

7. a) What are primary fuels? List out some primary fuels and define heating value of fuel.

प्राथमिक ईंधन क्या होते हैं? कुछ प्राथमिक ईंधनों की सूची बनाइए तथा ईंधन के ताप मान को परिभाषित कीजिए।

- b) A steam boiler uses pulverized coal in the furnace. The ultimate analysis of coal as reserved (by weight) is C = 78%; H<sub>2</sub> = 3%; ash is 10% and moisture is 5%. Excess air supplied is 30%, calculate the weight of air supplied and weight of gaseous product formed per kg of coal burnt.

एक भाप बॉयलर भट्टी में चूर्णित कोयले का उपयोग करता है। आरक्षित (वजन के हिसाब से) कोयले का अंतिम विश्लेषण C = 78% है H<sub>2</sub> = 3%, राख 10% और नमी 5% है, अतिरिक्त हवा की आपूर्ति 30% है, जलाए गए कोयले के प्रति किलोग्राम हवा की आपूर्ति के वजन और गैसीय उत्पाद के वजन की गणना करें।

8. Write a short note on any two:

- Boyle's law and Charle's law
- Kelvin Plank statement of second law of thermodynamics
- Actual and theoretical combustion process
- Brayton cycle

किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

- बॉयल का नियम और चार्ल्स का नियम
- ऊष्मप्रवैगिकी के दूसरे नियम का केल्विन प्लैंक कथन
- वास्तविक और सैद्धांतिक दहन प्रक्रिया
- ब्रेटन चक्र

\*\*\*\*\*

Roll No .....

**AU/ME-302 (GS)**  
**B.Tech., III Semester**  
 Examination, June 2023  
**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 प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

- State the first law of thermodynamics and prove for a non flow process it leads to the energy equation  $Q = dU + W$ . ऊष्मप्रवैगिकी का पहला नियम बताएं और एक गैर प्रवाह प्रक्रिया के लिए सिद्ध करें कि यह ऊर्जा समीकरण  $Q = dU + W$  की ओर ले जाता है।
  - The properties of a closed system change following the relationship between pressure and volume as  $p v = 3.0$ , where  $p$  is the pressure and  $v$  is the volume in  $m^3$  calculate the work done when the pressure increases from 1.5 bar to 7.5 bar.  
 एक बंद प्रणाली के गुण  $p v = 3.0$  के रूप में दबाव और आयतन के बीच के संबंध के बाद बदलते हैं, जहाँ  $p$  दबाव है और  $v m^3$  में आयतन है, जब दबाव 1.5 बार से 7.5 बार तक बढ़ जाता है तो किए गए कार्य की गणना करें।

2. a) Define enthalpy of a system and internal energy.  
एक प्रणाली और आंतरिक ऊर्जा की एन्थैल्पी को परिभाषित करें।
- b) A cylinder contain  $4.5 \text{ m}^3$  of gas at  $10^5 \text{ N/m}^2$  and  $80^\circ\text{C}$ . The gas is compressed to a volume of  $0.13 \text{ m}^3$ , The final pressure being  $5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ .  
Determine:  
i) the mass of the gas  
ii) The value of index 'n' of compression  
iii) heat received or rejected by the gas during compressor take  $\gamma=1.4$  and  $R = 294.2 \text{ j/kg}^\circ\text{C}$   
एक सिलेंडर में  $10^5 \text{ N/m}^2$  और  $80^\circ\text{C}$  पर  $4.5 \text{ m}^3$  गैस है। गैस को  $0.13 \text{ m}^3$  की मात्रा में संपीडित किया जाता है, अंतिम दबाव  $5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  है,  
निर्धारित करें:  
i) गैस का द्रव्यमान  
ii) संपीडन के सूचकांक 'n' का मान  
iii) संपीडन के दौरान गैस द्वारा प्राप्त अथवा अस्वीकृत ऊष्मा मान लीजिए  $\gamma=1.4$  और  $R = 294.2 \text{ j/kg}^\circ\text{C}$
3. a) A reversible heat engine operates between two reservoirs temperatures of  $700^\circ\text{C}$  and  $50^\circ\text{C}$ . The engine drives a reversible Refrigerator which operates between reservoirs at temperature of  $50^\circ\text{C}$  and  $-25^\circ\text{C}$  the heat transfer to the engine is  $2500 \text{ kJ}$  and the network output of the combined engine and refrigerator plant is  $400 \text{ kJ}$ . Determine the heat transfer to the refrigerant and net heat transfer to the reservoir at  $50^\circ\text{C}$ .  
एक प्रतिवर्ती ताप इंजन  $700^\circ\text{C}$  और  $50^\circ\text{C}$  के दो जलाशयों के तापमान के बीच संचालित होता है। इंजन एक प्रतिवर्ती रेफ्रिजरेटर चलाता है जो जलाशयों के बीच  $50^\circ\text{C}$  और  $-25^\circ\text{C}$  के तापमान पर संचालित होता है, इंजन में गर्मी हस्तांतरण  $2500 \text{ kJ}$  और संयुक्त इंजन और रेफ्रिजरेटर प्लांट का नेटवर्क आउटपुट  $400 \text{ kJ}$  है।  $50^\circ\text{C}$  पर रेफ्रिजरेट में गर्मी हस्तांतरण और जलाशय में शुद्ध गर्मी हस्तांतरण निर्धारित करें।

- b) State the Clausius statement of second law of thermodynamics.  
ऊष्मप्रवैगिकी के द्वितीय नियम का क्लॉजियस कथन लिखिए।
4. a) What is triple point explain with neat diagram and also explain the p-V-T surface.  
त्रिक बिंदु क्या है स्वच्छ आरेख के साथ समझाइए और p-V-T सतह को भी समझाइए।
- b) Explain the following terms in relation with the steam formation.  
i) Sensible heat and latent heat of water  
ii) Enthalpy of wet steam and superheated steam  
भाप निर्माण के संबंध में निम्नलिखित शब्दों की व्याख्या कीजिए।  
i) सेंसिबल गर्मी और पानी की गुप्त गर्मी  
ii) गीली भाप और अतितापित भाप की एन्थैल्पी
5. a) Steam enters an Engine at a pressure  $10 \text{ bar}$  absolute and  $400^\circ\text{C}$ . It is exhausted at  $0.2 \text{ bar}$ . The steam at exhaust is  $0.9$  dry. Find:  
i) Drop in Enthalpy ii) Change in entropy  
भाप एक इंजन में  $10 \text{ bar}$  निरपेक्ष और  $400^\circ\text{C}$  दाब पर प्रवेश करती है। यह  $0.2 \text{ bar}$  पर समाप्त हो जाती है। निकास पर भाप  $0.9$  शुष्क है।  
खोजें। <https://www.rgpvonline.com>  
i) एन्थैल्पी में गिरावट ii) एंट्रॉपी में परिवर्तन
- b) Does wet steam obey laws of perfect gases. Discuss.  
क्या आर्द्र भाप पूर्ण गैसों के नियमों का पालन करती है, व्याख्या कीजिए।
6. a) What is cycle ? What is the difference between an ideal cycle and actual cycle?  
चक्र क्या है? आदर्श चक्र और वास्तविक चक्र में क्या अंतर है?
- b) Derive the expression of Air standard efficiency of Diesel cycle.  
डीजल चक्र की वायु मानक दक्षता का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।