

**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 तथा 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) Explain Intensive and Extensive properties with example. 6  
मात्रा निरपेक्ष (Intensive) एवं मात्रा सापेक्ष (Extensive) गुणधर्म को उदाहरण सहित समझाइये।
- b) Define Heat engine, Heat pump and Refrigerator. 6  
ऊष्मा इंजन, ऊष्मा पम्प एवं रेफ्रीजरेटर को परिभाषित कीजिए।
- c) Explain various thermodynamic system with suitable examples. Define first law of thermodynamics and represent the law in mathematical form. 8  
उपयुक्त उदाहरणों की सहायता से विभिन्न प्रकार के ऊष्मागतिकी तंत्रों को समझाइये। ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम को परिभाषित कीजिए एवं इस नियम को गणितीय स्वरूप में प्रदर्शित कीजिए।
2. a) A reversible engine supplied with heat from 2 constant temperature sources at 800 k and 400 k and rejects heat to a constant temperature sink at 298 K. The engine develops work equivalent to 100 kw and rejects heat at the rate of 55 kw find: 6
  - i) Heat supply by each source.
  - ii) Thermal efficiency of engine.

एक प्रतिवर्ती इंजन को 2 स्थिर स्रोतों जो 800 K एवं 400 K पर हैं से ऊष्मा प्रदान 298 K पर की जाती है। इंजन 100 kW के समतुल्य कार्य उत्पन्न करता है तथा 55 kW की दर से ऊष्मा का परित्याग करता है। ज्ञात कीजिए-

- i) प्रत्येक स्रोत से प्रदान की गई ऊष्मा
  - ii) इंजन की तापीय दक्षता
- b) With the help of P-V diagram, calculate the work done in isentropic processes. 6  
P-V आरेख की सहायता से रूद्धोष्म प्रक्रम में किये गये कार्य की गणना कीजिए।
- c) List the process constituting a Carnot cycle and show them on P-V and T-S diagram. 8  
कानॉट चक्र में निहित प्रक्रमों की सूची बनाकर उन्हें दाब-आयतन एवं ताप-एन्ट्रॉपी आरेखों पर दर्शाइये।
3. a) Establish characteristic gas equation for ideal gas. 6  
आदर्श गैस के लिये लाक्षणिक गैस समीकरण को स्थापित कीजिये।
- b) List the process of continuing a diesel cycle and show them on P-V and T-S diagram. 6  
डीजल चक्र में निहित प्रक्रमों की सूची बनाकर P-V तथा T-S आरेख पर दर्शाइये।
- c) Find out total enthalpy of 5 kg wet steam at a pressure of 10 bar having dryness fraction 0.85. 8  
5 कि. ग्रा. आर्द्र वाष्प की एन्थैल्पी ज्ञात कीजिये यदि माप का दाब 10 बार एवं शुष्कता भिन्न 0.85 है।
4. a) What are the free and forced convection? Write down Stephan-Boltzmann law of thermal radiation. 6  
प्राकृतिक तथा दाब संवाहन क्या है? तापीय विकिरण हेतु स्टीफन-बोल्टजमेन का नियम लिखिए।
- b) Explain shell and tube type heat exchanger with a neat sketch. 6  
खोल एवं नलिका प्रकार के ऊष्मा विनियमित्र को स्वच्छ आरेख की सहायता से समझाइये।

- c) Calculate break power of the engine, the value of break torque is 780 N.m and engine is running at 800 rpm. 8  
इंजन के ब्रेक पॉवर की गणना कीजिये। ब्रेक टार्क का मान 780 N.m एवं इंजन की गति 800 rpm है।
5. a) Differentiate between impulse and reaction turbine. 6  
आवेग टरबाइन एवं प्रतिक्रिया टरबाइन में अन्तर स्पष्ट कीजिए।
- b) Explain the working of Box type solar cooker. 6  
बाक्स टाइप सोलर कुकर की कार्य प्रणाली समझाइये।
- c) An ideal diesel engine has a diameter 250 mm and stroke length 300 mm. The clearance volume is 10% of the swept volume. Determine the compression ratio and the air-standard efficiency of the engine, if the cut-off takes place at 5% of the stroke. 8  
एक आदर्श डीजल इंजन का व्यास 250 मिमी एवं स्ट्रोक की लंबाई 300 मिमी है। अवकाश आयतन, स्वेप्ट आयतन का 10% है। यदि विच्छेद 5% स्ट्रोक पर होता है तो इंजन का संपीडन अनुपात एवं वायुमानक दक्षता ज्ञात कीजिए।
6. a) Define wet, dry and superheated steam. 6  
आर्द्र, शुष्क एवं अतितप्त वाष्प को परिभाषित कीजिए।
- b) Explain the working of Babcock and Wilcox boiler with neat sketch. 6  
बेबकॉक और विलकॉक्स बॉयलर की कार्यप्रणाली स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।
- c) Differentiate between a jet and surface condenser along with their neat sketches. 8  
जेट और सरफेस संघनित्र में अन्तर समझाइये एवं उनके चित्र बनाइये।
7. a) Write a short note on Hydraulic energy. 6  
हाइड्रोलिक ऊर्जा पर एक संक्षिप्त टिप्पणी दीजिए।
- b) Write the advantages and disadvantages of wind energy. 6  
पवन ऊर्जा के लाभ एवं हानि लिखिए।

- c) What is quality of Steam? Explain various methods of determination of dryness fraction according to quality of steam. Write down formulae for calculation of entropy, enthalpy, internal energy and work for wet, dry saturated and superheated steam. 8

माप की गुणवत्ता क्या है? माप की गुणवत्ता के आधार पर शुष्कता गुणांक को गणना के विभिन्न तरीकों को समझाइये। गीली भाप, शुष्क व संतृप्त भाप तथा अतिसंतृप्त भाप के लिए एन्ट्रॉपी, एन्थैल्पी, आंतरिक ऊर्जा एवं कार्य हेतु सूत्र लिखिए।

8. Write short notes on any four of the following : 5 each

- Quasi-static process
- Mollier's diagram
- Dual cycle
- Biogas plant
- IHP and BHP
- Absorbitivity and emissive power

निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

- क्वासी-स्टैटिक प्रोसेस
- मोलियर आरेख
- डुअल चक्र
- बायोगैस प्लान्ट
- आई.एच.पी. एवं बी.एच.पी
- अवशोषण एवं उत्सर्जन क्षमता

