Total No. of Questions : 8] *[Total No. of Printed Pages : 4*

Enrolment No. .....

ME302/AU302 (GS)

B.Tech. III Semester

Examination, December 2025

Grading System (GS)

Thermodynamics

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

Note : (i) Attempt any ***five*** questions.
किन्हीं ***पाँच*** प्रश्नों को हल कीजिए।

(ii) **All** questions carry equal marks.
सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

(iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.
किसी भी संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. (a) What is a thermodynamic system? Explain different classes of systems with suitable examples.
ऊष्मागतिकीय तंत्र क्या है? उपयुक्त उदाहरणों सहित विभिन्न प्रकार के तंत्रों की व्याख्या कीजिए।

(b) Steam at a 6.87 bar, 205°C, enters in an insulated nozzle with a velocity of 50 m/s. It leaves at a pressure of 1.37 bar and a velocity of 500 m/s. Determine the final enthalpy of steam.

https://www.rgpvinfo.com

6.87 बार दाब और 205°C तापमान पर भाप 50 मीटर/सेकंड के वेग से एक अरोधित नोजल में प्रवेश करती है। यह 1.37 बार दाब और 500 मीटर/सेकंड के वेग से बाहर निकलती है। भाप की अंतिम एन्थैल्पी ज्ञात कीजिए।

2. (a) Give available energy and unavailable energy with reference to the thermodynamic cycle.
ऊष्मागतिकी चक्र के संदर्भ में उपलब्ध ऊर्जा और अनुपलब्ध ऊर्जा का विवरण दीजिए।

(b) Explain the Carnot cycle with a neat diagram and derive its efficiency.
एक सुव्यवस्थित आरेख की सहायता से कार्नोट चक्र की व्याख्या कीजिए और इसकी दक्षता ज्ञात कीजिए।

3. (a) Define phase and phase transformation. Explain the different phase transformations of a pure substance.
अवस्था और अवस्था रूपांतरण को परिभाषित कीजिए। किसी शुद्ध पदार्थ के विभिन्न अवस्था रूपांतरणों की व्याख्या कीजिए।

(b) Define dryness fraction. Describe the methods of measuring the dryness fraction of steam.
शुष्कता अंश को परिभाषित करें। भाप के शुष्कता अंश को मापने की विधियों का वर्णन करें।

4. (a) Air enters the compressor of a gas turbine plant operating on Brayton cycle at 101.325 kPa, 27°C. The pressure ratio in the cycle is 6. Calculate the maximum temperature in the cycle and the cycle efficiency. Assume $W_T = 2.5\ W_C$, where W_T and W_C are the turbine and the compressor work respectively. Take $\gamma = 1.4$.

https://www.rgpvinfo.com

ब्रेटन चक्र पर संचालित गैस टरबाइन संयंत्र के कंप्रेसर में 101.325 kPa दाब और 27°C तापमान पर वायु प्रवेश करती है। चक्र में दाब अनुपात 6 है। चक्र में अधिकतम तापमान और चक्र दक्षता की गणना कीजिए। मान लीजिए $W_T = 2.5\ W_C$, जहाँ W_T और W_C क्रमशः टरबाइन और कंप्रेसर का कार्य हैं। $\gamma = 1.4$ लीजिए।

(b) Explain the composition of gas mixtures in terms of mole fraction and mass fraction.
मोल अंश और द्रव्यमान अंश के संदर्भ में गैस मिश्रणों की संरचना की व्याख्या कीजिए।

5. (a) Define adiabatic flame temperature and explain its physical significance.
रुद्धोष्म ज्वाला तापमान को परिभाषित करें और इसके भौतिक महत्व की व्याख्या करें।

(b) Discuss the role of enthalpy of reaction and adiabatic flame temperature in thermal system design.
ऊष्मीय प्रणाली के डिजाइन में अभिक्रिया की एन्थैल्पी और रुद्धोष्म ज्वाला तापमान की भूमिका पर चर्चा कीजिए।

6. (a) Explain actual combustion. Discuss the causes and effects of incomplete combustion.
वास्तविक दहन की व्याख्या कीजिए। अपूर्ण दहन के कारणों और प्रभावों पर चर्चा कीजिए।

(b) Explain zeroth law of thermodynamics. Also mention the limitation of first law of thermodynamics.
ऊष्मागतिकी के शून्यवें नियम की व्याख्या कीजिए। साथ ही, ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम की सीमाओं का भी उल्लेख कीजिए।

https://www.rgpvinfo.com

7. (a) Describe the Otto cycle with neat diagrams. Derive the expression for its air-standard efficiency.
ओटो चक्र का स्पष्ट आरेंख बनाकर वर्णन कीजिए। इसकी वायु-मानक दक्षता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

(b) Explain the steam formation with relevant sketch and label all salient points and explain every point in detail.
उपयुक्त रेखाचित्र की सहायता से भाप निर्माण की प्रक्रिया को समझाएँ, सभी महत्वपूर्ण बिंदुओं को अंकित करें और प्रत्येक बिंदु की विस्तारपूर्वक व्याख्या करें।

8. (a) Explain the Kelvin–Planck statement and the Clausius statement of the second law of thermodynamics. Also mention its application.
ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम के केल्विन-प्लैंक कथन और और क्लॉसियस कथन की व्याख्या कीजिए। साथ ही, इसके अनुप्रयोग का भी उल्लेख कीजिए।

(b) Define and explain thermodynamic properties. Distinguish between intensive and extensive properties with examples.
ऊष्मागतिकी गुणों को परिभाषित और स्पष्ट कीजिए। उदाहरणों सहित गहन और व्यापक गुणों के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

****

https://www.rgpvinfo.com