

M3

No. of Printed Pages : 8

Roll No.

3K4-MC-11

December - 2015

THERMAL ENGINEERING-I

Time Allowed : 3 Hours

Max. Marks : 100

Note : 1. 'Part-A' may be attempted in first 6 pages of Answer-sheet.

'भाग-अ' के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका के पहले 6 पृष्ठों पर ही दें।

2. 'Part-B' may be attempted in rest of the sheets of Answer-sheet.

'भाग-ब' के उत्तर, उत्तर पुस्तिका के बाकी पृष्ठों पर दें।

3. Answer may be given in Hindi or English.

उत्तर अंग्रेजी अथवा हिन्दी में दीजिए।

[Part - A]

[भाग-अ]

1. Attempt any 10 parts :

किन्हीं दस खण्डों के उत्तर लिखिये- 10×2 = 20

(i) What is a quasi static process ?

अर्ध-स्थैतिक प्रक्रिया क्या होती है ?

(ii) Prove : entropy of an isolated system always increases.

एक पृथक (मुक्त) प्रणाली की एंट्रॉपी सदैव बढ़ती है, इसे सिद्ध कीजिये।

(iii) What is first law of thermodynamics ?
ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम क्या है ?

(iv) What is the thermodynamics system ?
ऊष्मागतिकी प्रणाली क्या होती है ?

(v) What do you mean by draft system ?
ड्राफ्ट सिस्टम से क्या तात्पर्य है ?

(vi) What is the difference between Rankine and modified Rankine cycle ?
रैंकाइन एवं संशोधित रैंकाइन चक्र में क्या अन्तर है ?

(vii) What is the driving potential for heat transfer ?
ऊष्मा अन्तरण हेतु चालक विभव क्या होता है ?

(viii) What do you mean by flue gas conditioning ?
फ्लू गैस अनुकूलन से क्या तात्पर्य है ?

(ix) Write the types of impurities in raw water and their effects on the boiler.
रा वाटर के इम्प्यूरिटिस के प्रकार लिखें एवं बायलर पर इसके प्रभाव लिखें।

(x) What is Boltzmann constant ?
बोल्ट्जमान नियतांक क्या होता है ?

(xi) What is meant by steady state heat conduction through a medium ?
माध्यम द्वारा स्थिरावस्था ऊष्मा संचालन से क्या तात्पर्य है ?

(xii) What is the quality of steam ?
भाप के गुण से क्या अर्थ है ?

(xiii) Differentiate between universal gas constant and a characteristic gas constant.
सार्वत्रिक गैस नियतांक तथा विशिष्ट गैस नियतांक में अन्तर समझाइये।

(xiv) State Charles law.
चार्ल्स नियम लिखिये।

2. Attempt any five parts :
किन्हीं पाँच खण्डों के उत्तर दीजिए— $5 \times 4 = 20$

(i) Why does free expansion have zero work transfer ?
मुक्त प्रसार का कार्य अन्तरण शून्य क्यों होता है ?

(ii) Why is an isentropic process not necessarily an adiabatic process ?

समएन्ट्रॉपी प्रक्रिया क्यों रूद्धोष्म प्रक्रिया नहीं हो सकती ?

(iii) Classify the condensers and explain the essential difference in each type.

संयन्कों का वर्गीकरण कीजिये; प्रत्येक के आवश्यक अन्तर को समझाइये ।

(iv) Differentiate between impulse and reaction turbine.

आवेगी एवं प्रतिकारी टरबाइनों का अन्तर लिखिये ।

(v) What is the main purpose of super heater ? What is the advantage of super heater steam ?

सुपरहीटर का क्या प्रयोजन होता है ? अति-तप्त भाप के क्या लाभ होते हैं ?

(vi) What is the importance of solar power in the present crisis in the world ?

विश्व में आज की भयावह स्थिति में सौर-ऊर्जा का क्या महत्व है ?

(vii) Explain the term : (i) Throttling process,

(ii) Specific heat

(i) श्रोटलिंग प्रक्रिया तथा (ii) विशिष्ट ऊष्मा की व्याख्या कीजिये ।

(viii) Why do the isobars on Mollier diagram diverge from the one another ?

मोलिए आरेख पर समदाब रेखाएँ क्यों एक दूसरे से दूर हटती जाती हैं ?

[Part-B]

[भाग-ब]

Attempt any three questions :

किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए— $3 \times 20 = 60$

3. (a) Write Kelvin Planck and Clausius statements of 2nd law of thermodynamics. Establish the equivalence of above statements.

ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम की कोल्बिन-प्लांक तथा क्लासियस परिभाषाएँ लिखिये । इनका परस्पर समतुल्य अर्थ स्थापित कीजिये ।

(b) Explain with the help of neat diagram a regenerative cycle. Drive also an expression for its thermal efficiency. पुनर्जनन चक्र को सविन समझाइये । इसकी ऊष्मा-दक्षता का संबंध-सूत्र व्युत्पन्न कीजिये ।

3K4-MC-11

(6)

1100

4. (a) Explain working principle and function of surface condenser. Why does cooling water flow inside the tubes and steam condense outside the tube ?
- सतह-संघनक का कार्यात्मक सिद्धान्त तथा कार्य-प्रणाली का वर्णन कीजिये। शीतलनकारी जल अन्दर की ओर क्यों बहता है तथा भाप बाहर की ओर क्यों संघनित होती है ?
- (b) Define entropy. What are the two requirements for a process to be isentropic ? Also prove that entropy is point function.
- एन्ट्रॉपी को परिभाषित कीजिये। किसी प्रक्रिया के समएन्ट्रॉपी होने के लिये कौन सी दो दशाएँ होती हैं ? सिद्ध कीजिये कि एन्ट्रॉपी बिन्दु फलन है।
5. (a) Explain the terms : (i) Sensible heat, (ii) Latent heat, (iii) Steam rate, (iv) Specific volume.
- (i) संवेदी ऊष्मा, (ii) गुप्त ऊष्मा, (iii) भाप दर, (iv) विशिष्ट आयतन को समझाइये।
- (b) With the help of T-s diagrams, explain the effects of temperature and pressure on Rankine cycle.
- T-s आरेख की सहायता से रैंकाइन चक्र पर ताप व दाब के प्रभाव समझाइये।

3K4-MC-11

(7)

1100

6. (a) What will be the velocity of a fluid leaving a nozzle, if the velocity of approach is very small ?
- तुंड से निकलते समय वेग कितना होता है, जब प्रवेशक वेग बहुत कम हो।
- (b) Enumerate and explain the three modes by which heat can be transferred from one place to another. Which is the slowest to all and why ?
- ऊष्मा संचार के तीन मोडों का वर्गीकरण कर उन्हें समझाइये। इनमें कौन सबसे धीमा है ? और क्यों ?
7. (a) A body at 1000°C in black surroundings at 500°C has an emissivity of 0.42 at 1000°C and an emissivity of 0.72 at 500°C. Calculate the rate of heat loss by radiation per m² when the body is
- (i) assumed to be grey with $\epsilon = 0.42$
- (ii) not gray
- Assume that absorptivity is independent of the surface temperature.

500°C काली वस्तुओं से घिरा 1000°C पर एक पिण्ड की उत्सर्जनीयता 1000°C 0.42 है तथा 500°C पर उत्सर्जनीयता 0.72 है। पिण्ड द्वारा प्रति मी² से ऊष्मा हानि की दर ज्ञात कीजिये। जब पिण्ड

- $\epsilon = 0.42$ की ग्रे पिण्ड है।
- ग्रे नहीं है

अवशोषकता, फलत ताप पर निर्भर नहीं है।

- (b) Drive the expression for overall heat transfer coefficient for plain wall.
सादा दीवार से समग्र ऊष्मा अन्तरण गुणांक का संबंध-सूत्र व्युत्पन्न कीजिये।