages.

ऑटो चक्र के लिए P-V और T-S अरेख बनाइए और प्रत्येक चरण को समझाइए।

OR (अथवा)

A steam power plant operates on the Rankine cycle with a turbine inlet pressure of 3 MPa and a condenser pressure of 50 kPa. Determine the thermal efficiency of the cycle assuming ideal conditions.

एक भाप विद्युत संयंत्र 3 एमपीए के टर्बाइन इनलेट दबाव और 50 केपीए के संघनक दबाव के साथ रैंकिन चक्र पर कार्य करता है। आदर्श परिस्थितियों को मानते हुए चक्र की ऊष्मीय दक्षता निर्धारित करें।

Q.8 Find the expression for the work done in an isothermal process for an ideal gas.

आदर्श गैस के लिए समतापीय प्रक्रिया में किए गए कार्य dk व्यंजक ज्ञात कीजिए।

OR (अथवा)

The reciprocating air compressor has a stroke length of 0.5 m and a cylinder diameter of 0.1 m. Calculate the piston displacement and volumetric efficiency if the compressor delivers 0.06 m³/min of free air at 10 bar.

प्रत्यागामी वायु कंप्रेसर का स्ट्रोक लंबाई 0.5 मीटर और सिलेंडर व्यास 0.1 मीटर है। यदि कंप्रेसर 10 बार पर 0.06 म³/मिनट की मुक्त वायु वितरित करता है, तो पिस्टन विस्थापन और आयतन दक्षता की गणना करें।

Q.9 Explain the different modes of heat transfer and give examples of each.

ऊष्मा संचरण के विभिन्न प्रकारों को समझाइए और प्रत्येक के उदाहरण दीजिए।

OR (अथवा)

Differentiate between conduction and convection with suitable examples.

उपयुक्त उदाहरणों के साथ चालन और संवहन के बीच अंतर बताइए।

Q.10 Explain the working principle of a solar power plant.

सौर शक्ति संयंत्र के कार्य सिद्धांत को समझाइए।

OR (अथवा)

Describe the construction and working of a biodiesel power plant.

बायोडीजल शक्ति संयंत्र की संरचना और कार्य का वर्णन करें।

Q.11 Discuss the significance of the Rankine cycle in steam power plants.

भाप शक्ति संयंत्रों में रैंकिन चक्र के महत्व पर चर्चा करें।

OR (अथवा)

Explain the principles and working of a combined cycle power plant.

संयुक्त चक्र शक्ति संयंत्र के सिद्धांतों और कार्य को समझाइए।

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

4	-	2
6	-	3
6	-	3
6	-	3
6	-	2
6	-	2
6	-	2
6	-	2
6	-	2
6	-	2