

ME4003

Roll No. :

MAY 2023 (Semester)
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) गैस टरबाइन को शक्ति उत्पादन में काम में लिया जाता है -

- (a) बेस लोड आवश्यकता आपूर्ति के लिए
- (b) पीक लोड आवश्यकता आपूर्ति के लिये
- (c) थर्मल पॉवर प्लान्ट को चालू करने के लिए
- (d) आपातकाल में



Gas turbines for power generation are normally used

- (a) to supply base load requirements
 (b) to supply peak load requirements
 (c) to enable start thermal power plant
 (d) in emergency
- (ii) समान अश्व शक्ति के लिये बन्द चक्र गैस टरबाइन की तुलना में खुला चक्र गैस टरबाइन में दाबानुपात होता है
- (a) कम (b) ज्यादा
 (c) समान (d) कह नहीं सकते

The pressure ratio for an open cycle gas turbine compared to closed cycle gas turbine of same horse power is

- (a) low (b) high
 (c) same (d) can not say
- (iii) पानी का त्रिक बिन्दु है
- (a) $T = 273.16 \text{ K}$, $P = 4.5 \text{ mm Hg}$ (b) $T = 300 \text{ K}$, $P = 221.2 \text{ bar}$
 (c) $T = 374.15 \text{ K}$, $P = 1 \text{ bar}$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Triple point of water is

- (a) $T = 273.16 \text{ K}$, $P = 4.5 \text{ mm Hg}$ (b) $T = 300 \text{ K}$, $P = 221.2 \text{ bar}$
 (c) $T = 374.15 \text{ K}$, $P = 1 \text{ bar}$ (d) None of the above
- (iv) एक किलोग्राम मिक्सचर में शुष्क भाप का वजन 0.7 किलोग्राम है, तो भाप का शुष्कता भिन्न होगा
- (a) 7.0 (b) 0.7
 (c) 1.42 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

In 1 kg mixture, mass of dry steam is 0.7 kg, then dryness fraction of steam will be

- (a) 7.0 (b) 0.7
 (c) 1.42 (d) None of the above
- (v) निम्न में से कौन सा बॉयलर आरोपिका है ?
- (a) दाब मापक (b) प्रभरण निरोध वाल्व
 (c) जल तल सूचक (d) प्रभरण पम्प

Which of the following is not a boiler mounting ?

- (a) pressure gauge (b) feed check valve
 (c) water gauge (d) feed pump
- (vi) प्रारम्भिक लागत ज्यादा होती है
- (a) अग्नि नलिका बॉयलर की (b) जल नलिका बॉयलर की
 (c) उच्च दाब बॉयलर की (d) उपरोक्त सभी

Initial cost is more in

- (a) fire tube boiler (b) water tube boiler
 (c) high pressure boiler (d) All of the above

- (vii) डी-लेवल नॉजल होती है
 (a) अभिसारी नॉजल (b) अपसारी नॉजल
 (c) अभिसारी अपसारी नॉजल (d) समान क्षेत्रफल प्रकार नॉजल
 De-Laval nozzle is
 (a) convergent nozzle (b) divergent nozzle
 (c) convergent divergent nozzle (d) constant area type nozzle
- (viii) मेक संख्या होती है
 (a) $\sqrt{c/a}$ (b) c/a
 (c) a/c (d) c/a^2
 Mach number is
 (a) $\sqrt{c/a}$ (b) c/a
 (c) a/c (d) c/a^2
- (ix) अधिनियंत्रण सरल होता है
 (a) भाप टरबाइन (b) भाप इंजन
 (c) भाप नॉजल (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
 Governing is easy in
 (a) steam turbine (b) steam engine
 (c) steam nozzle (d) None of the above
- (x) पारसन टरबाइन होती है
 (a) आवेग प्रकार की टरबाइन (b) प्रतिक्रिया प्रकार की टरबाइन
 (c) डी-लेवल टरबाइन के समान (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
 Parson turbine is
 (a) impulse type turbine (b) reaction type turbine
 (c) same as De-Laval turbine (d) None of the above

(1×10)

सेक्शन – बी

Section – B

2. गैस टरबाइन कितने प्रकार के होते हैं, इनका वर्गीकरण कीजिए ?
 What are the types of gas turbines, classify them ? (3)
3. भाप के क्रान्तिक बिन्दु एवं त्रिक बिन्दु को चित्र की सहायता से समझाइए ।
 Explain critical point and triple point of steam with help of suitable diagram. (3)
4. बॉयलर की कोई भी 5 आरोपिकाओं के नाम एवं उपयोग लिखिए ।
 List any 5 boiler mountings with their use. (3)
5. भाप नॉजल के चित्र बनाइये एवं उनकी संरचना समझाइये ।
 Draw and explain construction of steam nozzles. (3)
6. भाप नॉजल में क्रान्तिक दाब अनुपात समझाइये व उसका सूत्र लिखिए ।
 Explain critical pressure ratio and write its formula for steam nozzle. (3)
7. भाप टरबाइन में थ्रोटल आधारित अधिनियंत्रण समझाइए ।
 Explain throttle governing in steam turbine. (3)

P.T.O.

8. डी-लेवल टरबाइन की कार्यप्रणाली लाइन आरेख से समझाइये ।
Explain working of De-Laval turbine with line diagram. (3)
9. आवेग टरबाइन व प्रतिक्रिया टरबाइन में कोई 5 अन्तर बताये ।
Give 5 differences between reaction and impulse turbine. (3)

सेक्शन – सी

Section – C

10. गैस टरबाइन की तुलना प्रत्यागामी अन्तर्दहन इन्जन व भाप टरबाइन से कीजिए । गैस टरबाइन की क्या सीमाएँ हैं ?
Compare gas turbine with reciprocating internal combustion engines and steam turbines. What are the limitations of gas turbines? (8)
11. 20 बार दाब व 300 °C तापमान वाली 1.0 किलोग्राम भाप को समएन्ट्रॉपी प्रक्रम द्वारा 0.5 बार दाब तक प्रसरण होता है तो ज्ञात कीजिए भाप की अंतिम अवस्था, आन्तरिक उर्जा में परिवर्तन व भाप द्वारा किया गया कार्य । अतिस भाप के लिये $c_p = 2.1 \text{ kJ/kgK}$.
1.0 kg steam at 20 bar pressure and 300 °C expands to 0.5 bar by isentropic expansion. Find the final stage of steam, change in internal energy and work done by steam. Take $c_p = 2.1 \text{ kJ/kgK}$ for supersaturated steam. (8)
12. बॉयलर का वर्गीकरण कीजिए । ला-मोन्ट बॉयलर का नामांकित आरेख बनाइये ।
Give classification of boilers. Draw a well labelled diagram of La-Mont boiler. (8)
13. भाप नॉजल के निकास पर भाप का वेग उर्जा परिवर्तन के आधार पर ज्ञात करने के लिये सूत्र व्युत्पन्न कीजिए । मेक संख्या को परिभाषित कीजिए ।
Derive the formula for velocity of steam at exit of nozzle in terms of heat drop. Define Mach number. (8)
14. एक डी-लेवल टरबाइन को 20° कोण पर नॉजल से 1000 मी. प्रति से. की गति पर 0.25 किलोग्राम प्रति सेकण्ड की दर से भाप प्रदान की जाती है । यदि फलक का प्रवेश व निर्गम कोण बराबर हो तथा फलक गति 400 मी/से हो तो घर्षण को नगण्य मानते हुए निम्नलिखित ज्ञात कीजिए –
(i) फलक कोण । (ii) उत्पन्न शक्ति ।
A De-Laval turbine is provided steam at 20° angle from nozzle at a velocity of 1000 metre per sec at the rate of 0.25 kilogram per second. If the entry and exit angles of the blade are equal and blade velocity is 400 metre per second, then neglecting the friction, find the following –
(i) blade angles (ii) power generated. (8)
15. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए ।
(i) भाप नॉजल में अतिसंतृप्त प्रवाह
(ii) भाप टरबाइन में अधिनियंत्रण
Write short note on the following :
(i) Supersaturated flow in steam nozzles.
(ii) Governing of steam turbines. (4+4)