

Fourth Semester
Mechanical Engineering
Scheme OCBC July 2022

THERMAL ENGINEERING - II

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

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 टेबल और मोलियर चार्ट के उपयोग 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.

2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

i) Gas turbine work on which of the following cycle

(a) Diesel cycle (b) Brayton cycle

(c) Rankine cycle (d) None of these

गैस टरबाइन निम्न में से किस चक्र पर कार्य करती है

(अ) डीजल चक्र (ब) ब्रायटन चक्र

(स) रैंकाइन चक्र (द) इनमें से कोई नहीं

ii) The latent heat of vaporization at critical point is

(a) Less than zero (b) Greater than zero

(c) Equal to zero (d) None of these

क्रांतिक बिंदु पर वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा होती है

(अ) शून्य से कम (ब) शून्य से ज्यादा

(स) शून्य के बराबर (द) इनमें से कोई नहीं

iii) Which of the following is mounting of a boiler?

- (a) Air preheater (b) Fusible plug
(c) Feed pump (d) Economizer

निम्न में से बॉयलर की आरूपिका कौन-सी है?

- (अ) वायु पूर्वतापक (ब) संगलनीय प्लग
(स) फीड पंप (द) मितोपयोजित

iv) Flow velocity of at throat of convergent-divergent nozzle is _____ when design for maximum discharge

- (a) Sonic (b) Subsonic
(c) Hypersonic (d) Supersonic

अभिसारी-अपसारी नॉजल के कंठ पर अधिकतम निस्सरण के समय प्रवाह वेग होता है

- (अ) ध्वनि की गति (ब) ध्वनि की गति से कम
(स) अतिध्वनिक गति (द) ध्वनि की गति से अधिक

v) Why steam turbine governing used?

- (a) To increase the steam speed
(b) To decrease the steam speed
(c) To maintain speed constant
(d) All of the above

भाप टरबाइन में अधिनियंत्रण का उपयोग क्यों करते हैं?

- (अ) भाप की गति को बढ़ाने के लिए
(ब) भाप की गति को कम करने के लिए
(स) भाप की गति को स्थिर रखने के लिए
(द) उपरोक्त सभी

2. a) Write briefly application and limitation of gas turbine. 2

गैस टरबाइन के अनुप्रयोग और समस्याएं संक्षेप में लिखें।

b) What are the advantages and disadvantages of gas turbine over I.C. engine? 4

I.C. इंजन की तुलना में गैस टरबाइन के लाभ एवं हानियाँ क्या हैं?

- c) Describe with neat sketch the working of a closed cycle gas turbine. 6

एक बंद चक्र गैस टरबाइन की कार्यप्रणाली स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।

3. a) Define the following terms. 2

- i) Wet steam
ii) Dry saturated steam
iii) Superheated steam

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए।

- i) आर्द्र भाप
ii) शुष्क-संतृप्त भाप
iii) अतिसंतृप्त भाप

- b) Draw Mollier chart and show the following processes. 4

- i) Constant pressure process
ii) Constant enthalpy process
iii) Constant entropy process

मोलियर आरेख बनाइए एवं उसमें निम्नलिखित प्रक्रम दर्शाइए।

- i) स्थिर दाब प्रक्रम
ii) स्थिर एन्थाल्पी प्रक्रम
iii) स्थिर एन्ट्रॉपी प्रक्रम

- c) Determine the enthalpy, specific volume, workdone and internal energy of one kg of steam at a pressure of 5 bar, when 6

- i) The steam is 90% dry
ii) The steam is dry saturated
iii) Temperature of steam is 300°C

5 बार दाब पर एक किलोग्राम भाप की एन्थाल्पी, विशिष्ट आयतन, कार्य एवं आंतरिक ऊर्जा ज्ञात कीजिए। जबकि

- i) भाप 90% शुष्क है
ii) भाप शुष्क एवं संतृप्त है
iii) भाप का ताप 300°C है

4. a) Classified the steam boiler with example. 2
भाप बॉयलर को उदाहरण सहित वर्गीकृत कीजिए।
- b) In a boiler test 1250 kg of coal are consumed in 24 hours. The mass of water evaporated is 13000 kg and mean effective pressure is 7 bar the feed water temperature was 40°C , calorific value of coal is 30000 kJ/kg. Determine 4
i) Equivalent evaporation from and at 100°C
ii) Efficiency of the boiler
एक बॉयलर के परीक्षण में 24 घंटे में 1250 कि.ग्रा. कोयले की खपत होती है। वाष्पित हुए पानी का द्रव्यमान 13000 कि.ग्रा. है एवं माध्य प्रभावी दाब 7 बार है। भरण पानी का तापमान 40°C , कोयले का कैलोरी मान 30000 kJ/kg हो तो ज्ञात कीजिए।
i) समतुल्य वाष्पीकरण 100°C पर
ii) बॉयलर की दक्षता
- c) Describe with neat sketch the working of Babcock and Wilcox boiler. 6
बैबकॉक व विलेकॉक्स बॉयलर की कार्यप्रणाली स्वच्छ चित्र बनाकर समझाइए।
5. a) How the nozzle is classified? 2
नोजल को कैसे वर्गीकृत किया जाता है?
- b) What are the effects of friction on the flow through a steam nozzle? 4
भाप नॉजल के माध्यम से प्रवाह पर घर्षण का क्या प्रभाव पड़ता है?
- c) Steam expands from 3 bar to 1 bar in a nozzle. The initial velocity of steam is 90 m/s and the initial temperature is 150°C . The nozzle efficiency is 0.95. Determine the exit velocity. 6
एक नॉजल में भाप 3 बार से 1 बार दाब तक प्रसारित की जाती है। यदि भाप का प्रारम्भिक वेग 90 m/s एवं ताप 150°C तथा नॉजल की दक्षता 0.95 हो तो निकास पर भाप का वेग ज्ञात कीजिए।

6. a) What are the difference between the jet-propulsion and rocket propulsion? 2

जेट-प्रोपल्शन एवं रॉकेट-प्रोपल्शन में अंतर बताइए।

- b) Explain the principle of rocket propulsion with neat sketch. 4
रॉकेट प्रोपल्शन के सिद्धांत को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।

- c) Explain with neat sketch any one of the boiler mountings. 6
बॉयलर आरोपिकाएँ में से किसी एक को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।

7. a) How steam turbine are classified. 2

भाप टरबाइन का वर्गीकरण किस प्रकार किया जाता है?

- b) Explain the working of De-Laval turbine with neat sketch. 4
डी-लावल टरबाइन की कार्यप्रणाली स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।

- c) Steam issues from the nozzles of De-Laval turbine with a velocity of 1200 m/s. The nozzle angle is 20° , the mean blade velocity is 400 m/s and the inlet and outlet angle of blades are equal. The mass of steam flowing through the turbine per hour is 900 kg. Calculate 6

- i) Blade angles
ii) Tangential force on the blades
iii) The blade efficiency

Assume $k = 0.8$

डी-लावल टरबाइन के नॉजल से भाप 1200 m/s के वेग से निकलती है। नॉजल का कोण 20° है एवं औसत फलक वेग 400 m/s है। प्रवेश एवं निकास पर फलक के कोण समान है तथा प्रवाहित होने वाली भाप का द्रव्यमान 900 kg हो तो ज्ञात कीजिए।

- i) फलक कोण
ii) फलक पर स्पर्शीय बल
iii) फलक दक्षता

$k = 0.8$ मान लीजिए।

[6]

8. a) What do you understand by the term boiler draught? 2
बॉयलर ड्रॉट से आप क्या समझते हैं?
- b) Explain working of Economizer with neat sketch. 4
मितोपयोजित की कार्यप्रणाली स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।
- c) Explain the pressure velocity compounding in steam turbine with neat sketch. 6
भाप टरबाइन में दाब-वेग बहुपदन को स्वच्छ चित्र के द्वारा समझाइए।

