

**Fourth Semester  
Mechanical Engineering  
Fourth Semester  
PTDC Mech.  
Scheme July 2008**

**THERMAL ENGINEERING**

**Time : Three Hours**

**Maximum Marks : 100**

**Note :** i) Attempt total five questions out of eight.

कुल आठ में से पाँच प्रश्न हल कीजिए।

ii) Use of steam table and Mollier chart is permitted.

स्टीम टेबल एवं मोलियर चार्ट के प्रयोग की अनुमति है।

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।

1. a) With the help of P-V diagram, calculate the work done in isentropic process. 6

पी-वी आरेख की सहायता से रूद्धोष्म प्रक्रम में किये गये कार्य की गणना कीजिए।

b) Show the Carnot cycle on P-V diagram. Why it is not used as a practical cycle? 6

कार्नोट चक्र को P-V आरेख पर दर्शाइए। यह प्रयोगिक चक्र क्यों नहीं है?

c) The efficiency of a Carnot engine rejecting heat to a cooling pond at 30°C is 50%. If the cooling pond receives 1300kJ/min. Find the temperature of the source. What is the power developed by the engine? 8

50% दक्षता वाला कार्नोट इंजिन 1300kJ/min. ऊष्मा कूलिंग पौण्ड को 30°C पर देता है, सोर्स का तापमान ज्ञात कीजिए। इंजिन द्वारा उत्पन्न शक्ति भी ज्ञात कीजिए।

2. a) Write Zeroth law of thermodynamics. What is the use of this law? 6  
ऊष्मागतिकी का शून्यवाँ नियम लिखिए। इस नियम का क्या उपयोग है?
- b) Establish relationship between  $C_p$ ,  $C_v$ ,  $R$  and  $J$ . 6  
 $C_p$ ,  $C_v$ ,  $R$  तथा  $J$  में समीकरण स्थापित कीजिए।
- c) The initial volume of 0.18kg of a certain gas was  $0.15\text{m}^3$  at a temperature of  $15^\circ\text{C}$  and a pressure of 1 bar, after adiabatic compression to  $0.056\text{m}^3$  the pressure was found to be 4 bar. Find: 8
- Gas constant
  - Molecular mass of the gas
  - Ratio of specific heats
  - Two specific heats
- किसी 0.18 किग्रा. भार गैस का प्रारम्भिक आयतन  $0.15\text{m}^3$  पर तापमान  $15^\circ\text{C}$  है और दाब 1 बार है। रुद्धोष्म संपीड़न के बाद में गैस का अन्तिम आयतन  $0.056$  एवं दाब 4 बार पाया गया, ज्ञात कीजिए।
- गैस नियतांक
  - गैस का अणुभार
  - विशिष्ट उष्माओं का अनुपात
  - दो विशिष्ट उष्मार्यें
3. a) Define wet steam, dry saturated steam and superheated steam. 6  
नम (आर्द्र) भाप, शुष्क संतृप्त भाप एवं अति संतृप्त भाप को परिभाषित कीजिए।
- b) 5kg of steam at a pressure of 5 bar is produced from water at  $20^\circ\text{C}$ . Determine the amount of heat supplied if the steam is 90% dry. 6  
 $20^\circ\text{C}$  के जल से, 5 किग्रा. की वाष्प जो 5 बार दाब पर है, उत्पन्न करने के लिए कितनी ऊष्मा की आवश्यकता है, गणना कीजिए। यदि भाप 90% सूखी है।
- c) Differentiate between boiler mountings and accessories. Write the functions of any three mountings and any three accessories. 8  
बॉयलर आरोपिकाओं एवं उपसाधनों के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिये। कोई भी तीन बॉयलर आरोपिकाओं एवं तीन बॉयलर उपसाधनों के कार्य लिखिए।

4. a) Define conduction, convection and radiation. 6  
चालन, संवहन और विकिरण की परिभाषा लिखिए।
- b) Briefly describe the working principle of steam turbine. 6  
वाष्प टरबाईन के कार्यकारी सिद्धान्त का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
- c) Compare two-stroke and four-stroke engines. Explain the working of a four-stroke petrol engine with suitable diagram. 8  
दो-स्ट्रोक एवं चार-स्ट्रोक इंजिन में तुलना कीजिए। उचित चित्रों की सहायता से चार-स्ट्रोक पेट्रोल इंजिन की क्रिया विधि समझाइए।
5. a) Draw the neat sketch of Lancashire boiler. Show the mountings and accessories on it. 10  
लंकाशायर बॉयलर का स्वच्छ चित्र बनाइए। इस पर लगने वाली सभी आरोपिकाओं एवं उपसाधनों को दर्शाइए।
- b) Find the heat required to boiler to raise 2kg of steam of 10kg/cm<sup>2</sup> pressure from water at 40°C temperature, when 10  
i) Steam is wet and  $x = 0.94$   
ii) Steam is superheated to 270°C temperature  
Take  $C_p = 0.55$   
बॉयलर से दो किग्रा वाष्प की पूर्ति की जाने वाली ऊष्मा की गणना कीजिए जबकि वाष्प जो 10 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> दाब पर उत्पन्न किया जाता है तथा पानी का तापक्रम 40°C है और  
i) वाष्प गीली है तथा  $x = 0.94$   
ii) वाष्प 270°C तक सुपरहीट की गई हो।  
माना  $C_p = 0.55$
6. a) A diesel engine develops 40kW of indicated power. Fuel consumption is 9.6kg/hr. Calorific value of fuel is 45000kJ/kg and the friction and pumping loss is estimated to be 8kW. Find: 10  
i) Indicated thermal efficiency  
ii) Brake thermal efficiency  
iii) Specific fuel consumption

एक डीजल इंजिन जो कि 40 किलोवाट इंडीकेटेड पॉवर देता है 9.6 किग्रा. प्रति घन्टा ईंधन खर्च करता है। ईंधन का कैलोरी मान 45000 किलो जूल प्रति किलोग्राम है। यदि 8kw घर्षण तथा पंपिंग हानि होती है तो ज्ञात कीजिये :

- i) इण्डीकेटेड ऊष्मा दक्षता
  - ii) ब्रेक ऊष्मा दक्षता
  - iii) विशिष्ट ईंधन खपत
- b) Differentiate between a jet and surface condenser and describe the surface condenser with neat sketch. 10  
जेट और सरफेस संघनित्र में अंतर बताइये। सरफेस संघनित्र का स्वच्छ चित्र बनाकर वर्णन कीजिये।
7. a) Explain the construction and working of flat plate collector. List various types of solar collectors. 10  
समतल प्लेट संग्राहक की संरचना एवं कार्यविधि समझाइये। सौर संग्राहकों की सूची बनाइये।
- b) Explain working of solar water heater. Differentiate between the mechanism of heat transfer in a solar water heater and solar air heater. 10  
सौर उर्जा जल उष्मक की कार्यप्रणाली को समझाइये। और उर्जा जल उष्मक एवं सौर उर्जा वायु उष्मक को उष्मान्तरण यंत्र रचना को विभेदित कीजिए।
8. Define the following terms: 5×4=20
- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| a) Black body      | b) Internal energy    |
| c) Mollier diagram | d) Clausius statement |
| e) Wet steam       |                       |
- निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए।
- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| अ) ब्लैक बॉडी      | ब) आन्तरिक उर्जा |
| स) मोलियर डायग्राम | द) क्लॉसियस कथन  |
| इ) गीली वाष्प      |                  |

