

**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) 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।

(iii) Use of Steam table and Mollier chart is permitted.

स्टीम टेबल एवं मॉलियर चार्ट के प्रयोग की अनुमति है।

1. a) What are the various basic units of measurement for common engineering variables? Write the names. Differentiate between basic and derived units with suitable examples. 10

सामान्य अभियांत्रिकी चर राशियों के लिए विभिन्न मूल इकाईयां कौन-कौन सी हैं? उनके नाम लिखिए। मूल इकाईयों एवं व्युत्पन्न इकाईयों में अन्तर को उपयुक्त उदाहरणों से समझाइये।

- b) What are the point functions and path functions? Define thermodynamic state and thermodynamic equilibrium. Write down the formula for work done in a quasi-static process. 10

बिन्दु फंक्शन एवं पथ फंक्शन क्या है? उष्मागतिकी अवस्था एवं उष्मागतिकी (सन्तुलन साम्य) को परिभाषित कीजिए। लगभग स्थितिक प्रक्रम के दौरान किये जाने वाले कार्य का सूत्र लिखिए।

rgpvonline.com

2. a) Differentiate among heat transfer, work transfer and change in internal energy. Explain steady flow energy equation with suitable example. 10

उष्मान्तरण, कार्यान्तरण एवं आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन में अन्तर को समझाइये। स्थिर प्रवाह ऊर्जा समीकरण को उपयुक्त उदाहरण से समझाइये।

- b) A vessel of capacity 3m^3 contains air at a pressure of 1.5 bar and a temperature of 25°C . Additional air is now pumped into system until the pressure rises to 30 bar and temperature rises to 60°C . Determine the mass of air pumped in and express the quality as a volume at a pressure of 1.02 bar and a temperature of 20°C . 10

3m^3 क्षमता के एक बर्तन में 1.5 बार दाब एवं 25°C तापमान की हवा भरी हुई है। इस तन्त्र में अतिरिक्त हवा प्रेषित की जाती है जब तक कि दाब 30 बार एवं तापमान 60°C हो जाए। बर्तन में प्रेषित हवा की मात्रा ज्ञात कीजिए एवं 1.02 बार दाब तथा 20°C तापमान के सन्दर्भ में आयतन के आधार पर हवा की गुणवत्ता को प्रदर्शित कीजिए।

3. a) Draw P-V, T-S and H-S diagrams of Isobaric, Isothermal and Isentropic processes and write down the method of computation of change in enthalpy, entropy and internal energy for open and closed systems. **rgpvonline.com** 10

समदाबीय, समतापीय एवं समएन्ट्रॉपी प्रक्रमों के P-V, T-S एवं H-S आरेख बनाइये। उक्त प्रक्रमों के दौरान एन्थाल्पी, एन्ट्रॉपी एवं आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन के लिए खुले तन्त्र एवं बन्द तन्त्र हेतु गणना की विधि लिखिए।

- b) What are the vapour power cycles? Explain modified Rankine cycle with neat sketch and derive expression for thermal efficiency. 10
वाष्प शक्ति चक्र कौन-कौन से होते हैं? परिवर्तित रेन्काइन चक्र को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये तथा इसकी तापीय दक्षता के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए।

4. a) 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. 10

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

- b) What are the boiler mountings and accessories? Write down names of boiler mountings and explain any three boiler mountings. 10
वाष्पित्र आरोपिकाएं एवं उपसाधन क्या हैं? वाष्पित्र आरोपिकाओं के नाम लिखिए एवं किन्हीं तीन आरोपिकाओं का वर्णन कीजिए। **rgpvonline.com**

5. a) What are the working principles of steam turbines? Explain compounding of steam turbines and differentiate between pressure compounding and velocity compounding. 10
भाप टरबाइन के कार्यकारी सिद्धान्त क्या-क्या हैं? भाप टरबाइन की कम्पाउंडिंग को समझाइये। तथा दाब कम्पाउंडिंग एवं गति कम्पाउंडिंग में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

- b) How I.C. engines can be classified? Explain working of a four stroke petrol engine. Why the efficiency of a four stroke engine is higher than that of a two stroke engine? 10

अन्तर्दहन इन्जन का वर्गीकरण कैसे किया जाता है? एक चतुः स्ट्रोक पेट्रोल इन्जन की कार्यप्रणाली को समझाइये। चतुः स्ट्रोक इन्जन की दक्षता द्वि-स्ट्रोक इन्जन से ज्यादा क्यों होती है?

rgpvonline.com

6. a) What are the free and forced convection? Write down Stefan-Boltzmann law of thermal radiation. Explain effect of intensity of normal radiation on radiation heat transfer. 10

प्राकृतिक तथा दाब संवाहन क्या है? तापीय विकिरण हेतु स्टीफन-बोल्टजमेन का नियम लिखिए। लम्बवत विकिरण की तीव्रता के विकिरण तापीय उष्मान्तरण पर प्रभाव को समझाइये।

- b) Explain shell and tube type heat exchanger with a neat sketch and write down its utility in industrial applications. 10

खोल एवं नलिका प्रकार के उष्मा विनियमित्र को स्वच्छ आरेख की सहायता से समझाइये। औद्योगिक उपयोग हेतु इसकी उपयोगिता लिखिए।

www.rgpvonline.com

www.rgpvonline.com

7. a) Write down Newton's law for heat transfer by convection and its significance on free and forced convection. Explain various dimensionless numbers for free and forced convection and their physical significance. 10

संवहन से उष्मान्तरण हेतु न्यूटन का नियम लिखिए तथा प्राकृतिक एवं दाबीय संवहन हेतु इसकी उपयोगिता को समझाइये। प्राकृतिक एवं दाबीय संवहन हेतु विभिन्न परिमाण रहित नम्बरों को समझाइये तथा प्राकृतिक एवं दाबीय संवहन हेतु इनकी भौतिक प्रभाविता बताइये।

- b) What is Regnault's law? Derive the relation between specific heats. 10

रेग्नाल्ट के नियम को समझाइये। विशिष्ट उष्माओं के मध्य सम्बन्ध हेतु सूत्र की स्थापना कीजिए।

rgpvonline.com

8. a) Explain the working of a throttling calorimeter with neat sketch. Find the internal energy of 1 kg of superheated steam at a pressure of 10 bar and 280°C. If the steam is expanded to a pressure of 1.6 bar and 0.8 dry. Determine the change in internal energy. Assume specific heat for superheated steam as 2.1 kJ/kgK. 10

www.rgpvonline.com

www.rgpvonline.com

थोटलिंग केलोरीमीटर की कार्य प्रणाली को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये। 10 (bar) बार दाब एवं 280°C ताप पर 1 किलोग्राम अतिसत भाप की आन्तरिक ऊर्जा ज्ञात कीजिए। यदि इस भाप को 1.6 बार दाब तथा 0.8 शुष्कता गुणांक तक प्रसारित किया जाए तो आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन ज्ञात कीजिए। अतिसत भाप के लिए विशिष्ट उष्मा का मान 2.1 किलो जूल प्रति किलोग्राम केल्विन है।

- b) Explain flat plate and concentrating collectors for solar systems. Discuss solar distillation process. Justify the role of solar energy to reduce consumption of depleting resources of energy.

rgpvonline.com

10

समतल प्लेट एवं एकाग्र कलेक्टर को सौर ऊर्जा तन्त्र हेतु समझाइये। सौर ऊर्जा डिस्टिलेशन प्रोसेस को समझाइये। परम्परागत ऊर्जा स्रोतों की खपत को कम करने के लिए सौर ऊर्जा की भूमिका को समझाइये।

