

- 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)

## Q.1 Answer all questions as directed.

(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें।)

(2x10=20)

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

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/संतुप्त भाप)

b) The Zeroth Law of Thermodynamics is NOT related to thermal equilibrium. (True/False)

ऊष्मागतिकी का शूद्य 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)

Ieku 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)

- 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 / अतिउष्मा )

- 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. रुद्धोष्प प्रक्रिया | b. कोई ऊष्मा विनिमय नहीं |
| 3. समआयतनिक प्रक्रिया  | c. आयतन स्थिर रहता है    |

### Group (B) (प्रृष्ठ -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 बताइये। (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 खीचिए 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
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 आरेख 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 m<sup>3</sup>/min of free air at 10 bar.

प्रत्यागामी वायु कंप्रेसर का स्टोक लंबाई 0.5 मीटर और सिलेंडर व्यास 0.1 मीटर है। यदि कंप्रेसर 10 बार पर 0.06 म<sup>3</sup>/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	-	3
6	-	2
6	-	2
6	-	2
6	-	2
6	-	2
6	-	2