

ME4003

Roll No. :

May 2024

THERMAL ENGINEERING – II

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper A, B and C.

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer all the 10 parts of the question No. 1 in Section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 6 questions out of the 8 questions in Section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines / 50 words.

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 4 questions out of the 6 questions in Section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines / 150 words.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

Solve all the questions of a section consecutively together.

(vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

सेक्शन – ए

SECTION – A

1. (i) खुला चक्र गैस टरबाइन निम्न पर कार्य करती है -

(a) ऑटो चक्र

(b) डीजल चक्र

(c) जूल चक्र

(d) द्वैत चक्र

The open cycle gas turbine works on

(a) Otto cycle

(b) Diesel cycle

(c) Joule cycle

(d) Dual cycle



(1 of 4).

P.T.O.

(ii) वायुयान इंजनों में उपयोग होने वाली गैस टरबाइन का प्रकार है

- (a) खुला चक्र (b) बन्द चक्र
(c) अर्द्ध बन्द चक्र (d) इनमें से कोई नहीं

The type of gas turbine used in an aeronautical engine is

- (a) Open cycle (b) Closed cycle
(c) Semi closed cycle (d) None of the above

(iii) भाप की अवस्था, 100 °C ताप पर, जब भाप में जलवाष्प के कण नहीं होते हैं, कहलाती है

- (a) आर्द्र भाप (b) शुष्क संतृप्त भाप
(c) अतितप्त भाप (d) इनमें से कोई नहीं

State of steam at 100 °C, when there is no water vapour particles in steam is called

- (a) Wet steam (b) Dry saturated steam
(c) Superheated steam (d) None of the above

(iv) आर्द्र वाष्प है एक

- (a) शुद्ध पदार्थ (b) आदर्श गैस
(c) तरल एवं गैस की मिश्रित अवस्था (d) पूर्णतः शुष्क गैस

Wet vapour is a

- (a) Pure substance (b) Perfect gas
(c) Mixed phase of liquid & gas (d) Completely dry gas

(v) आधुनिक उच्च दाब बॉयलर है -

- (a) लंकाशायर बॉयलर (b) बैबकॉक एवं विलकॉक्स बॉयलर
(c) लामोन्ट बॉयलर (d) लोकोमोटिव बॉयलर

Modern high pressure boiler is

- (a) Lancashire Boiler (b) Babcock & Wilcox Boiler
(c) Lamont Boiler (d) Locomotive Boiler

(vi) बॉयलर को अत्यधिक दाब के कारण होने वाले विस्फोट से बचाने के लिए, कौन सा उपकरण प्रयुक्त होता है ?

- (a) दाबमापी (b) संगलनीय प्लग
(c) सुरक्षा वाल्व (d) भाप रोक वाल्व

Which equipment is used to save the boiler from explosion, due to high pressure ?

- (a) Pressure gauge (b) Fusible plug
(c) Safety valve (d) Steam stop valve

(vii) नॉजल के निकास पर भाप का वेग होता है -

- (a) $44.34 \sqrt{h_1 - h_2}$ (b) $44.72 \sqrt{h_1 - h_2}$
(c) $44.72 \sqrt{h_2 - h_1}$ (d) $44.78 \sqrt{h_2 - h_1}$

The velocity of steam, at the exit of a nozzle is

- (a) $44.34 \sqrt{h_1 - h_2}$ (b) $44.72 \sqrt{h_1 - h_2}$
(c) $44.72 \sqrt{h_2 - h_1}$ (d) $44.78 \sqrt{h_2 - h_1}$

(viii) भाप नॉजल में क्रान्तिक दाब अनुपात होता है -

- (a) $\left[\frac{2}{n+1}\right]^{\frac{n}{n-1}}$ (b) $\left[\frac{2}{n-1}\right]^{\frac{n}{n-1}}$
 (c) $\left[\frac{2}{n+1}\right]^{\frac{n-1}{n}}$ (d) $\left[\frac{2}{n-1}\right]^{\frac{n-1}{n}}$

Critical pressure ratio in steam nozzle is

- (a) $\left[\frac{2}{n+1}\right]^{\frac{n}{n-1}}$ (b) $\left[\frac{2}{n-1}\right]^{\frac{n}{n-1}}$
 (c) $\left[\frac{2}{n+1}\right]^{\frac{n-1}{n}}$ (d) $\left[\frac{2}{n-1}\right]^{\frac{n-1}{n}}$

(ix) आवेग टरबाइन में, भाप ऊर्जा का परिवर्तन होता है -

- (a) दाब ऊर्जा को गतिज ऊर्जा में (b) गतिज ऊर्जा को दाब ऊर्जा में
 (c) स्थितिज ऊर्जा को गतिज ऊर्जा में (d) इनमें से कोई नहीं

Conversion of steam energy in impulse turbine is

- (a) Pressure energy into Kinetic energy
 (b) Kinetic energy into Pressure energy
 (c) Potential energy into Kinetic energy
 (d) None of the above

(x) जब नॉजल "चॉकड" होता है, तब भाप की द्रव्यमान प्रवाह दर होती है -

- (a) शून्य (b) अधिकतम
 (c) न्यूनतम (d) इनमें से कोई नहीं

When a nozzle is "choked", the mass flow rate of steam is

- (a) Zero (b) Maximum
 (c) Minimum (d) None of these

(1×10)

सेक्शन - बी

SECTION - B

2. अन्तर्दहन इंजन एवं गैस टरबाइन की तुलना कीजिए।

Compare I.C. Engine and Gas turbine.

(3)

3. निम्न को परिभाषित कीजिए :

Define the followings :

(i) आर्द्र भाप

Wet steam

(ii) शुष्क भाप

Dry steam

(iii) अतितप्त भाप

Superheated steam

(3)

P.T.O.

4. भाप नॉजल क्या है ? भाप नॉजल को "अभिसारी-अपसारी" क्यों बनाया जाता है ?
What is steam nozzle ? Why does a steam nozzle is made convergent-divergent ? (3)
5. अग्नि नलिका बॉयलर एवं जल नलिका बॉयलर में अन्तर लिखिये ।
Write the difference between fire tube boiler and water tube boiler. (3)
6. बॉयलर के साथ काम में आने वाले "उपसाधनों" के नाम लिखिये ।
Write the names of "Accessories" used with boiler. (3)
7. गैस टरबाइन का वर्गीकरण कीजिए ।
Classify gas turbine. (3)
8. आवेग टरबाइन एवं प्रतिक्रिया टरबाइन की तुलना कीजिए ।
Differentiate between Impulse & Reaction turbine. (3)
9. भाप टरबाइन के अधिनियन्त्रण से आप क्या समझते हैं ? संक्षेप में समझाइये ।
What do you understand by governing of steam turbine ? Explain in brief. (3)

सेक्शन - सी

SECTION - C

10. ब्रेटन चक्र के लिए, सिद्ध कीजिए कि "वायु मानक दक्षता" होती है $\eta = 1 - \frac{1}{(r)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}}$
जहाँ r एक दाब अनुपात है ।
Prove that an "Air standard efficiency" for Brayton cycle is $\eta = 1 - \frac{1}{(r)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}}$ (8)
- Where r is a pressure ratio.
11. उपरोधन कैलोरीमापी से शुष्कता भिन्न ज्ञात करने की विधि स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये ।
Explain the process with neat sketch to find dryness fraction by throttling calorimeter. (8)
12. 9 बार दाब पर भाप की एन्थाल्पी एवं आन्तरिक ऊर्जा ज्ञात कीजिये, यदि भाप की शुष्कता भिन्न 0.8 हो ।
Find out enthalpy & internal energy of steam at 9 bar, if dryness fraction of steam is 0.8. (8)
13. "लामोन्ट बॉयलर" का स्वच्छ चित्र बनाकर कार्यप्रणाली समझाइये ।
Explain working of a "Lamont boiler" with neat sketch. (8)
14. भाप नॉजल के क्रान्तिक दाब अनुपात का सूत्र स्थापित कीजिये ।
Derive formula for critical pressure ratio of steam nozzle. (8)
15. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : (कोई दो)
Write short note on the followings : (any two)
- (i) वेग संयोजित आवेग टरबाइन
Velocity compounded Impulse turbine.
- (ii) स्टीम जेट इन्जेक्टर
Stream jet injector
- (iii) बॉयलर माउंटिंग व एसेसरीज
Boiler mounting and accessories (8)