

**FOURTH SEMESTER**  
**MECHANICAL ENGINEERING**  
**SCHEME JULY 2008**  
**THERMAL ENGINEERING**

**Time : Three Hours**

**Maximum Marks : 100**

**Note : i)** Attempt total *six* questions. Question No. 1 (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any *five*.

कुल छः प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक 1 (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को हल कीजिए।

ii) Use of Steam Table and mollier chart is permitted.

स्टीम टेबिल 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. Choose the correct answer.

2each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

(2)

i) Thermal power plant works on:

- (a) Carnot cycle                      (b) Joule cycle  
(c) Otto cycle                         (d) Rankine cycle

थर्मल पावर प्लांट कार्य करता है :

- (अ) कार्नो चक्र पर                      (ब) जूल चक्र पर  
(स) आटो चक्र पर                         (द) रैंकिन चक्र पर

ii) On T-S diagram, Which of the following process is shown by vertical line?

- (a) Isobaric                                (b) Isochoric  
(c) Isothermal                             (d) Isentropic

T-S आरेख पर कौन-सी प्रक्रम उर्ध्वाधर रेखा द्वारा दर्शायी जाती है ?

- (अ) समदाबीय                            (ब) समआयतनिक  
(स) समतापीय                            (द) समएण्ट्रापी

iii) 200 kJ of heat is supplied to a pressure cooker. If there is loss of 10% energy due to radiation the internal energy of the system increased by:

एक प्रेशर कुकर को 200 kJ उष्मा दी गई। अगर विकिरण के द्वारा 10% ऊर्जा की हानि होती है, तो निकाय की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन होगा-

- (a) 180 kJ                                 (b) 190 kJ  
(c) 210 kJ                                 (d) 220 kJ

(3)

iv) Which one of the following is not a boiler mountings?

- (a) Safety valve
- (b) Fusible plug
- (c) Water level indicator
- (d) Super heater

निम्नलिखित में से कौन बॉयलर माउंटिंग नहीं है ?

- (अ) सुरक्षा वाल्व
- (ब) संगलनीय प्लग
- (स) जल-तल सूचक
- (द) सुपर हीटर

v) Which one of the following laws of thermodynamics is the basis of the concept of temperature?

- (a) Zeroth law
- (b) First law
- (c) Second law
- (d) Third law

निम्नलिखित में कौन-सा उष्मागतिकी का नियम ताप की संकल्पना का आधार है ?

- (अ) शून्यवाँ नियम
- (ब) प्रथम नियम
- (स) द्वितीय नियम
- (द) तृतीय नियम

(4)

2. a) Define Heat and Temperature. What is the relation between Heat and Temperature? 6  
उष्मा एवं ताप को परिभाषित कीजिये। उष्मा एवं ताप में क्या संबंध है?
- b) Define system and write the types of system with one example for each type. 6  
तंत्र की परिभाषा लिखिये तथा वे कितने प्रकार के होते हैं? प्रत्येक को एक उदाहरण सहित समझाइये।
- c) Differentiate between Heat pump and Refrigerator. Give the expression for their C.O.P. 6  
उष्मा पम्प एवं रेफ्रीजरेटर में अंतर लिखिये। उनके निष्पादन गुणांक का सूत्र लिखिये।
3. a) Define conduction, convection and Radiation. 6  
चालन, संवहन एवं विकिरण को परिभाषित कीजिये।
- b) Explain the working of Box-type solar cooker with neat sketch. 6  
बाक्स टाइप सोलर कुकर का चित्र बनाकर उसकी कार्यप्रणाली समझाइये।
- c) Explain the working of Wind Mill with neat sketch. 6  
पवन चक्की का चित्र बनाकर उसकी कार्यप्रणाली समझाइये।

(5)

4. a) One kg of Ideal gas is heated from  $18^{\circ}\text{C}$  to  $123^{\circ}\text{C}$ .

If the value of  $R = 259 \text{ J/kg-K}$  and  $C_p/C_v = 1.2$   
for gas. Find 9

- i)  $C_p$  and  $C_v$
- ii) Change in internal energy
- iii) Change in enthalpy

एक आदर्श गैस की 1 किग्रा. मात्रा को  $18^{\circ}\text{C}$  से  $123^{\circ}\text{C}$  तक गर्म किया जाता है। यदि गैस के लिये  $R = 259 \text{ J/kg-K}$

एवं  $C_p/C_v = 1.2$  हो तो ज्ञात कीजिये :

- i)  $C_p$  एवं  $C_v$
  - ii) आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन
  - iii) एन्थाल्पी में परिवर्तन
- b) The bore and stroke of an engine, working on Otto cycle are 170 mm and 300 mm respectively. The clearance volume is  $0.001025 \text{ m}^3$ . Calculate compression ratio and air standard efficiency. 9
- एक इंजन जो कि आटो चक्र पर कार्य करता है, उसके सिलेण्डर का व्यास 170 mm एवं स्ट्रोक 300 mm है। इंजन का अवकाश आयतन  $0.001025 \text{ m}^3$  है। संपीड़न अनुपात एवं वायु मानक दक्षता की गणना कीजिये।

(6)

5. a) Draw the neat sketch of Lancashire boiler. Show the mountings and accessories on it. 9

लंकाशायर बॉयलर का स्वच्छ चित्र बनाइये। इस पर लगने वाली सभी आरोपिकाओं एवं उपसाधनों को दर्शाइये।

- b) Explain the working of four stroke petrol engine with suitable diagram. 9

उचित चित्रों की सहायता से 4 स्ट्रोक पेट्रोल इंजन की कार्यप्रणाली समझाइये।

6. a) Explain working principle of Impulse turbine and Reaction turbine. 6

आवेग टरबाइन एवं प्रतिक्रिया टरबाइन की कार्यप्रणाली समझाइये।

- b) Determine the quantity of heat required to produce 5kg of steam at 20 bar and 250°C from water at 15°C. 6

5 किग्रा. भाप 20 बार दाब एवं 250°C ताप पर बनाने के लिये लगने वाली उष्मा की गणना कीजिये। जबकि पानी 15°C पर उपलब्ध हो।

(7)

c) What is a condenser? What is the use of condenser in steam power plant? 6

संघनित्र क्या है? स्टीम पॉवर प्लांट में इसका क्या उपयोग है?

7. a) Write Boyal's law and Charles law for ideal gas. 6  
आदर्श गैस के लिये बॉयल एवं चार्ल्स के नियम लिखिये।

b) List the processes constituting a Diesel cycle and show them on P-V and T-S diagram. 6  
डीजल चक्र में निहित प्रक्रमों की सूची बनाकर P-V एवं T-S आरेख पर दर्शाइये।

c) Define B.H.P., I.H.P. and F.H.P. 6  
B.H.P., I.H.P. एवं F.H.P. को परिभाषित कीजिये।

8. Write short notes on any three of the following:

6×3=18

i) Second law of thermodynamics

ii) Bio-gas plant

iii) Difference between two stroke and four stroke engine

iv) Compounding of steam turbine

v) Mollier diagram

(8)

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।

- i) उष्मागतिकी का द्वितीय नियम
- ii) बायो गैस प्लांट
- iii) 2 स्ट्रोक एवं 4 स्ट्रोक इंजन में अंतर
- iv) स्टीम टरबाइन की कंपाउंडिंग
- v) मोलियर आरेख

